



# VIII CONGRESO MEXICANO DE ECOLOGÍA

22-27 DE MAYO DE 2022  
OAXACA DE JUÁREZ, OAXACA, MÉXICO



LIBRO DE  
RESÚMENES



# VIII Congreso Mexicano de Ecología Aportes para la Resiliencia Socioecológica

Del 22 al 27 de mayo de 2022

## LIBRO DE RESÚMENES

Sociedad Científica Mexicana de Ecología A.C.





**SCME**

**Memorias del VIII Congreso Mexicano de Ecología**

Aportaciones para la resiliencia socioecológica  
Sociedad Científica Mexicana de Ecología A.C.  
Derechos reservados ©2022

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

# Consejo Directivo

Dra. Ileri Suazo-Ortuño  
Presidenta

Dr. Miguel Martínez-Ramos  
Vicepresidente

Dra. Mayra Gavito Pardo  
Tesorera

Dra. Ek del Val de Gortari  
Secretaria

Dra. Julieta Benítez Malvido  
Vocal

Dr. Miguel Equihua Zamora  
Vocal

Dra. Karina M. Figueroa Mora  
Vocal

M. en C. Franceli Macedo  
Secretaria ejecutiva



# Contenido

<b>Presentación</b>	<b>Ixxi</b>
<b>Créditos</b>	<b>Ixxiv</b>
<b>I Sesiones Plenarias</b>	<b>1</b>
[Panel de discusión] Los retos y oportunidades para la conservación de la biodiversidad ( <i>Panelistas: Patricia Balvanera, Claudia Moreno, Carlos Galindo Leal, Enrique Martínez Meyer</i> <i>Modera: Julieta Benítez Malvido</i> ) . . . . .	2
[Debate] ¿Existe la resiliencia socio-ecológica? ¿Cuál es el objetivo de utilizar el concepto de Resiliencia Socio-Ecológica? ( <i>Panelistas: Elena Lazos Chavero, Miguel Equihua Zamora</i> <i>Modera: Rafael Calderón Contreras</i> ) . . . . .	2
[Conferencia Magistral] Decolonial Futures for Transforming Social-ecological Systems ( <i>Ponente: Laura Pereira</i> ) . . . . .	3
[Panel de discusión] Ecología y evolución en el Antropoceno ( <i>Panelistas: Valeria Souza Saldivar, Claudia Patricia Ornelas García, Juan Servando Nuñez Farfán, Alberto Ken Oyama Nakagawa</i> <i>Modera: Mariana Yólotl Alvarez Añorve</i> ) . . . . .	4
[Conferencia Magistral] Dinámicas Evolutivas de las Interacciones Biológicas en Agroecosistemas: Implicaciones de Manejo ( <i>Ponente: Francisco Espinoza García</i> ) . . . . .	4
[Panel de discusión] Bioculturalidad y Resiliencia Socioecológica ( <i>Panelistas: Juliana Merçon, Anabel Ford, Bia'ni Madsa' Juárez López, Elisabeth Huber-Sannwald, Benjamín Ortiz Espejel</i> <i>Modera: Quetzalcóatl Orozco Ramírez</i> ) . . . . .	5
[Conferencia Magistral] The Evolution of Life in the Urban Jungle (Evolución de la Vida en la Jungla Urbana) ( <i>Ponente: Marc T. Johnson</i> ) . . . . .	5
[Panel de discusión] Conocimiento para la Construcción de Rutas de Transformación Urbana Sostenible y Resiliente ( <i>Ponente: Gian Carlo Delgado Ramos, Louise Guibrunet, Helda Morales, e Iriana Zuria Jordán</i> <i>Modera: Martha Bonilla-Moheno</i> ) . . . . .	6
<b>II Simposios</b>	<b>7</b>
<b>S-6 Auge mezcalero y deudas de extinción: perspectivas transdisciplinarias para la sustentabilidad</b>	<b>8</b>
Auge mezcalero y deudas de extinción ( <i>Alfonso Valiente-Banuet, Tania Sánchez Ortiz, Miguel Verdú</i> )	8

Auge mezcalero, endemismos socioculturales y denominaciones de origen ( <i>José de Jesús Hernández López, Elizabeth Margarita Hernández López</i> ) . . . . .	9
Restauración ambiental y mezcal en comunidades indígenas de la montaña de Guerrero ( <i>Virginia Cervantes Gutiérrez, Alan Chaparro Santiago, Beatriz Castillo Avila, Nora Pérez García, Paula Soler Estrada</i> ) . . . . .	10
Variación genética, auge mezcalero y conservación de los agaves: Utilidad de los métodos genómicos ( <i>Luis E. Eguiarte, Karen Ruiz-Mondragón, Anastasia Klimova, Erika Aguirre-Planter, Valeria Souza, Jaime Gasca-Pineda, Rafael Lira-Saade</i> ) . . . . .	10
Microbioma de agaves: simbiosis para una producción sustentable ( <i>Laila P. Partida-Martínez, Antonio Hernández-López</i> ) . . . . .	11
Gobernanza en el sistema socioecológico de la producción de mezcal ( <i>Miroslava Barragán Robles, Marie Claude Brunel Manse</i> ) . . . . .	12
<b>S-25 Hacia un manejo sustentable de los bosques tropicales con un enfoque socioecológico</b>	<b>13</b>
Biodiversidad y sociedad: las distintas formas en las que sus interacciones contribuyen a la resiliencia de los bosques tropicales ( <i>Patricia Balvanera</i> ) . . . . .	13
Las limitaciones sociales en la restauración de los bosques tropicales en México ( <i>Eliane Ceccon, Cristina Martínez-Garza, Moisés Méndez-Toribio</i> ) . . . . .	14
Conservación comunitaria de la guacamaya verde y su hábitat en la región del Bajo Balsas, Michoacán ( <i>María Andrea Ponce Rangel, Arnulfo Blanco-García, Aglaen Carbajal-Navarro y Jose I. Texta Hernández.</i> ) . . . . .	14
Zoonosis y la matriz agrícola ( <i>Ivette Perfecto</i> ) . . . . .	15
El fuego en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: manejo de un proceso socio-ecosistémico ( <i>Diego R. Pérez-Salicrup</i> ) . . . . .	16
Apoyos financieros al manejo sustentable de los bosques tropicales ( <i>Renée González Montagut, Graciela Reyes Retana</i> ) . . . . .	16
Restaurar los bosques, transformar el orden social que los degrada. Hacia un enfoque de justicia socioecológica. ( <i>Ana De Luca</i> ) . . . . .	17
Beneficios de la naturaleza en fronteras agro-forestales (FOREFRONT) ( <i>Rocío Aguilar Fernández, Frans Bongers, Thom Kuyper</i> ) . . . . .	17
Restauración productiva en comunidades de La Montaña de Guerrero, México ( <i>Antonino González Candia, Margarita Muciño Muciño</i> ) . . . . .	18
Especies maderables tropicales mexicanas reguladas por la CITES ( <i>Hesiquio Benítez Díaz</i> ) . . . . .	19
Interacciones bióticas y manejo del bosque tropical ( <i>Ek del Val de Gortari, Lizet Solis Gabriel, Gabriela Armas Quiñonez, Edith Villa-Galaviz, Karina Boege Paré</i> ) . . . . .	19
Restauración y aprovechamiento de los bosques tropicales en México: contradicciones y retos sociopolíticos ( <i>Elena Lazos Chavero</i> ) . . . . .	20
<b>S-31 Efectos de la Deforestación sobre la Biodiversidad en Paisajes Agroforestales Tropicales</b>	<b>21</b>
Efecto de la conversión de selva a campos agropecuarios sobre las redes de interacción planta-oruga ( <i>Paulina Corona Tejeda, Ek del Val de Gortari, Karina Boege, Horacio Paz</i> ) . . . . .	21
Respuesta de la diversidad y tamaño corporal de escarabajos coprófagos a la deforestación y defaunación en una región tropical de Mesoamérica ( <i>José Luis Cómbita Chivatá, Federico Escobar</i> ) . . . . .	22
Efecto de la deforestación de la selva húmeda sobre la diversidad, composición y atributos funcionales del ensamble de anfibios en paisajes agroforestales ( <i>Moises Rosalío Medina-Torres, Jaime Abraham Buenrostro-Galvez, Leonel López Toledo, Ileri Suazo-Ortuño</i> ) . . . . .	23
¿Puede el bosque secundario amortiguar la pérdida de abundancia de primates? ( <i>Laura Liliana Saldívar Burrola, Marisela Martínez Ruíz, Victor Arroyo Rodríguez, Fabricio Villalobos Camacho, Fabiola López Barrera, Pedro Duarte Días</i> ) . . . . .	23
Efectos de la perturbación antrópica sobre mamíferos en paisajes tropicales modificados por actividades humanas ( <i>Nury Alfaro Díaz, Irwing Saldaña Ugaz, Eduardo Mendoza</i> ) . . . . .	24



Impacto de la deforestación de la selva sobre la distribución interespecífica de tamaños corporales de mamíferos, aves y escarabajos ( <i>Eduardo Mendoza , José Luis Cómbita , Nury Monzerrat Alfaro Díaz, María de Lourdes Barriga Carbajal, Paulina Corona Tejeda, Edgar González</i> ) . . . . .	25
Efectos de la deforestación sobre comunidades regenerativas de árboles tropicales en paisajes bajo actividad agrícola ( <i>Tom Grandjean , Miguel Martínez-Ramos</i> ) . . . . .	25
Impactos de la conversión de selvas a actividades agropecuarias en la diversidad funcional de árboles ( <i>Laura Cedillo , Miguel Martínez-Ramos , Aline Pingarroni , Madelon Lohbeck</i> ) . . . . .	26
Predicción de los atributos del bosque tropical a partir de la textura de imágenes satelitales ( <i>Jonathan Solórzano-Villegas , José Alberto Gallardo Cruz, Edgar González Liceaga, Germán Wies , Miguel Martínez- Ramos</i> ) . . . . .	27
Disyuntivas y oportunidades entre la producción agropecuaria, la oferta de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad en la Selva Lacandona ( <i>Aline Pingarroni , Antonio Castro , Edgar J. González , Pierre Mokondoko Delgadillo, Armando Navarrete-Segueda , Francisco Mora-Ardila , Sergio Nicasio-Arzeta , Jonathan Solórzano , José Alberto Gallardo , Madelon Lohbeck , Melanie Kolb , Laura Cedillo , Germán Wies , Carolina Berget , Rocío Aguilar-Fernández</i> ) . . . . .	28
Dominancia de la diversidad beta: compensación de especies en un gradiente de deforestación ( <i>Edgar Javier González, Federico Escobar , Eduardo Mendoza , Ileri Suazo Ortuño, Ek del Val de Gortari, German Wies , José Alberto Gallardo Cruz, Jonathan Vidal Solórzano , Aline Pingarroni , Víctor Arroyo-Rodríguez , Miguel Martínez-Ramos</i> ) . . . . .	28
Umbrales ecológicos y conservación de la biodiversidad en paisajes tropicales modificados por actividades agropecuarias. ( <i>Miguel Martínez Ramos</i> ) . . . . .	29
<b>El Manejo de la Vida Silvestre en el Sur de México (S-15)</b>	<b>31</b>
Aciertos y conflictos en la gestión de la vida silvestre en el sur de México ( <i>Armando Contreras Hernández</i> ) . . . . .	31
La evaluación integral de proyectos locales de conservación y manejo sostenible de vida silvestre ( <i>Mariana Pineda Vázquez</i> ) . . . . .	32
Modelo de conectividad para la vida silvestre en el sureste mexicano ( <i>Carolina Álvarez Peredo</i> ) . . . . .	32
La participación comunitaria en la gestión de la vida silvestre ( <i>Carlos Isaias Flores Romero</i> ) . . . . .	33
Estrategias de conservación en Oaxaca ( <i>Arturo González Zamora</i> ) . . . . .	34
El enfoque de investigación evaluativa en sistemas socioecológicos: estudio de caso de las UMAs ( <i>Alejandro Ortega-Argueta</i> ) . . . . .	34
Monitoreo de especies y estrategia de conservación de la vida silvestre ( <i>Sonia Gallina Tessaro</i> ) . . . . .	35
Conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: perspectivas de salud, bienestar y coexistencia ( <i>Luis Manuel García Feria</i> ) . . . . .	36
Valor de los inventarios de fauna silvestre ( <i>Elí Alejandra Saucedo-Castillo</i> ) . . . . .	36
Estrategias de aprovechamiento de plantas en UMA de Veracruz ( <i>Edgar Uriel Echavarría Domínguez</i> ) . . . . .	37
La gestión adaptativa en la Reserva de la Biosfera la Sepultura: una mirada desde la palma camedor ( <i>Viridiana Jiménez Jiménez</i> ) . . . . .	38
<b>Macroinvertebrados Acuáticos en México. Desde los Socio-Ecosistemas a su Aplicación en el Biomonitorio Participativo (S-11)</b>	<b>39</b>
Notas sobre la distribución e historia natural de las “libélulas helicóptero” de México (Zygoptera:Coenagrionidae) ( <i>Enrique González-Soriano , Héctor Ortega-Salas</i> ) . . . . .	39
Distribución altitudinal de coleópteros acuáticos en el volcán Tacaná, Chiapas ( <i>Alba Magali Luna Luna, Atilano Contreras Ramos</i> ) . . . . .	40
Programa potencial para la certificación taxonómica de profesionales para el biomonitorio acuático en México ( <i>Axel Eduardo Rico Sánchez</i> ) . . . . .	40
Estado del conocimiento de los macroinvertebrados dulceacuícolas en el estado de Morelos, México ( <i>Juan Carlos Sandoval Manrique</i> ) . . . . .	41
Ecología y manejo de macroinvertebrados acuáticos en el sureste mexicano: avances y perspectivas ( <i>Everardo Barba Macías, Alberto de Jesús Sánchez Martínez, Juan Juarez Flores</i> ) . . . . .	42

Macroinvertebrados acuáticos exóticos en áreas protegidas: organismos modelo y amenaza para el socioecosistema ( <i>Omar Yair Durán Rodríguez, Juan Pablo Ramírez Herrejón</i> ) . . . . .	42
Aprendiendo a ver los ríos desde las comunidades: macroinvertebrados para la vigilancia ambiental en México ( <i>Miriam Guadalupe Ramos-Escobedo, Adriana Carolina Flores-Díaz</i> ) . . . . .	43
Valoración de la integridad biótica en manantiales y ríos de México ( <i>Ricardo Miguel Pérez Munguía</i> )	44
La calibración del BMWP un proceso necesario en la evaluación biológica de la calidad del agua en México ( <i>Jacinto Elías Sedeño Díaz, Eugenia López López</i> ) . . . . .	44
La socialización de la evaluación de la calidad del agua en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán: Instrumentación del BMWP calibrado ( <i>Eugenia López-López, Jacinto Elías Sedeño Díaz, Alexis Joseph Rodríguez Romero, Edagar Andrés Zariñana Andrade, Leticia Soriano Flores, Fernando Reyes Flores</i> ) . . . . .	45
Derecho humano al agua y conservación de los ecosistemas acuáticos: ¿conflicto u oportunidad? ( <i>Perla Alonso-EguíaLis, Karla Vázquez Servín, Favio Avilez Ávila</i> ) . . . . .	46
<b>Pertinencia Social y/o Ambiental de los Estudios sobre Resiliencia Socioecológica en México (S-18)</b>	<b>47</b>
Capitales natural y económico y falta de resiliencia de negocios del turismo de socioecosistemas costeros ( <i>Diana de Yta-Castillo, Laura Elena Vidal-Hernández, Sophie Ávila-Foucat, Isis Hernández-Herrera, Arely Pafredes-Chi, Alfonso Cuevas-Jiménez</i> ) . . . . .	47
Análisis de los factores que determinan la resiliencia en los sistemas meliponícolas ( <i>Elda Miriam Aldasoro Maya</i> ) . . . . .	48
Necesidades y satisfactores. Una mirada cultural al concepto de pobreza energética ( <i>Julio Ulises Morales López</i> ) . . . . .	48
Caracterización antropológica de la energía. Debates críticos sobre la “pobreza energética” ( <i>Laura Montesi Altamirano, Julio Ulises Morales López</i> ) . . . . .	49
El mapeo participativo para conocer y manejar la vida silvestre en el sureste de México ( <i>Juan L. Peña-Mondragón, Mircea Hidalgo-Mihart</i> ) . . . . .	50
Ciencia ciudadana, educación científica, y conservación costera. Aportaciones para la resiliencia ( <i>Arely Anahy Paredes Chi, Ana I Benavides Lahnstein, Ameyalli Rios Vázquez</i> ) . . . . .	50
Análisis de los servicios ecosistémicos bajo un enfoque transdisciplinario para la búsqueda de soluciones a problemas socioecológicos en el litoral de Yucatán ( <i>Gabriela Mendoza González, Lizbeth Márquez Pérez, Arely Paredes Chi, Diana de Yta Castillo</i> ) . . . . .	51
Percepciones sociales e impulsores de cambio del Sistema Socio-ecológico de pesca artesanal de tiburón en Oaxaca ( <i>Gustavo Hinojosa Arango, Israel Moreno Barrientos, Fernando Gumeta Gómez</i> ) . . . . .	52
Soluciones socioambientales basadas en el análisis del espacio y su evolución ( <i>Juan Lopez-Sauceda, Gerardo Abel Laguna Sánchez</i> ) . . . . .	52
Efecto de la presencia de turistas en el comportamiento de <i>Alouatta pigra</i> en vida silvestre ( <i>Ana María González Di Piero</i> ) . . . . .	53
Vulnerabilidad-Resiliencia de un bosque subtropical de México frente al cambio climático: Experimentos exclusión de lluvia ( <i>Karolina Riaño Ospina, Susana Zuloaga, Ramón Cuevas, Heidi Asbjornsen, Oscar Luis Briones, José Antonio Gutiérrez López</i> ) . . . . .	54
De México para el mundo; <i>Solanum rostratum</i> , una maleza invasora polinizada por vibración ( <i>Lislie Solís Montero, Mario Ernesto Suárez Mota, Mayumi Vega Polanco, Monserrat Vázquez Sánchez</i> )	54
<b>Ríos Urbanos en México: Espacios de Encuentro entre Sociedad y Naturaleza (S-19)</b>	<b>56</b>
Alteración del funcionamiento de los ríos en ciudades de la planicie y costa de Chiapas ( <i>Dulce Infante Mata, Raisa Yarina Escalona Domenech, Jorge Luis Hernández Hernández, José Rubén García Alfaro, Carlos Arbey Sánchez Albores, Everardo Barba Macías, José Manuel Mojica Vélez, José Higinio López Urbina</i> ) . . . . .	56
Estado ecológico de las riberas y servicios ecosistémicos: el caso del Río Pitillal, Jalisco ( <i>Jazmin Arechiga, Tahamara Esquivel, Claudia Irene Ortiz-Arrona, Sandra Quijas</i> ) . . . . .	57
Conectividad hidroecológica y social del Río Cupatitzio: Avances y perspectivas ( <i>Jaime Fernando Navia-Antezana, Ricardo Miguel Pérez-Munguía, Patricia Delgado-Valerio</i> ) . . . . .	57

Ríos urbanos: procesos socioecológicos en la restauración ( <i>Luis Manuel Martínez Rivera, Claudia Irene Ortíz Arrona, Peter R.W. Gerritsen, Oscar Gilberto Cárdenas Hernández, Lanci Amapola Duque Cepeda, Jenifer Rojas Leguizamón</i> ) . . . . .	58
Las formas del agua del río San Juan Zitácuaro ( <i>Ysmael Venegas</i> ) . . . . .	59
Tipificación de problemáticas de ríos urbanos en diferentes contextos biosociales: Tijuana, Xalapa, Veracruz y Guadalajara ( <i>Adriana Álvarez Andrade, Tomás Owen, Luz Alba Hidalgo Galán, José Ake, Alicia Ravelo, Eduardo Aranda Delgado, Miriam Guadalupe Ramos-Escobedo, Adriana Carolina Flores-Díaz</i> ) . . . . .	59
Tijuana: la ciudad que le ha dado la espalda a sus ríos y al mar ( <i>Carmen Romo Diego, Adriana Álvarez Andrade, Delia del Castellanos, Ana Eguiarte, Margarita Díaz, Alicia Ravelo García, Antonieta Peregrina, Laurie Silvan, Lilia Kellenberger</i> ) . . . . .	60
Proyecto Río Laja, Cuenca y Ciudad en San Miguel de Allende, Guanajuato ( <i>Agustín Madrigal Bulnes, Jalil Aragón Martínez</i> ) . . . . .	61
Volcán de fuego, montaña de agua ( <i>Angélica Lizeth Jiménez Hernández, Diana Saldaña</i> ) . . . . .	61
Gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Zirahuén y su Río El Silencio ( <i>José Osvaldo Corona Soria</i> ) . . . . .	62
Facilitando la participación social en el manejo integrado de cuencas: lecciones desde la práctica ( <i>Helena Cotler, María Luisa Cuevas, Rossana Landa</i> ) . . . . .	63
Gobernanza colaborativa y redes de investigación, ¿Cómo incidir en la agenda de los ríos urbanos? ( <i>Eduardo Ríos Patrón, Adriana Carolina Flores Díaz</i> ) . . . . .	63
<b>Paleoecología del Cuaternario Tardío a través del Estudio de Paleobioindicadores Preservados en Sedimentos (Suelos, Lagos, Lagunas Costeras, etc.) (S-8)</b>	<b>65</b>
Sequías reconstruidas con anillos de crecimiento de pinos piñoneros ( <i>Claudia C. Astudillo-Sánchez, José Villanueva-Díaz, Oscar Alberto Aguirre-Calderón, Samuel Arroyo-Morales, Leroy Soria-Díaz, Aldo R. Martínez-Sifuentes</i> ) . . . . .	65
Las amebas testadas como nuevas herramientas para monitorear el estado de los lagos mexicanos ( <i>Itzel Sigala, Margarita Caballero, Socorro Lozano</i> ) . . . . .	66
Variabilidad ambiental durante los últimos 2,000 años en un ambiente tropical sub-húmedo en el límite norte del Neotrópico ( <i>Margarita Caballero, Socorro Lozano, Mercedes Vázquez Romero</i> ) . . . . .	67
Resiliencia, cambios en diversidad y composición taxonómica en bosques templados y tropicales de México durante el Holoceno Tardío ( <i>Blanca Lorena Figueroa Rangel, Miguel Olvera Vargas, Socorro Lozano García, Ana Patricia Del Castillo Batista, Susana Sosa Najera</i> ) . . . . .	67
La ecología de comunidades y la reconstrucción del paleoclima utilizando fósiles de vertebrados pequeños ( <i>Joaquín Arroyo-Cabrales, J. Alberto Cruz, Julián A. Velasco</i> ) . . . . .	68
Establecimiento y evolución del manglar moderno de La Mancha, Veracruz, México ( <i>Carlos Castañeda-Posadas, Alex Correa Metrio</i> ) . . . . .	69
Reconstrucción de las condiciones paleo-ambientales en la región sureste de la Península de Yucatán a través de los últimos 6000 años. ( <i>Gustavo Olivares Casillas, Cecilia Cordero Oviedo, Emmanuel Jesús Gámez Nuñez, Alexander Correa Metrio</i> ) . . . . .	69
Evolución del paisaje maya en la costa caribe de México durante los últimos 6000 años ( <i>Alex Correa-Metrio, Cecilia Cordero-Oviedo, Emmanuel Gámez-Núñez, Gustavo Olivares-Casillas</i> ) . . . . .	70
Morfotipos de carbón vegetal como una herramienta paleoecológica en la reconstrucción de incendios pasados ( <i>Esperanza Torres-Rodríguez, Blanca Figueroa-Rangel, Socorro Lozano-García, Beatriz Ortega-Guerrero, Margarita Caballero-Miranda, Alonso Herrejon-Serrano</i> ) . . . . .	71
Historia ecológica, cambios en composición y variabilidad climática en la cuenca de México entre 150,000 y 30,000 años: el registro polínico del lago Chalco ( <i>Socorro Lozano-García, Esperanza Torres-Rodríguez, Blanca Figueroa-Rangel, Susana Sosa-Nájera, Carmen Acosta-Noriega</i> ) . . . . .	71
Paleoecología de ostrácodos como indicadores de cambio climático de la Cuenca de México ( <i>Claudia Magali Chávez Lara, Socorro Lozano García, Beatriz Ortega, Margarita Caballero, Diana Avendaño</i> ) . . . . .	72

<b>¿Qué Sabemos del Cambio Climático y sus Impactos sobre la Biodiversidad en México? (S-21)</b>	<b>74</b>
Los modelos de nicho no predicen los impactos del cambio climático sobre las especies ( <i>Enrique Martínez Meyer</i> ) . . . . .	74
Cambios en las floras Americanas impulsados por el cambio climático ( <i>Kenneth Feeley , Catherine Bravo Avila, Belen Fadrique , Timothy Perez , Daniel Zuleta</i> ) . . . . .	75
Migración asistida como manejo adaptativo ante el cambio climático para la conservación de coníferas ( <i>Cuauhtémoc Sáenz-Romero , Ana Laura Cruzado-Vargas , Esmeralda Navarro-Miranda , Arnulfo Blanco-García , Roberto Lindig-Cisneros , Mariela Gómez-Romero , Leonel Lopez-Toledo</i> ) . . . . .	75
La conservación y restauración de los ecosistemas como herramienta clave en la mitigación del cambio climático ( <i>Nadia Silvana Santini , Alfredo Villarruel Arroyo, María Fernanda Adame , Catherine Lovelock , Rachael Nolan , Nancy Gálvez Reyes, Edgar González , Betzabeth Olivares Resendiz, Alicia Mastretta Yanes, Daniel Piñero</i> ) . . . . .	76
La genómica evolutiva de la respuesta de las poblaciones a cambio climático ( <i>Jonás Aguirre-Liguori , Santiago Ramírez-Barahona , Brandon Gaut</i> ) . . . . .	77
El futuro del maíz en México ( <i>Carolina Ureta</i> ) . . . . .	77
<b>Investigación Socioecológica para la Sustentabilidad Basada en el Lugar. Casos de Estudio en Latinoamérica (S-35)</b>	<b>78</b>
Un nodo regional para PECS en Latinoamérica ( <i>Rafael Calderón Contreras</i> ) . . . . .	78
Investigación socioecológica basada en el lugar a través de enfoques basados en el arte: el teatro-foro y videos participativos ( <i>M. Azahara Mesa-Jurado , Paula Novo-Nunez , Silvia Olvera-Hernández , Julia Martin-Ortega , Mariana Pineda-Vazquez , Teresa Gómez-Osorio , Rafael Calderón-Contreras</i> ) . . . . .	79
Comunidades de Aprendizaje Transdisciplinarias para el Bienestar Sustentable (CATBiS) ( <i>Octavio Pérez-Maqueo , Manuel Maass Moreno, Martha Bonilla Moheno, Luciana Porter Bolland, Harlan Koff , Mariana Villada Canela, Rafael Calderón-Contreras , Antony Challenger , María del Carmen Maganda Ramírez, Swany Morteo Montiel</i> ) . . . . .	79
El (in)cómodo lugar de la academia en redes de colaboración transdisciplinaria. Experiencias de la Red de Custodios de Bosques y Selvas de Xalapa ( <i>Juliana Merçon</i> ) . . . . .	80
Aprendizajes sobre crisis hídricas y gobernanza del agua: investigación socioecológica con actores de cuencas sudamericanas ( <i>Micaela Trimble , Pedro Jacobi , Esteban Jobbágy , Miguel Pascual</i> )	81
El Programa de Cambios en los Ecosistemas y Sociedad ( <i>Patricia Balvanera</i> ) . . . . .	82
<b>Importancia de la Biodiversidad y la Resiliencia Ecológica para las Comunidades Humanas: Contribuciones de las Investigadoras y los Investigadores por México del CONACYT (S-27)</b>	<b>83</b>
Resiliencia de la biodiversidad en paisajes agropecuarios ( <i>Isela Edith Zermeno Hernandez, Miguel Martínez-Ramos , Julieta Benitez Malvido</i> ) . . . . .	83
Efecto de la urbanización en la diversidad funcional de comunidades macrofúngicas ( <i>Marko Aurelio Gómez Hernández, Etelvina Gándara Zamorano</i> ) . . . . .	84
Biodiversidad y afectaciones de las actividades humanas sobre los dinoflagelados bentónicos toxigénicos ( <i>Lorena María Durán-Riveroll</i> ) . . . . .	85
Importancia de las interacciones murciélago-planta y su vulnerabilidad a los cambios ambientales ( <i>Verónica Zamora Gutiérrez, A. Nayelli Rivera Villanueva, Santiago Martínez Balvanera, Arturo Castro Castro, Jesús Aguirre Gutiérrez</i> ) . . . . .	85
Resiliencia de los anfibios a la urbanización: el caso de los vertederos de basura ( <i>Yurixhi Maldonado López, Pablo Cuevas Reyes, Joan Sebastian Aguilar Peralta, Icauri Sofía Prieto Dueñas, Ileri Suazo Ortuño</i> ) . . . . .	86
<b>Aplicaciones y Experiencias en el uso de diferentes Dimensiones de la Biodiversidad (S-9)</b>	<b>88</b>
Hormigas de hojarasca del Cofre de Perote: Su análisis a través del lente taxonómico y filogenético ( <i>Gibran Renoy Pérez-Toledo , Jorge Ernesto Valenzuela-González , Fabricio Villalobos , Rogerio Rosas da Silva, Marcio Pie</i> ) . . . . .	88

Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de macromicetos a través de gradientes altitudinales en Veracruz y Oaxaca, México. ( <i>Marko Aurelio Gómez Hernández, Marcos Vinicius Caiafa Sepúlveda, Etelevina Gándara Zamorano, Guadalupe Williams Linera</i> ) . . . . .	89
Las dimensiones de la diversidad de anfibios en América: de la teoría a la aplicación ( <i>Leticia M. Ochoa Ochoa, Julián A. Velasco , Nancy R. Mejía Domínguez</i> ) . . . . .	90
Diversidad taxonómica y diversidad funcional de tres grupos faunísticos como indicadores de éxito de restauración ( <i>Juan Manuel Díaz García, Fabiola López Barrera, Eduardo O. Pineda Arredondo, Mariana Tarín Toledo Aceves, Ellen Andresen</i> ) . . . . .	90
Sucesión y manejo del suelo: una vista más allá de la diversidad taxonómica ( <i>Susana Maza Villalobos Méndez</i> ) . . . . .	91
Selección de áreas para la conservación multidimensional: un ejemplo utilizando ratones cricétidos en Oaxaca, México ( <i>Cintia Natalia Martin Regalado, Miguel Angel Briones Salas, Claudia Elizabeth Moreno Ortega, Gerardo Sánchez Rojas</i> ) . . . . .	92
<b>La Riqueza Ignorada de los Pastizales Mexicanos (S-20)</b>	<b>93</b>
La conservación de los mamíferos de los pastizales templados de México ( <i>Rurik List</i> ) . . . . .	93
Cambios en las densidades de las aves de pastizal en la GPCA Mapimí ( <i>Jacqueline Lizeth Alvarez González, David Alberto Borré González, Esli Andrea García Alarcón, Jesus Alejandro Salazar Ortiz, Velia Patricia Carrillo Buentello</i> ) . . . . .	94
Sabanas tropicales: un componente olvidado de la biodiversidad mexicana ( <i>Jorge A. Meave , Juan Javier Ortiz Díaz, Eduardo Alberto Pérez García, Juan Tun Garrido, Héctor Estrada Medina, Lilitiana Itzé López Olmedo, Cindy Benites Martín</i> ) . . . . .	94
Los pastizales intertropicales templados, el menospreciado récord mundial de diversidad vegetal de México ( <i>Carlos Martorell , Dayenari Caballero-Rodríguez , Diego García-Meza , Alejandra Martínez-Blancas</i> ) . . . . .	95
Ganadería para la conservación de la biodiversidad ( <i>Carlos Enrique Aguirre Calderón</i> ) . . . . .	96
2026, Esperanza para los pastizales y pueblos pastores a nivel global (IYRP-ONU) ( <i>Jürgen Hoth</i> ) . . . . .	96
<b>Interacciones Ecológicas en Sistemas Antropizados (S-24)</b>	<b>98</b>
Interacciones biológicas de murciélagos en ciudades tropicales: conocimiento actual y perspectivas futuras ( <i>Romeo Alberto Saldaña Vázquez, Jorge David Carballo Morales, Jesús Rafael Hernández Montero, Rafael Ávila Flores, Isac Mella Mendez, César Antonio Sandoval Ruiz, Juan Jesús Pellón Palacios, Fabio Angeolotto</i> ) . . . . .	98
Murciélagos y sus actividades en una megaciudad: ¿Héroes estoicos o Indicadores de resiliencia? ( <i>Gabriel Gutiérrez Granados, María Teresa Rodríguez Zúñiga</i> ) . . . . .	99
Importancia ecológica y socio-económica de los murciélagos como polinizadores en agroecosistemas ( <i>Verónica Zamora Gutiérrez</i> ) . . . . .	99
Impacto de la deforestación sobre la diversidad y abundancia ectoparásita en roedores silvestres de Chiapas ( <i>María Lourdes Barriga Carbajal, Margarita Vargas Sandoval, Eduardo Mendoza Ramírez</i> )	100
Herpetofauna en sistemas antropizados: interacciones ecológicas ( <i>Ileri Suazo-Ortuño</i> ) . . . . .	101
Interacción planta-animal en un bosque mesófilo antropizado de Veracruz: lecciones para su restauración ( <i>Juan Carlos Lopez-Acosta , Mauricio Juarez-Fragoso , Anel Edith Garcia-Ramirez , Sarai Farias-Ruiz</i> ) . . . . .	101
<b>Avances hacia la Conservación de las Cactáceas Mexicanas (S-22)</b>	<b>103</b>
Impacto de la interacción nodriza-protegido en la historia de vida y crecimiento poblacional de cactáceas ( <i>José Antonio Aranda Pineda, María del Carmen Mandujano</i> ) . . . . .	103
Variación anatómica y morfológica del tallo de <i>Astrophytum</i> y sus implicaciones en la eficiencia hidráulica ( <i>Laura Yáñez Espinosa, Joel Flores , Deyanira García Martínez</i> ) . . . . .	104
Las cactáceas como recursos forestales no maderables en la Mixteca Oaxaqueña ( <i>Luis Eder Ortiz Martínez, Gladys Isabel Manzanero Medina, Maria del Carmen Mandujano Sánchez, Jordan Kyril Golubov Figueroa, Marco Antonio Vásquez Dávila</i> ) . . . . .	104
Características edáficas y germinación de cactáceas en riesgo de la zona semiárida de Durango ( <i>Montserrat Ibarra Reyes, Gisela Muro Pérez, Jaime Sánchez Salas, Joel Flores</i> ) . . . . .	105

Dinámica poblacional en <i>Stenocactus obvallatus</i> (DC) Hill (Cactaceae) ( <i>Dalia Segura Venegas, Cecilia Leonor Jiménez Sierra</i> ) . . . . .	106
Herramientas ecofisiológicas para el estudio de cactáceas en riesgo: Evidencia experimental en <i>Echinocactus platyacanthus</i> ( <i>Joel David Flores Rivas, Claudia González Salvatierra, Ernesto Mascot Gómez, José Luis Aragón Gastélum</i> ) . . . . .	106
<b>Ecología de Interacciones Bióticas en Zonas Áridas (S-16)</b>	<b>108</b>
Las plantas y sus visitantes en los desiertos: interacciones entre especies exóticas y nativas ( <i>Jordan Golubov , Magda Argueta Guzman, Oscar Sandino Guerrero Eloisa, Esteban Munguía Soto</i> ) .	108
Las hormigas granívoras y biocostras afectan las semillas en una zona semiárida de Puebla ( <i>Leticia Ríos Casanova, Jessica Sosa Quintero, Héctor Godínez Álvarez</i> ) . . . . .	109
La fauna edáfica y sus interacciones: importancia para los sistemas áridos y semiáridos ( <i>Gabriela Castaño Meneses</i> ) . . . . .	109
Respuestas ecofisiológicas de <i>Echinocactus platyacanthus</i> y su interacción con bacterias rizosféricas en época de secas ( <i>Ángel de Jesús Estrada González, Nguyen Esmeralda López Lozano, Joel David Flores Rivas</i> ) . . . . .	110
Evolución bajo domesticación de características correlacionadas: niveles de daño, mecanismos de defensa, adecuación y diversidad genética en cactáceas columnares ( <i>David Bravo Avilez, Verónica Patiño López, Carlos Fabián Vargas López, Beatriz Rendón Aguilar</i> ) . . . . .	111
El garambullo, escenario de múltiples interacciones tróficas, en una zona árida de Hidalgo ( <i>Alicia Callejas Chavero, Carlos Fabián Vargas Mendoza, Arturo Flores Martínez</i> ) . . . . .	111
<b>Ecología de la Rizosfera (S-7)</b>	<b>113</b>
Rizosfera e interacciones con lombrices: el caso del café ( <i>Isabelle Barois , Regina M. Medina Sauza, Marycruz Álvarez Jiménez, Yilian Ortíz-Huerta , Estefania Ruiz-Sayago , Itzel Anayansi Solís García, Manuel Blouin , Roger Guevara , Luc Villain , Frédérique Reverchon</i> ) . . . . .	113
El efecto del fungicida Benomil en las interacciones multitróficas planta-microorganismo-abeja ( <i>Joset Tsiri Diaz Guerrero, Jorge Contreras Garduño, Ek del Val de Gortari, John Larsen</i> ) . . . . .	114
Comunidades bacterianas en la rizosfera de <i>Agave lechuguilla</i> y su relevancia para la adquisición de nutrientes en zonas áridas ( <i>Nguyen Esmeralda López Lozano, Guadalupe Medina de la Rosa, Andrea Echeverría Molinar, Felipe García Oliva, Cesaré Moises Ovando Vázquez, Maribel Hernandez Rosales, Valeria Souza Saldivar</i> ) . . . . .	115
Actividad microbiana y atributos funcionales en la rizosfera de plantas de suelos alpinos ( <i>Daniel Hernandez Caceres, Alexia Stokes , Luis Merino Martin, Guillermo Angeles Alvarez, Frederique Reverchon</i> ) . . . . .	115
Ómicas para la bioprospección de microorganismos rizosféricos ( <i>Sergio de los Santos Villalobos, Fannie Isela Parra Cota</i> ) . . . . .	116
Química de productos naturales aplicada al estudio de exudados radiculares ( <i>José Antonio Guerrero Analco, Frédérique Reverchon , Edgar Guevara Avendaño, Juan Luis Monribot Villanueva, Marycruz Álvarez Jiménez, Isabelle Barois</i> ) . . . . .	117
<b>Sustentabilidad basada en Datos: La Contabilidad de los Ecosistemas del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (S-34)</b>	<b>118</b>
Contabilidad del capital natural e iniciativas de monitoreo global ( <i>Alessandra Alfieri</i> ) . . . . .	118
Los retos en la generación de información para las Cuentas de Ecosistemas ( <i>Georgina Alcantar López</i> )	119
Integración de cuentas de extensión, condición y servicios ecosistémicos ( <i>Miguel Equihua , Octavio Pérez-Maqueo , Julian Equihua , Melanie Kolb , María Luisa Martínez , Griselda Benítez</i> ) . .	120
Establecimiento de Sitios Permanentes de Monitoreo de la Biodiversidad con participación de las comunidades locales: un proyecto nacional ( <i>Mariana Munguía , Michael Schmidt , Everardo Robredo , Pedro Díaz , Rodolfo Dirzo</i> ) . . . . .	120
La valoración de los ecosistemas en México y su contribución a la contabilidad nacional y las políticas públicas para el desarrollo ( <i>Graciela Márquez Colín, Arturo Blancas Espejo, Francisco Guillén Martín, Raúl Figueroa Díaz, Federico González Medrano, Eduardo De la Torre Bárcena</i> ) . . .	121
Institucionalización de la contabilidad de ecosistemas y su uso en la política ambiental en México ( <i>César Edgardo Rodríguez Ortega</i> ) . . . . .	122

Proceso de construcción y adopción de un Sistema de Cuentas Ambientales hacia el desarrollo sustentable en México ( <i>Juan Manuel Torres Rojo</i> ) . . . . .	122
<b>La Socioecología de las Milpas: ¿Qué hemos Aprendido? (S-1)</b>	<b>124</b>
Las milpas como parte de paisajes heterogéneos y diversos ( <i>Mariana Benítez , Lorena Castro Campero, Ana Laura Urrutia Cárdenas, Cecilia González González</i> ) . . . . .	124
Toma de decisiones de manejo y su relación con la agrobiodiversidad en la milpa ( <i>Ana María Flores Gutiérrez, Ek del Val de Gortari</i> ) . . . . .	125
Efecto de la diversificación vegetal local y la composición del paisaje circundante sobre la comunidad de arañas en milpas ( <i>Luis GUillermo Quijano Cuervo, Wesley Dáttilo , Simoneta Negrete Yankelevich</i> ) . . . . .	125
Efecto de la microbiota endofítica sobre la producción del maíz: ¿Qué sabemos del monocultivo y de la milpa? ( <i>Ignacio Eduardo Maldonado Mendoza, Rocio Guadalupe Cervantes-Gómez , Ofelda Peñuelas-Rubio , Karla Yeriana Leyva-Madriral , Arantxa Angulo-Ross , Simoneta Negrete-Yankelevich , Carlos Andres Cultid-Medina , Alejandra Núñez-de la Mora, Guadalupe Amescua-Villela</i> ) . . . . .	126
Diversidad de abejas y su aporte a la producción agrícola en las milpas de los Altos de Chiapas ( <i>Rémy Vandame , Michelle Rosales , Yliana Delfín , Angélica Martínez</i> ) . . . . .	127
La agro-diversidad como sustento de la seguridad alimentaria y nutricional rural ( <i>Santiago Lopez-Ridaura</i> ) . . . . .	127
<b>Restauración Ecológica en Paisajes Antropizados de Veracruz, Una Visión Regional (S-2)</b>	<b>129</b>
La facilitación y uso de plantaciones forestales anárquicas como oportunidad para la restauración y mitigar el cambio climático ( <i>Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez , Luz Avendaño Yáñez, María del Rosario Pineda-López , José Antonio Fernández Pemsado</i> ) . . . . .	129
Estrategias de restauración del bosque de niebla en el Centro de Veracruz ( <i>Fabiola López-Barrera , Tarin Toledo-Aceves , Martha Bonilla-Moheno , Guadalupe Williams-Linera</i> ) . . . . .	130
Experiencias de recuperación de los bosques mesófilos vinculados a un programa de servicios ambientales ( <i>Patricia Gerez Fernández, María Luisa León Mateos, Claudia Alvarez Aquino</i> ) . . . . .	131
La selva acecha en los árboles solitarios y en las perchas el abandono de los potreros ( <i>Javier Laborde , Sergio Guevara Sada, Mayitza Ramírez Pinero, Natalia Mesa Sierra, Graciela Sánchez Ríos</i> ) . . . . .	131
Integrando la restauración ambiental al contexto agropecuario de Los Tuxtlas, Veracruz ( <i>Marinés de la Peña Domene, Cristina Martínez Garza, Henry F. Howe</i> ) . . . . .	132
Restauración de humedales costeros de agua dulce ( <i>Patricia Moreno-Casasola , Hugo López Rosas</i> ) . . . . .	133
<b>Perspectivas en el Conocimiento de las Comunidades Microbianas para Resolver Problemas Ambientales (S-3)</b>	<b>134</b>
Descifrando la diversidad y función del microbioma de la piel en salamandras, con énfasis en especies endémicas a México ( <i>Eria Rebollar Caudillo</i> ) . . . . .	134
Cambios espacio-temporales en la comunidad microbiana implicada en el ciclo del nitrógeno en la zona de mínimo oxígeno del Pacífico mexicano ( <i>Silvia Pajares Moreno</i> ) . . . . .	135
Redes de interacciones en los tapetes microbianos de Cuatro Ciénegas, una puerta a un futuro más sustentable ( <i>Valeria Souza Saldivar, Luis Enrique Eguiarte Fruns, David Madriral Trejo, Hector Arocha Garza, Laura Espinosa Asuar, Rosalinda Tapia López</i> ) . . . . .	136
El microbioma rizosférico y su relación con el genotipo de la planta hospedera ( <i>Ana Elena Escalante Hernández, Alejandra Hernández Terán</i> ) . . . . .	136
Microbiomas rizosféricos e incidencia de fitopatógenos: el caso del aguacate ( <i>Frédérique Reverchon , Itzel Anayansi Solís García, Alix Adriana Bejarano Bolívar, Alfonso Méndez Bravo</i> ) . . . . .	137
Costras biológicas de suelo del Altiplano y norte de México en pastizales ganaderos ( <i>Elisabeth Huber-Sannwald , Karen Elizabeth Nuñez Solano, Dody Morales Sánchez, Laura Concostrina Zubiri, Lina Raquel Riego Ruiz</i> ) . . . . .	138
<b>Aproximaciones Bioculturales para la Conservación de Procesos Socioecológicos (S-12)</b>	<b>139</b>
La conservación biocultural: rasgos principales ( <i>Luisa Maffi</i> ) . . . . .	139

Agroecosistemas tradicionales: elementos clave para el manejo del paisaje biocultural ( <i>Noé Velázquez Rosas, Guillermo Vázquez Domínguez, Evodia Silva Rivera, Rodolfo Martínez Mota</i> ) . . . . .	140
Enfoques arqueológicos para el estudio de paisajes bioculturales: el caso olmeca ( <i>Virginia Arieta Baizabal</i> ) . . . . .	140
Ética y conservación biocultural: enfrentando la homogenización biocultural en la pesquería artesanal ( <i>Alejandra Tauro, Jaime Ojeda, Ricardo Rozzi</i> ) . . . . .	141
El Capitaloceno: desafíos para la conservación biocultural ( <i>Francisco Serratos</i> ) . . . . .	142
La alimentación como promotor de diversidad: dietas tradicionales y microbiomas ( <i>Rodolfo Martínez-Mota, Guillermo Vázquez Domínguez</i> ) . . . . .	142
<b>Miradas Críticas en torno al Enfoque de Resiliencia Socioecológica en México (S-4)</b>	<b>144</b>
¿Por qué habríamos de ser resilientes? Una crítica desde la justicia ambiental ( <i>María Fernanda Figueroa Díaz E.</i> ) . . . . .	144
Somos plásticas mas no de plástico. Una mirada crítica de género a los conceptos de resiliencia y adaptación ( <i>Ana De Luca</i> ) . . . . .	145
Alternativas emancipatorias para pensar y abordar la resiliencia en la política y el discurso climático ( <i>Libertad Chavez-Rodriguez, Silja Klepp, Daniel Morchain, Anna Lena Bercht</i> ) . . . . .	145
Resiliencia campesina: descolonización y reconceptualización ( <i>Teresita de Jesús Santiago Vera</i> ) . . . . .	146
Respuestas locales del turismo comunitario ante vulnerabilidades socioambientales en la Península de Yucatán ( <i>Ana García de Fuentes, Samuel Jouault, Tlacaehl Rivera Nuñez</i> ) . . . . .	147
La visión de la resiliencia desde la milpa y el traspatio ( <i>Laura Collin</i> ) . . . . .	147
<b>Ecología de la Restauración: Contribuciones para Acta Botánica Mexicana (S-28)</b>	<b>149</b>
El uso de interacciones biológicas en la restauración: el caso de <i>Tecoma stans</i> (Bignoniaceae) y hongos micorrícicos ( <i>Arubi Monserrat Becerril Navarrete, Fernando Pineda García, Mariela Gómez Romero, José Arnulfo Blanco García, Roberto Lindig Cisneros, Hector Javier A. Villegas Moreno</i> ) . . . . .	149
Siembra directa de árboles nativos para la restauración de la selva estacional ( <i>Cristina Martínez-Garza, Julio Campo, David Valenzuela-Galván, Leslie Alba-García, Alondra Nicolás-Medina</i> ) . . . . .	150
Micorrizas: aliadas en la recuperación ecológica ( <i>Silvia Margarita Carrillo-Saucedo, Saraí Montes-Recinas, Rocío Cruz-Ortega</i> ) . . . . .	150
Recuperación de poblaciones de tortuga verde ( <i>Chelonia mydas</i> ) en el Atlántico Oeste como un logro de restauración ecosistémica ( <i>Eduardo Cuevas, Vicente Guzmán-Hernández, Pablo del Monte-Luna, Melania López-Castro, Julia Azanza-Ricardo, Rosa C. Martínez-Portugal, Ana K. Barragán-Zepeda, Guadalupe Pauahi Quintana-Pali, Abigail Uribe-Martínez, Yanet F. Martín-Viaña, Pilar A. Gómez-Ruiz, Héctor H. Acosta-Sánchez, Patricia Huerta-Rodríguez, Martha López-Hernández</i> ) . . . . .	151
Adopción de los objetivos de la restauración ecológica al mitigar desechos mineros: una propuesta metodológica ( <i>Roberto Márquez-Huitzil, Cristina Martínez-Garza, Marcela Osorio Beristain</i> ) . . . . .	152
Sistemas Silvopastoriles Enriquecidos: integrando la conservación y la producción ganadera en comunidades rurales ( <i>Luz María Ayestarán Hernández, Marinés de la Peña Domene, José Flavio Márquez Torres, Fernando Martínez Monroy, Edith Rivas Alonso, Patricia Valentina Carrasco Carballido, Miguel Neftali Pérez Cruz, Frankis Antonio Chang Landa, Cristina Martínez Garza</i> ) . . . . .	152
<b>Genómica de las Interacciones Ecológicas (S-32)</b>	<b>154</b>
Genómica, microbiomas e interacciones ( <i>Ana Elena Escalante Hernández, Marcelo Navarro Díaz, Idania Valdez Vazquez, Mariana Esther Martínez-Sánchez, Ana L. Wegier, Alejandra Hernández Terán, Eria A. Rebollar, Mariana Benítez</i> ) . . . . .	154
Degradación de pared celular vegetal y su papel en la evolución de las interacciones planta-insecto ( <i>Nancy Calderón Cortés</i> ) . . . . .	155
Global urbanization drives adaptive clines in a plant defensive trait ( <i>James Santangelo, Rob Ness</i> ) . . . . .	155
Evolución del metabolismo fenólico y la defensa en plantas: un estudio de transcriptómica comparada en la onagra ( <i>Eunice Kariñho-Betancourt, Marc Johnson</i> ) . . . . .	156
Deconstruyendo el resistoma y el hábitat de una superbacteria ( <i>Santiago Castillo Ramírez</i> ) . . . . .	157



Coevolución en capas: redes multicapa para entender las interacciones microorganismo-insecto-planta (Roberto Carlos Álvarez Martínez, Víctor Lázaro Vidal, Etzel Garrido) . . . . .	157
<b>Impactos Ambientales de la Producción Agroalimentaria y la Expansión Urbana en México (S-23)</b>	<b>158</b>
Transiciones de uso del suelo en México: más allá de la deforestación (Martha Bonilla Moheno) . . .	158
¿Importamos, intensificamos o expandimos? Retos de la producción del maíz en México y sus impactos en los cambios de uso y cobertura del suelo (Alma Virgen Mendoza Ponce, Rogelio Omar Corona Núñez, Francisco Estrada Porrúa, Aline Soterroni, Fernando Ramos, Marluce Scarabello, Francesco Gaetani) . . . . .	159
La transformación del Istmo Oaxaqueño - Intervenciones de desarrollo y su impacto en la dinámica agropecuaria y de urbanización (Leonardo Calzada, Fernanda Figueroa) . . . . .	159
¿Puede México alcanzar soberanía alimentaria con una dieta saludable y de bajo impacto Ambiental para toda su población? (María José Ibarrola Rivas, Mishel Unar, Thomas Kastner, Sanderine Nonhebel) . . . . .	160
Emisiones de carbono por deforestación y degradación en México: una aproximación multi-escalar (Rogelio Omar Corona Núñez) . . . . .	161
Dinámicas de la superficie agrícola en México en el periodo 2003-2019 (Quetzalcóatl Orozco Ramírez)	161
<b>Enfoques y Perspectivas de la Restauración Ecológica en México frente a la Década de Restauración de Ecosistemas (S-33)</b>	<b>163</b>
Retos y oportunidades desde la academia frente a la Década de la Restauración de Ecosistemas: fortalecimiento de REPARA (Pilar Angélica Gómez Ruiz, Moisés Méndez Toribio, Cristina Martínez Garza, Eliane Ceccon) . . . . .	163
La restauración en México para impulsar el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza (Javier Warman Diamant) . . . . .	164
Una visión general sobre las comunidades indígenas y rurales de México en la restauración ambiental (Wolke Tobón Niedfeldt, Rubén Ortega-Álvarez, Tania Urquiza-Haas, Sylvia P. Ruiz González, Patricia Koleff) . . . . .	165
Restauración de ecosistemas con fines de adaptación al cambio climático: necesidades, oportunidades y algunos criterios a seguir (Isabel María Hernández Toro) . . . . .	165
Promoviendo la restauración ecológica en la Península de Yucatán a través del fortalecimiento local (Ernesto Gómez-Uc) . . . . .	166
Oportunidades para financiar la restauración ecológica en México (Renée González Montagut, Graciela Reyes Retana) . . . . .	166
<b>Biodiversidad, Gobernanza y Sociedad Civil (S-5)</b>	<b>168</b>
Biodiversidad y gobernanza (Salvador Anta Fonseca, Ana Tejero Aranda) . . . . .	168
Resiliencia basada en comunidades en la zona de influencia del Parque Nacional Cofre de Perote (Flor Gabriela Vázquez Corzas, Citlalli Alhelí González Hernández, Diana Vázquez Balbuena, Jorge Ramos Luna, Julio César Hernández Hernández) . . . . .	168
Papel de la Sociedad Civil en la conservación y mantenimiento de la biodiversidad (Jorge Eduardo López Paniagua, David Ortega del Valle) . . . . .	169
Participación Ciudadana en Colombia: transformación de la gobernanza ambiental (Florelija Vallejo Trujillo, David Felipe Álvarez Amézquita) . . . . .	170
Sustentabilidad y gobernanza de los recursos naturales en comunidades campesinas en la Mixteca Poblana (María Concepción López Téllez, Hugo Rodolfo Molina Arroyo, Antonio Fernández Crispín, Angel Alonso Romero López, Salvador Mandujano Rodríguez) . . . . .	170
<b>Soluciones Basadas en la Naturaleza para las Costas de México (S-17)</b>	<b>172</b>
Una visión transdisciplinaria de la Ingeniería de Costas para el despliegue de soluciones adaptativas (Rodolfo Silva Casarin, María Luisa Martínez Vázquez, Valeria Chávez Cerón, Debora Lithgow Serrano) . . . . .	172
Humedales como solución natural para mitigación del cambio climático (Patricia Moreno-Casasola, María Elizabeth Hernández Alarcón) . . . . .	173

La rehabilitación de manglares para recuperar la biodiversidad de lagunas costeras con la participación de las comunidades locales ( <i>Jorge López Portillo, Rosela Pérez-Ceballos, Ana Laura Lara-Domínguez, Arturo Zaldívar-Jiménez</i> ) . . . . .	173
Soluciones basadas en la naturaleza como estrategia de adaptación al cambio climático en ciudades costeras ( <i>Gilberto Sven Binnqüist Cervantes</i> ) . . . . .	174
Soluciones basadas en la naturaleza en zonas urbanas como estrategia de adaptación a los efectos del cambio climático ( <i>Debora Lithgow, Juan Jose Von Thaden Ugalde</i> ) . . . . .	175
Dunas costeras para el turismo, huracanes y pandemia ( <i>Ma. Luisa Martinez</i> ) . . . . .	176
<b>Aguacate: Impacto Socio-Ecológico de un Cultivo en Expansión (S-14)</b>	<b>177</b>
Efecto del cambio de uso de suelo por cultivo de aguacate sobre la salud pública en la cuenca del lago de Zirahuén ( <i>Selene Maldonado López, Alberto Gómez-Tagle Chávez</i> ) . . . . .	177
Consumo hídrico y huella hídrica del cultivo de aguacate en la franja aguacatera de Michoacán ( <i>Alberto Gómez-Tagle Chávez, Diana Janeth Fuerte Velazquez, Fernando Quiroz Rivera, Hilda Rosalba Guerrero García, Selene Maldonado López, José Trinidad Soto González</i> ) . . . . .	178
Diversidad microbiana edáfica: análisis de su papel funcional en el cultivo de aguacate ( <i>Yunuen Tapia Torres, Brenda Amairani Baca Patiño, Alberto Morón Cruz, Ariana García Galván, Sofia Cristobal Reyes, Antonio González Rodríguez, Felipe García Oliva, Alberto Gómez Tagle, Yurixhi Maldonado, Pablo Cuevas Reyes, Alina E. Naranjo Bravo</i> ) . . . . .	178
Diversidad genética de dos especies de encinos con poblaciones fragmentadas en la franja aguacatera ( <i>Antonio González Rodríguez, Maria Isabel Méndez Solórzano, Pablo Cuevas Reyes, Yurixhi Maldonado López, Goretty Nayelli Mendoza Juárez, Libny Ingrid Lara De la Cruz</i> ) . . . . .	179
Efecto de la conversión del bosque de coníferas a huertas de aguacate sobre los ensamblajes herpeto-faunísticos ( <i>Ismaela Vega-Agavo, Ileri Suazo-Ortuño</i> ) . . . . .	180
Cambios en la diversidad de artrópodos por cultivo de aguacate: el declive de las especies benéficas ( <i>Pablo Cuevas Reyes, Julio César García González, Magno A. Zazá Borges, Maurício Lopes de Faria, Yurixhi Maldonado López</i> ) . . . . .	180
<b>¿Ecohidrología o hidroecología? Enfoque Multidisciplinario Conector para la Gestión Socioambiental Sustentable del Agua y Territorio (S-10)</b>	<b>182</b>
Ecohidrología como ciencia integrativa: lecciones aprendidas desde la investigación y enseñanza ( <i>Ma. Susana Alvarado Barrientos, Lyssette E. Muñoz Villers, Friso Holwerda</i> ) . . . . .	182
Ecohidrología en el Manejo Integrado de Cuenclas ( <i>Raul Francisco Pineda López, Patricia Moreno Casasola, Luis Manuel Martínez Rivera, Everardp Barba Macías, Maria Elena LOPEZ PEREZ</i> )	183
Sistema de monitoreo ecohidrológico para la adaptabilidad ante el cambio climático en ecosistemas estacionales secos del noroeste de México ( <i>Enrico A. Yopez, Zulia M. Sánchez Mejía, Zulia M. Sanchez-Mejía, Nidia E. Rojas-Robles, Martha L. Vargas-Terminel, Tonantzin Tarin, Luis A. Mendez-Barroso, Julio C. Rodriguez, Rodrigo Vargas, Enrique R. Vivoni, Jaime Garatuza-Payan</i> ) . . . . .	183
El agua como elemento formador y conector del paisaje: Caso Usumacinta y aporte nacional ( <i>Sergio A. Salinas Rodríguez, Everardo Barba Macías, Claudia Monzón Alvarado, Dulce Infante Mata, Alejandro Cueva</i> ) . . . . .	184
La extracción del material pétreo de los ríos: un problema socioecológico de grandes magnitudes ( <i>Perla Alonso Eguía Lis, Favio Avilez Avila, Karla Ameyalli Vázquez Servín</i> ) . . . . .	185
Enfoques hidro-ecológicos regionales para el manejo del agua e implementación de los caudales ecológicos ( <i>María Antonieta Gómez Balandra, Sergio Rodríguez Torres, Alejandro Cisneros Silva</i> )	186
El papel de las OSC en la implementación y gobernanza de las reservas de agua ( <i>Ignacio Daniel González Mora</i> ) . . . . .	186
<b>Interacciones Mediadas por Ecología Visual (S-30)</b>	<b>188</b>
La tricromacia del mono aullador de manto ( <i>Alouatta palliata</i> ) en la detección de frutos ( <i>Karem Guadalupe Sánchez Solano, Jorge Éufrates Morales Mávila, Matthias Laska, Amanda Melin, Laura Teresa Hernández Salazar</i> ) . . . . .	188
Señales visuales y selección sexual ( <i>Roxana Torres Avilés</i> ) . . . . .	189

Diferenciación morfológica y de coloración en <i>Thryophilus sinaloa</i> a lo largo del bosque tropical caducifolio de México: el papel del ambiente y del aislamiento geográfico ( <i>Clementina González Zaragoza, Andrea Malpica Topete, Luis Mendoza Cuenca</i> ) . . . . .	189
El efecto del ambiente lumínico en la evolución de las señales visuales y la variación funcional en los ojos de las libélulas del género <i>Hetaerina</i> ( <i>Luis Mendoza Cuenca, Pedro Castillo Ayala, Yesica Reyes Pedro, Dinesh Rao</i> ) . . . . .	190
Estrategias visuales para evitar depredación en arañas ( <i>Dinesh Rao , Luis Robledo Ospina</i> ) . . . . .	191
Color y movimiento como estrategias antidepredadoras de una araña tejedora ( <i>Luis Eduardo Robledo Ospina, Dinesh Rao</i> ) . . . . .	191
<b>MexFlux: Monitoreando la Interacción entre Suelo-Planta-Atmosfera en Ecosistemas Representativos de México (S-29)</b>	<b>193</b>
Soluciones dirigidas por datos para optimizar diseños de muestreo en estudios ecológicos de gran escala ( <i>Mario Guevara , Samuel Villarreal</i> ) . . . . .	193
Fenocámaras: Monitoreo continuo de la fenología de la vegetación mediante cámaras digitales ( <i>Alejandro Cueva , Nidia Rojas Robles</i> ) . . . . .	194
MexFlux: sinergias para diseñar, evaluar e informar soluciones climáticas naturales ( <i>Tonantzin Tarin Terrazas, Susana Alvarado Barrientos, Alejandro Cueva , Cesar Hinojo Hinojo, Eugenia Gonzalez del Castillo, Zulia Sanchez Mejia, Samuel Villarreal , Enrico Yépez</i> ) . . . . .	194
Avances en el estudio de flujos ecosistémicos en zonas costeras ( <i>Zulia Mayari Sánchez Mejía, Bernardo Figueroa Espinoza, Jorge Herrera , Jorge Maximiliano Uuh Sonda, Crhistian Anibal Silva Ontiveros, Lidia Irene Benítez Valenzuela, Andrea Camacho Rico, Julio Rodriguez , Luis Méndez Barroso, Aylin Barreras Apodaca</i> ) . . . . .	195
Pulsos, legados y estacionalidad: los ejes del flujo de carbono en los bosques tropicales secos mexicanos ( <i>Eugenia González del Castillo, Enrico A. Yépez , Jaime Garatuza Payán, Zulia M. Sánchez Mejía, Jorge M. Uuh Sonda, Bernardo Figueroa Espinoza</i> ) . . . . .	196
Modelos de aprendizaje automático para predecir la Productividad Primaria Bruta en un ecosistema semiárido ( <i>Mónica Cervantes-Jiménez , Aurelio Guevara-Escobar , Enrique Gonzalez-Sosa , Humberto Suzán-Azpiri , Mónica Elisa Queijeiro-Bolaños , Israel Carrillo-Ángeles , Víctor Hugo Cambrón-Sandoval</i> ) . . . . .	196
<b>III Sesiones de Formato Abierto</b>	<b>198</b>
Resiliencia y Trayectoria de los Sistemas Socio-Ecológicos: Aportes al Conocimiento Teórico-Conceptual, Analítico y Empírico (SFA-4) ( <i>Organizan/facilitan: Véronique Sophie Ávila Foucat y César Vázquez González</i> ) . . . . .	199
Fotografía como Herramienta para la Conservación del Patrimonio Biocultural de México (SFA-5) ( <i>Organizan/facilitan: Matías Domínguez Laso y Haydée Morales Flores</i> ) . . . . .	199
El proyecto Global Urban Evolution (GLUE) y la Evolución Urbana en México (SFA-9) ( <i>Organiza/facilita: Diego Carmona Moreno Bello</i> ) . . . . .	200
Cocina Laboratorio: Cocinando Sistemas Alimentarios más Sostenibles (SFA-8) ( <i>Organizan/facilitan: Lucía Pérez Volkow y Patricia Balvanera Levy</i> ) . . . . .	201
Proyectos Extractivos y de Infraestructura en Paisajes Agroecológicos: Visiones más allá de la Academia (SFA-2) ( <i>Organiza/facilita: Mariana Benítez Keinrad</i> ) . . . . .	201
Conversando con ecólogas en México. Trayectorias, familia, encuentros y desencuentros (SFA-10) ( <i>Organizan/facilitan: Martha Bonilla Moheno y Ek del Val de Gortari</i> ) . . . . .	202
<b>IV Sesiones Orales</b>	<b>203</b>
<b>Agroecología</b>	<b>204</b>
Efectos del manejo agronómico de nogaleras sobre la comunidad de lepidopteros en Jiménez Chi-huahua México ( <i>Susana Carolina Alatríste Alcántar , Veronica Zamora Gutierrez, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	204

Diversidad morfológica, germinación y sobrevivencia de <i>Agave salmiana</i> subsp. <i>salmiana</i> 'Manso' (Elvira Romano Grande , Laura Trejo Hernández, Susana Guillén Rodríguez) . . . . .	205
Efecto de la dispersión y del arreglo espacial sobre la epidemia de roya (Emilio Mora Van Cauwelaert , Cecilia González González, Denis Boyer , Zachary Hajian Forooshani, Mariana Benítez ) . . . . .	205
Comunidad de insectos aéreos en agrosistemas de aguacate: importancia de la cobertura forestal (María Guadalupe Zavala Alejandre , Yurixhi Maldonado-López , Marcela Sofía Vaca-Sánchez , Ken Oyama , Ma. Carmen López-Maldonado , Pablo Cuevas-Reyes ) . . . . .	206
El papel de la plasticidad fenotípica en la dinámica y el desempeño de los policultivos (Luis Guillermo García Jácome , Mariana Benítez Keinrad) . . . . .	207
Comparación de rendimiento de seis especies vegetales con arreglo espacial sinérgico/antagónico en huertos caseros (Hernán Serafín Guerrero Ramírez , Rafael Guzmán Mendoza, Manuel Darío Salas Araiza, Eduardo Salazar Solís) . . . . .	207
Plantas arvenses en cultivos de maíz de temporal en la Región Semiárida de Aguascalientes, México (Ricardo Daniel Mascorro-de Loera , Joaquín Sosa-Ramírez , José de Jesús Luna-Ruiz , Catarina Perales-Segovia ) . . . . .	208
Relación de la diversidad del paisaje y la abundancia de <i>Planococcus ficus</i> en viñedos del noroeste mexicano (Guillermo Castillo ) . . . . .	209
<b>Conservación</b>	<b>210</b>
Evaluación del estado de conservación de <i>Ceratozamia miqueliana</i> (Zamiaceae) (César Isidro Carvajal Hernández , Mauricio Arturo Juárez Fragoso, Samaria Armenta Montero) . . . . .	210
Los bosques y el recambio de especies en la cabecera de cuenca en la Sierra Juárez, Oaxaca, su importancia para la conservación (Irma Trejo ) . . . . .	211
Una historia triste de magníficos gigantes: desaparición de los tunales del sur del Altiplano Mexicano (Eric Mellink , Mónica Elizabeth Riojas-López ) . . . . .	211
Conservación de bromelias epifitas en rodales bajo aprovechamiento forestal comunitario; caso de Juan Sabines Gutiérrez (Eliezer Elías Santizo Toledo , Ruben Martínez Camilo, Moises Hussein Chavez Hernandez, Wel Olvein Cruz Macías, Alejandra Castillejos Nucamendi, Oel Octavio Solís Vazquez, Emanuel Romero Jose) . . . . .	212
Conservación de especies prioritarias en la Costa Grande de Guerrero (César Arroyo Vega , Adriana Lechuga Granados, Alejandro Esquivel Vieyra, Saraí Sánchez Domínguez, Itzel Paulina Saucedo Pérez) . . . . .	213
Acciones de restauración para la conservación del mérgulo de Xantus ( <i>Synthliboramphus hypoleucus</i> ) en Isla Guadalupe (Ariana Duarte Canizales , Isela Cristal Hernández Mendoza, Federico Alfonso Méndez Sánchez, Julio César Hernández Montoya) . . . . .	214
Estado de conservación de la selva alta perennifolia en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta (Miguel Ángel Palomeque de la Cruz , Adalberto Galindo Alcántara, Rodimiro Ramos Reyes) . . . . .	214
Importancia del modelo <i>Circa situm</i> en la conservación de la diversidad genética de <i>Spondias purpurea</i> (E. Jacob Cristobal-Pérez, Eric Fuchs , Jorge Lobo , Mauricio Quesada , Gumersindo Sanchez-Montoya ) . . . . .	215
<b>Cambio Ambiental Global</b>	<b>217</b>
Latencia para encontrar comida del pez nativo <i>Skiffia bilineata</i> en un gradiente de temperatura y diferentes contextos sociales. (Abigail Santiago , Morelia Camacho Cervantes) . . . . .	217
Análisis del entorno microambiental y la comunidad vegetal reclutada bajo eucaliptos en un matorral xerófilo (Jesús Morelos Rebolgar , José Alejandro Zavala Hurtado, Silke Cram Heydrich, Elizabeth Quintana Rodríguez, Domancar Orona Tamayo, Johnattan Hernández Cumplido, Zenón Cano Santana) . . . . .	218
Estudiar el pasado para entender el futuro: cambios históricos en el área de distribución de tres especies de plantas restringidas a las tierras bajas de México (Moises Rangel Olguin , Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez) . . . . .	218

Impactos del desarrollo de la franja aguacatera sobre atributos funcionales foliares y herbivoría en encinos (María Isabel Méndez-Solórzano , Yurixhi Maldonado-López , Ken Oyama , Pablo Cuevas-Reyes ) . . . . .	219
Comparación de datos climáticos para la distribución de <i>Pinus cembroides</i> en el Noreste de México (Julio Nemorio Martínez Sánchez , Homero Alejandro Gárate Escamilla, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez, José Israel Yerena Yamallel, Eduardo Javier Treviño Garza) . . . . .	220
Directrices del IPCC en el estudio de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (Emmanuel Díaz Nigenda , Andrea Venegas Sandoval, Williams Vázquez Morales, Hugo Nájera Aguilar, Horacio Morales Iglesias, Sibia Hernández Jiménez, Cecilia Vázquez Ovando) . . . . .	220
Incremento en temperatura ambiente aumentó tasa de visitas, caracteres vegetativos y reproductivos en la calabacita (Maribel López Atanacio , Víctor Rosas-Guerrero , Lorena Alemán-Figueroa , Rodrigo Lucas-García , José Gabriel Kuk-Dzul , Giovanni Hernández-Flores , Mariana Yolotl Álvarez-Añorve ) . . . . .	221
<b>Especies Invasoras</b>	<b>223</b>
Control del arbusto nativo invasor <i>Malacomeles denticulata</i> en la 3ª sección del Bosque de Chapultepec (Gloria Edith Pérez López , Pedro Eloy Mendoza Hernández, María del Consuelo Bonfil Sanders) . . . . .	223
¿Pueden los peces exóticos incrementar su potencial invasor a través de socializar con peces nativos? (Morelia Camacho Cervantes ) . . . . .	224
Efecto del aumento de la temperatura en la coloración de peces invasores guppy ( <i>Poecilia reticulata</i> ) (Blanca Helena Rojas Coria , Morelia Camacho Cervantes) . . . . .	224
Regreso a casa: <i>Datura stramonium</i> de España confronta a sus herbívoros especialistas en México (Juan Núñez-Farfán , Sabina Velázquez Márquez, Jesús Torres García, Ivan De-la-Cruz Arguello, Diana López Cobos, Cesar Mateo Flores Ortiz, Luis Barbó Hernández portilla, Javier Daniel Matías Martínez, Pedro Luis Valverde Padilla, Juan Arroyo ) . . . . .	225
<i>Lepomis macrochirus</i> como amenaza a la biodiversidad de peces en el lago La Alberca (Miriam Arroyo Damián , Carlos Escalera Gallardo, María Guadalupe Cabeza Cervantes) . . . . .	226
Índice gonadosomático y hepatosomático del cangrejo rojo invasor <i>Procambarus clarkii</i> en un ecosistema neotropical. (Mabel Giovana Pimiento , Yesid de los Angeles González Ruíz, Isabella González Gamboa, Yimy Herrera Martínez) . . . . .	226
Incremento de la presencia de la paloma de collar turca ( <i>Streptopelia decaocto</i> ) en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, Jalisco (Marisela Martínez Ruíz , Miguel Ángel De Labra Hernández)227	227
¿Qué hacer con las plantas parásitas? (Guillermo Angeles Alvarez , Eliezer Cocolletzi Vázquez) . . . . .	228
<b>Perturbaciones y sus Impactos</b>	<b>229</b>
Resiliencia de la comunidad de hongos del suelo al huracán Patricia (categoría 4) (Roberto Garibay-Orijel , Julieta Alvarez-Manjarrez ) . . . . .	229
Efecto post-incendio forestal sobre los mesodepredadores en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (Sheyla Nallely Muñoz Belmont , Juan Pablo Esparza-Carlos , Luis Ignacio Íñiguez Dávalos, Pedro Camilo Alcántara Concpción) . . . . .	229
Asignación de biomasa a la corteza, una alternativa para entender la dinámica del carbono (Ana Karen Vázquez Segovia , Julieta Alejandra Rosell Garcia) . . . . .	230
Regímenes de incendios en 44 áreas naturales protegidas (Derik Castillo Guajardo , Constantino González Salazar, Noé Flores Hernández) . . . . .	231
Efectos a mediano plazo de un incendio forestal en depredadores tope ( <i>Panthera onca</i> y <i>Puma concolor</i> ) y presas grandes ( <i>Odocoileus virginianus</i> y <i>Pecari tajacu</i> ) (Margarida Francina Barber Mir , Juan Pablo Esparza Carlos, María Magdalena Ramírez Martínez, Pedro Camilo Alcántara )231	231
Regeneración de selvas manejadas a partir de perturbaciones de huracanes en Quintana Roo, México (Ismael Pat Aké , Luisa del Carmen Camara Cabrales, Jose Luis Martinez Sanchez, Pablo Martinez Zurimendi, Victor Francisco Díaz Echeverría) . . . . .	232
Caracterización de camas de combustibles forestales en un sistema de humedales costeros La Encrucijada, Chiapas. (Romeo de Jesús Barrios Calderón , Dulce Infante Mata, José Germán Flores Garnica) . . . . .	233

Riesgo por lluvias intensas en Puerto Vallarta: efecto en la cobertura vegetal ( <i>Alondra Cristina Barragan Nava , Julio Cesar Morales Hernández, José Francisco Leon Cruz, Hector Javier Rendon Contreras</i> ) . . . . .	233
<b>Estructura y Composición de la Vegetación</b>	<b>235</b>
Diversidad florística y guía ilustrada del Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara ( <i>Adamary Camacho , Miriam R. Delgado-Rodríguez , Sandra Quijas</i> ) . . . . .	235
Composición florística de parcelas fenológicas establecidas en bosque transicional de clima templado y trópico seco. ( <i>Hotón Sánchez-Aguilar , Israel Castillo-Jiménez , Araceli Vera-Carbajal</i> ) . . .	236
Composición, estructura y diversidad de especies en los bosques del parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Uruapan, Michoacán ( <i>Moisés Mendez-Toribio , Iris Rangel Zavala, Rafael García Soriano, Guadalupe Cornejo-Tenorio , Emmanuel Pérez-Cáliz</i> ) . . . . .	236
Las tezcaleras: Variación en la riqueza, abundancia y composición florística en un sistema agrícola tradicional con fuerte influencia de la revolución verde ( <i>Alejandro Arzate Camacho , Elinor López Patiño, Elisa Carolina López Gómez, César Vázquez Madariaga, ALFONSO MADARIAGA , BEATRIZ RENDÓN AGUILAR</i> ) . . . . .	237
Diversidad arbórea de un bosque templado de la Faja Volcánica Transmexicana: Análisis del disturbio antropogénico ( <i>Saúl George Miranda , Bárbara Cruz Salazar</i> ) . . . . .	238
Composición florística y diversidad de la duna costera en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, México ( <i>Josué Feliciano Santiago Contreras , Claudia González Salvatierra, Rigoberto Rosas Luis, Alicia Carrillo Bastos, Leopoldo Querubin Cutz Pool, Erika Betzabeth Palafox Juárez</i> ) . . . . .	239
Impulsores ambientales a pequeña escala de la estructura y diversidad de la comunidad vegetal en los bosques nubosos que albergan a <i>Magnolia dealbata</i> en el sur de México ( <i>Reyna Domínguez-Yescas , José Antonio Vázquez-García , Miguel Ángel Muñiz-Castro , Gerardo Hernández-Vera , Eduardo Salcedo-Pérez , Ciro Ciro Rodríguez-Pérez , Sergio Ignacio Gallardo-Yobal</i> ) . . . .	239
Establecimiento temprano de plántulas de especies arbóreas subtropicales de montaña en un gradiente altitudinal ( <i>Candelaria Garcias-Morales , Susana Zuloaga-Aguilar , Alma Orozco-Segovia , Diana Soriano , Claudia Ortiz Arrona</i> ) . . . . .	240
<b>Percepción Remota</b>	<b>242</b>
Medición de parámetros de inventario forestal con tecnología LiDAR: Comparación de métodos ( <i>José Antonio Hernández Moreno, Diego Rafael Pérez Salicrup</i> ) . . . . .	242
Fenología de la vegetación representada por MERRA2 en el norte de México ( <i>Aurelio Guevara Escobar , Mónica Cervantes Jiménez</i> ) . . . . .	243
Fotogrametría con dron aplicada al estudio de biocostras en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis ( <i>Angélica Jiménez Aguilar , Sergio Enrique Macías Medrano, Melissa Báez del Ángel</i> ) . . . .	243
Degradación de bosques tropicales con imágenes de radar en la Reserva de la Biósfera "Península de Guanahacabibes", Cuba ( <i>Frank Gustavo García Rodriguez , Tatiana Geler Roffe, Arturo García Romero</i> ) . . . . .	244
El monitoreo fenológico transescalar como alternativa para la adaptación al cambio climático ( <i>Erika Rocío Reyes González , Leticia Gómez Mendoza</i> ) . . . . .	245
Estimación de almacén de carbono aéreo de comunidades semiáridas de México con imágenes RGB ( <i>Masuly Guadalupe Vega Puga , José Raúl Romo León, Alejandro Castellanos , Reyna Castillo Gámez, Jaime Garatuza Payán</i> ) . . . . .	245
Comunidades vegetales de la Sierra de los Cardos en Susticacán, Zacatecas, México: diversidad y conservación ( <i>Mireya Burgos-Hernández , Leopoldo Hurtado-Reveles , Juan Carlos López-Acosta , Monserrat Vázquez-Sánchez</i> ) . . . . .	246
Estimación espaciotemporal de productividad primaria de agroecosistemas bajo esquemas de regeneración utilizando teledetección e IA ( <i>Juan Isaac Gámez Badouin , Juan Alexis Valenzuela Munguía, Víctor Hugo Nieto Ramírez, Juan Teodomiro Frías Hernández</i> ) . . . . .	247
<b>Ecología Funcional de Plantas</b>	<b>248</b>
Factores que modulan de manera intrínseca el control estomático en árboles del matorral xerófilo sonorense ( <i>Ginna Esperanza Fernández Molano, Clara Leonor Tinoco Ojanguren</i> ) . . . . .	248

Relaciones hídricas entre diez especies del género <i>Quercus</i> de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato (Alejandra Villaseñor-Villanueva, Fernando Pineda-García, Antonio González-Rodríguez, Guillermo Angeles Álvarez, Rafael Aguilar-Romero) . . . . .	249
Estructura taxonómica y funcional de las comunidades de líquenes de Aguascalientes en tres tipos de vegetación (Diego Simijaca, Gilberto Ocampo, Rosa Emilia Pérez-Pérez, Jaime Escoto-Moreno) . . . . .	249
Estrategias de uso de agua y resistencia a sequía en árboles coexistentes del Desierto Sonorense (Enrique Martínez Núñez, Alejandro Emilio Castellanos Villegas, Julio Cesar Rodriguez, Enrico Arturo Yépez González, José Raúl Romo León) . . . . .	250
Plasticidad ecofisiológica de <i>Theobroma cacao</i> L. como respuesta a la estructura y el microclima (Eliezer Cocoltzi Vásquez, Enrique Hipólito Romero, Jorge Ricaño Rodríguez, José María Ramos Prado, Zayda Selene Carmona García, Eduardo Gutiérrez Morín, Daniel Federico Ochoa Meza) . . . . .	251
Características ecofisiológicas y uso de recursos en leguminosas y no-leguminosas en un matorral subtropical del Desierto Sonorense (Delia Marina Acuña Acosta, Alejandro Emilio Castellanos Villegas, José Manuel Llano Sotelo) . . . . .	252
El gradiente altitudinal en los tipos funcionales de plantas de un bosque de alta montaña. (Francisco Uriel Castillo Chávez, Patricia Hernández de la Rosa, Teresa Margarita González Martínez, Juan Ignacio Valdez Hernández, Gustavo Arévalo Galarza) . . . . .	252
El ensamblaje de comunidades del bosque tropical seco reflejado en caracteres funcionales, fitoquímicos y espectrales (Mariana Yólotl Alvarez Añorve, Luis Daniel Avila Cabadilla, Angel Eliezer Bravo Monzón, José Israel Flores Puerto, Cristina Montiel González, Julieta Benítez Malvido, María Leticia Arena Ortíz, Francisco Xavier Chiappa Carrara, Alberto Ken Oyama Nakagawa) . . . . .	253
<b>Ecología de Cactáceas</b>	<b>255</b>
Escarificación química en <i>Peniocereus striatus</i> (Brandege) Buxb., cactácea con importancia ecológica en noroeste de México (María José Fierro Orozco, Bardo Heleodoro Sánchez Soto, Jose Luis Aragón Gastélum, Karla Yeriana Leyva Madrigal, Cosme Bojórquez Ramos, Celia Selene Romero Félix) . . . . .	255
Morfoanatomía, histoquímica y germinación de las semillas de <i>Mammillaria parkinsonii</i> Ehrenb. (Cactaceae) (Yazmin Uribe-Salazar, Alejandra Quintanar-Isaías, Claudia Barbosa-Martínez, Joel Flores, Cecilia L. Jiménez-Sierra) . . . . .	256
Interacciones planta-insecto clave en el proceso de regeneración poblacional para el peyote <i>Lophophora diffusa</i> (Cactaceae) (María Isabel Briseño Sánchez, María C. Mandujano) . . . . .	256
El impacto de la retracción radicular en la dinámica poblacional de <i>Pediocactus bradyi</i> (Julieta Kylie Rojas Pimentel, Edgar Javier González, Eugenio Larios) . . . . .	257
Efecto de las procedencias sobre la calidad de las semillas de <i>Opuntia streptacantha</i> en México (Israel Cruz Jiménez, Pablo Delgado Sánchez, José Arturo de Nova Vázquez, María de la Luz Guerrero-González, Joel David Flores Rivas) . . . . .	258
¿Cómo afecta el disturbio antropogénico a las poblaciones de cactáceas? El caso de <i>Neolloydia conoidea</i> (José María Casanova Celis, José Antonio Aranda Pineda, María Del Carmen Mandujano Sánchez) . . . . .	258
Consecuencias demográficas de la variabilidad ambiental en una población de una cactácea con rareza demográfica (Tania Yanira Fernández Muñiz, María del Carmen Mandujano Sánchez) . . . . .	259
Comunidad de hormigas asociadas a <i>Mammillaria magnimamma</i> (Cactaceae) en un matorral xerófilo de Hidalgo (Alejandro Franco Uriostegui, Amelia Cornejo Romero, Alicia Callejas Chavero) . . . . .	260
<b>Ecología de Colibrís</b>	<b>261</b>
Resistencia temporal de las interacciones planta-Trochilidae en un sistema templado del centro de México (Mario Abraham Vázquez Buitrón, Alejandro Salinas Melgoza) . . . . .	261
Importancia del comportamiento agresivo en la estructura de las redes de interacción colibrí-planta (Gabriel Lopez Segoviano, Maribel Arenas Navarro, Laura Edith Nuñez Rosas, María del Coro Arizmendi Arriaga) . . . . .	262
Perturbaciones antropogénicas y redes de interacción planta-colibrí: ¿las plantas exóticas ganan? (Sergio Díaz Infante Maldonado, Carlos Lara Rodríguez, María del Coro Arizmendi Arriaga) . . . . .	262

Caracterización del ensamble de colibríes como visitantes florales en Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán ( <i>Luz Ariana Villaseñor Madrigal , Yvonne Herrerías Diego</i> ) . . . . .	263
Interacciones colibrí-planta en un gradiente de elevación de alta montaña ( <i>Eugenia M. Sentíes-Aguilar , Silvana Martín-Rodríguez , Gabriel López-Segoviano , Sergio Díaz Infante-Maldonado</i> ) . . . . .	264
Áreas prioritarias para la conservación a largo plazo de las interacciones colibríes-plantas en México ( <i>David A. Prieto-Torres , Daniela Remolina Figueroa, Jennifer Vargas Neri, Natalí Yescas , María de los Angeles Reyes Mondragón, María del Coro Arizmendi</i> ) . . . . .	264
Conociendo la Coqueta de Atoyac: recursos alimenticios e interacciones de <i>Lophornis brachylophus</i> ( <i>María del Coro Arizmendi Arriaga , Laura Edith Nuñez Rosas, Humberto Berlanga García, Mónica Quiroga Rodríguez, José Manuel Soberanes González, Claudia Macías Caballero, Rosa María Vidal Rodríguez, Efraín Castillejos , Gabriel López Segoviano</i> ) . . . . .	265
Centralidad y recambio de interacciones planta-colibrí en un fragmento de bosque de niebla en Veracruz, México ( <i>Ernesto Agustín López Huicochea , Juan Francisco Ornelas</i> ) . . . . .	266
<b>Alternativas de Agricultura y Producción Sustentable</b>	<b>267</b>
Prácticas agroecológicas de fertilización: efecto en calidad del suelo y eficiencia en uso de nutrientes ( <i>Martha Elena Domínguez Hernández , Elisa Domínguez Hernández, Arnulfo Domínguez Hernández, Rosalba Zepeda Bautista</i> ) . . . . .	267
Propuesta de establecimiento de un bosque comestible en Concá, Arroyo Seco, Querétaro ( <i>Cynthia Natahel Camacho Balderas , Judith Gabriela Luna Zuñiga</i> ) . . . . .	268
La ecología en la agricultura sustentable ( <i>Alejandro Martínez Palacios, Linda Yajahira Toledo Esquivel, María Teresa Molinero Medina, Selene Ramos Ortiz</i> ) . . . . .	268
Las prácticas de manejo convencional afectan el crecimiento y salud de plantaciones de <i>Agave cupreata</i> ( <i>María Teresa Molinero Medina , Luciana Raggi Hoyos, Bruno Chávez Vergara, John Larsen , Cuauhtemoc Saenz Romero, Alejandro Martínez Palacios</i> ) . . . . .	269
Alternativas al uso de fertilizantes: bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de bosques mexicanos ( <i>Rocío Hernández León , Yunuen Tapia Torres, Antonio González Rodríguez</i> ) . . . . .	270
Factores que determina la transición agroecológica en agroecosistemas periurbanos de la Ciudad de México ( <i>Lilian Lucio , Helena Cotler</i> ) . . . . .	270
Efecto del manejo agroecológico sobre plagas entomológicas en dos variedades de tamarindos en Chila, Oaxaca. ( <i>Zaira Michelle López Soriano , Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	271
Sustentabilidad de los sistemas de milpa en la Península de Yucatán ( <i>Carlos González Esquivel , Cecilia Briones Guzmán, Eduardo Tovar , Andrea Gardeazábal , Esperanza Arnés , Santiago López Ridaura, Carolina Camacho Villa</i> ) . . . . .	272
<b>Áreas Naturales Protegidas</b>	<b>273</b>
Áreas naturales protegidas y ordenamientos ecológicos del territorio en la zona costera de México ( <i>Ondrej Bazant-Fabre , Martha Bonilla-Moheno , María Luisa Martínez , Debora Lithgow , Carlos Muñoz-Piña</i> ) . . . . .	273
Evaluación de los impactos por mega disturbios en el período 2001 al 2017, en la Reserva de la Biosfera “Parque Nacional Alejandro de Humboldt”, República de Cuba ( <i>Tatiana Geler Roffe , Arturo García Romero, Stephane Couturier , Frank Gustavo García Rodríguez</i> ) . . . . .	274
Eficacia del Santuario del Agua Presa-Ñadó en la conservación del paisaje a nivel de cuenca ( <i>Fernando Martínez Monroy , Arturo Flores Martínez, Carlos Fabián Vargas Mendoza</i> ) . . . . .	274
Expansión de áreas protegidas en un hotspot neotropical ( <i>Jorge Antonio Gómez Díaz , Andrés Lira Noriega, Fabricio Villalobos</i> ) . . . . .	275
Identificación de sitios prioritarios para la conservación de anfibios y reptiles en la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac ( <i>María Chanel Juárez Ramírez , Itzel Arias del Razo, Arturo Estrada Torres, Clarita Rodríguez Soto, Aníbal Díaz de la Vega Pérez</i> ) . . . . .	276
Elementos esenciales para la evaluación de posibles corredores de conservación: el caso de Cosoltepec, Oaxaca ( <i>Miguel Angel Armella Villalpando , Roberto Baéz Parada, Heliot Zarza , Rurik List , Ramón Soriano Robles</i> ) . . . . .	276



Promotores de cambios de biodiversidad en reservas de la biosfera mexicanas ( <i>Daniel Martín Auliz-Ortiz, Miguel Martínez-Ramos, Víctor Arroyo-Rodríguez, Rodolfo Dirzo, Julieta Benítez-Malvido, Miguel Ángel Pérez-Farrera, Roberto Luna-Reyes, Eduardo Mendoza, Mariana Yólotl Álvarez-Añorve, Javier Álvarez-Sánchez, Dulce María Arias-Ataide, Luis Daniel Ávila-Cabadilla, Francisco Botello, Marco Braasch, Alejandro Casas, Delfino Campos-Villanueva, José Rogelio Cedeño-Vázquez, José Cuahutemoc Chávez-Tovar, Rosamond Coates, Yanus Dechnik-Vázquez, María del Coro Arizmendi, Pedro Américo Dias, Oscar Roberto Dorado-Ramírez, Paula Enríquez, Griselda Escalona-Segura, Verónica Farías-González, Mario E. Favila, Andrés García-Aguayo, Leccinum Jesús García-Morales, Fernando Gavito-Pérez, Héctor Gómez-Domínguez, Fernando González-García, Arturo González-Zamora, Ramón Cuevas Guzmán, Enrique Haro-Belchez, Arturo Heriberto Hernández-Huerta<sup>25</sup>, Omar Hernández-Ordoñez, Anna Horváth, Guillermo Ibarra-Manríquez, Pablo Antonio Lavín-Murcio, Rafael Lira-Saade, Karime López-Díaz, María Cristina MacSwiney G., Salvador Mandujano, Rubén Martínez-Camilo, José Guadalupe Martínez-Ávalos, Nayely Martínez-Meléndez, Alan Monroy-Ojeda, Francisco Mora, Arturo Mora-Olivo, Juan L. Peña-Mondragón, Ruth Percino-Daniel, Neptalí Ramírez-Marcial, Rafael Reyna-Hurtado, Erick Rubén Rodríguez-Ruíz, Víctor Sánchez-Cordero, Ileri Suazo-Ortuño, Sergio Alejandro Terán-Juárez, Ingrid Abril Valdivieso-Pérez, Vivian Valencia, David Valenzuela-Galván, Jorge Albino Vargas-Contreras, José Raúl Vázquez-Pérez, Jorge Humberto Vega-Rivera, Crystian Sadiel Venegas-Barrera</i> ) . . . . .	277
Evaluación de la efectividad del manejo del área de protección de flora y fauna La Primavera, Jalisco, México ( <i>Adriana Hernández Trejo, Francisco Javier Sahagún Sánchez</i> ) . . . . .	279
<b>Respuestas de Especies al Cambio Climático</b>	<b>280</b>
Respuesta al cambio climático y manejo de 5 especies de uvas silvestres ( <i>Jonás Aguirre-Liguori, Abraham Morales-Cruz, Brandon Gaut</i> ) . . . . .	280
Efecto de un gradiente de temperatura en el uso de refugio de un pez mexicano en peligro de extinción y un pez invasor de agua dulce ( <i>Sebastián Gómez Maldonado, Morelia Camacho Cervantes</i> ) .	281
¿Codistribución o codependencia? <i>Tilmatura dupontii</i> (Aves: Trochilidae) y sus plantas en escenarios de cambio climático ( <i>María de los Angeles Reyes Mondragón, David Alexander Prieto Torres, María del Coro Arizmendi Arriaga</i> ) . . . . .	281
Efecto del cambio climático sobre la distribución y variación morfológica de dos especies de angiospermas ( <i>Leopoldo Hurtado Reveles, Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez</i> ) . . . . .	282
Efecto del deshielo de Groenlandia sobre la biodiversidad ( <i>Angela P. Cuervo-Robayo, Carolina Ureta, Santiago Ramírez-Barahona, Pedro Cruz-Santiago, Carlos Gay-García, Didier Swingedouw, Óscar Calderón-Bustamante, Dimitri DeFrance</i> ) . . . . .	283
Aumento del mar en el Golfo de México, e implicaciones sobre vegetación y población costera ( <i>Edgar Abel Sánchez-García, Patricia Moreno-Casasola, Roberto Monroy Ibarra</i> ) . . . . .	283
Impactos del cambio climático global en la riqueza de plantas del bosque seco neotropical ( <i>Avril Manrique Ascencio, David Prieto Torres, Jorge Mercado Gómez, Fabricio Villalobos, Roger Guevara</i> ) . . . . .	284
<b>Una Sola Salud (One Health)</b>	<b>285</b>
Diagnostico fitosanitario en estrato arbóreo del ejido "Sabana del Rosario", Villa de Allende Edo. México ( <i>Alma Vega Guadarrama, Janeth Esmeralda Barraza Dominguez</i> ) . . . . .	285
Actividad Antioxidante de tres variedades de tomate cherry negro cultivado bajo invernadero ( <i>Josué Daniel Hernández-Vega, Rosario Guzmán-Cruz, Ixchel Parola-Contreras, Erik Gustavo Tovar-Pérez, Rosalía Reynoso-Camacho, Ramón Gerardo Guevara-González, Claudia Gutiérrez-Antonio</i> ) . . . . .	286
<i>Rickettsia amblyommatis</i> en <i>Amblyomma mixtum</i> en un rancho con resistencia a ixodíidas en Tamiagua, Veracruz ( <i>Verónica Santoyo Colín, Daniel Sokani Sánchez Montes, Jorge Luis Chagoya Fuentes, Ingerborg Becker</i> ) . . . . .	286
Modelado matemático de la transmisión del <i>Trypanosoma cruzi</i> en una comunidad de hospederos domésticos y sinantrópicos ( <i>Alhelí Flores Ferrre</i> ) . . . . .	287

Atlas de enfermedades infecciosas en México ( <i>Constantino González Salazar , Anny Katherinne Meneses Mosquera, Alejandra Aguirre Peña, Paola Jimena Fernández Castel, Itzel Eugenia Saldaña Rangel</i> ) . . . . .	288
Análisis mundial del riesgo de transmisión del Serocomplejo de la Encefalitis Japonesa en mosquitos <i>Culex</i> ( <i>María José Tolsá García , Magdalena Wehmeyer , Renke Lühken , David Roiz</i> ) . . . .	288
Percepciones ante la emergencia sanitaria del COVID 19, en contextos urbanos y biodiversos en los municipios fronterizos de Xalapa y Coatepec ( <i>María del Socorro Aguilar Cucurachi , Carmen Maganda Ramírez</i> ) . . . . .	289
Efecto de la estructura del paisaje en el ensamblaje de murciélagos y prevalencia de rabia en el sureste de México: un análisis multiescalar ( <i>Sandra Ivette Rodríguez Trujillo , Diana Zamora Bárcenas, Ana Laura Vigueras Galván, Oscar Rico Chávez, Elizabeth Loza Rubio, Gerardo Suzán Azpiri</i> )	290
<b>Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas I</b>	<b>291</b>
Caracterización físico-química de las cortezas de tres especies de encinos en Yanhuitlán, Oaxaca ( <i>Gustavo R. Hernández Álvarez , Demetria M. Mondragón Chaparro, Araceli Vera Guzmán</i> ) .	291
Contribución de los neumatóforos de <i>Avicennia germinans</i> (L.) L. al flujo de CO2 en manglares ( <i>Julio Alberto Salas Rabaza , Sara Gabriela Cerón Aguilera, Karina Elizabeth González Muñoz, Roberth Armando Us Santamaría, Laura Yáñez Espinosa, Eduardo Cejudo Espinosa, Frédéric Thalasso Siret, José Luis Andrade Torres</i> ) . . . . .	292
El efecto del yeso en la diferenciación de ensamblajes florísticos en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila ( <i>Mariana Rodríguez-Sánchez , Hilda Flores-Olvera , Helga Ochoterena , Exequiel Ezcurra , Irene Pisanty</i> ) . . . . .	292
¿Cómo afecta la variabilidad climática interanual a la productividad en bosques tropicales secundarios? ( <i>Rodrigo Muñoz , Lourens Poorter , Jorge A. Meave , Miguel Martínez-Ramos , Frans Bongers</i> )	293
Dinámica y funcionamiento de ecosistemas de coral: red alimenticia, desarrollo, y estabilidad ( <i>Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza , Ignacio Patricio Cáceres Salazar, Esmeralda Citlali Ibarra García, Marco Ortiz , Luis Gerardo Abarca Arenas</i> ) . . . . .	294
Diversidad, dinámica y estructura filogenética de la comunidad de leñosas de la selva seca de Álamos, Sonora ( <i>Sebastián Vargas-Rumbo , Abdieel Quisehuatl-Medina , Clementina González-Zaragoza , Moisés Méndez-Toribio , Stephen P. Hubbel , Leonel López-Toledo</i> ) . . . . .	295
Características ambientales de manglar adyacentes a la Terminal Portuaria de Tuxpan Sitio de Ramsar 1602 ( <i>Ana Laura Lara Domínguez , Jorge López-Portillo , Moisés Rivera-Rodríguez , Mauricio Hernández Sánchez, Arlene Ibarra Rodríguez, María del Carmen Martínez García, Laura Aguirre Franco</i> ) . . . . .	295
<b>Restauración y Sucesión Ecológica I</b>	<b>297</b>
Restaurando los bosques secos tropicales en México, ¿Dónde? ¿Cómo? ( <i>Natalia Mesa-Sierra , Marinés de la Peña Domene, Julio Campo , Christian P. Giardina</i> ) . . . . .	297
Indicadores de recuperación integral en la sucesión posterior a ganadería de un bosque tropical seco ( <i>Mayra Elena Gavito Pardo , Horacio Paz Hernández, Felipe Barragán , Ilyas Siddique , Luis Felipe Arreola Villa, Patricia Balvanera Levy</i> ) . . . . .	298
Monitoreo del suelo en la restauración ecológica dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca ( <i>Fernanda Naomi Shimizu Romero , Mariana Vallejo Ramos, Ramiro Ríos Gómez</i> ) . . . . .	298
Bases fisiológico-ecológicas para la restauración y el entendimiento de la resiliencia de bosques de manglar ( <i>José Luis Andrade, Diana Cisneros-de la Cruz, María Cabañas-Mendoza , Roberth Us-Santamaría , Julio Salas-Rabaza , Gabriela Cerón-Aguilera , Gisell Celeste Martínez-Reyes , Elizabeth Karina González-Muñoz1 , Laura Yáñez-Espinosa</i> ) . . . . .	299
Calidad ecológica de las riberas del arroyo El Cangrejo: implicaciones socioambientales para su restauración ecológica ( <i>Jenifer Andrea Rojas Leguizamón , Claudia Irene Ortiz-Arrona , Peter R. W. Gerritsen , Oscar Gilberto Cárdenas Hernández, Luis Manuel Martínez Rivera</i> ) . . . . .	300
Restauración y manejo de los corredores ribereños: experiencias en la cuenca del río Ayuquila-Armería ( <i>Claudia Irene Ortiz-Arrona , Luis Manuel Martínez Rivera</i> ) . . . . .	300
Importancia relativa de las fuentes de propágulos para la regeneración del bosque en campos agrícolas abandonados ( <i>Isela Edith Zermeno Hernandez , Moisés Méndez Toribio, Miguel Martínez Ramos</i> )	301

Restauración ecológica aplicada para desplazar <i>Acrostichum aureum</i> y recuperar cobertura de <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Pelliciera rhizophorae</i> en Costa Rica (Claudia Maricusa Agraz Hernández , Ramon Chi Che, Jordan Efrén Reyes Castellanos, Carlos Armando Chan Keb, Raquel Muñiz Salazar, Janique Etienne , Catherine Gabrie ) . . . . .	302
<b>Ecología y Diversidad Funcional</b>	<b>303</b>
Variación genética y atributos foliares funcionales de <i>Quercus laurina</i> : importancia de la diversidad de encinos (Marcela Sofía Vaca Sánchez , Yurixhi Maldonado López, Alberto Ken Oyama Nakagawa, Mauricio Lopes de Faria, Marcílio Fagundes , Pablo Cuevas Reyes) . . . . .	303
La biodiversidad como determinante de la redundancia funcional y los procesos de los ecosistemas (Ilse Jaqueline Ortega Martínez , Claudia Elizabeth Moreno Ortega) . . . . .	304
Rasgos anatómicos y funcionales de la madera de encinos en un gradiente ambiental (Maribel Arenas Navarro , Teresa Terrazas , Felipe García Oliva, Andres Torres Miranda, Alberto Ken Oyama Nakagawa) . . . . .	304
Flujos de agua de bosques de manglar chaparro de <i>Rhizophora mangle</i> L. en Celestún, Yucatán (Sara Gabriela Cerón Aguilera , Julio Alberto Salas Rabaza, Laura Yáñez Espinosa, Ileana Echeverría Machado, Rodrigo Méndez Alonso , Karina Elizabeth González Muñoz, Roberth Us Santamaría, José Luis Andrade ) . . . . .	305
Efectos de la endogamia en desarrollo temprano y en rasgos florales de <i>Ipomoea hederifolia</i> (Estrella Esmeralda Paramo Ortiz , Martín Hesajim de Santiago Hernández, Mauricio Quesada Avendaño, Silvana Martén Rodríguez, Antonio González Rodríguez ) . . . . .	306
Diversidad microfuncional en encinos del occidente de Jalisco (Jhenifer Reyes Galvez , Maribel Arenas Navarro, Alberto Ken Oyama Nakagawa, César Andrés Torres Miranda) . . . . .	307
Diversidad funcional de las comunidades de aves acuáticas en lagunas costeras del Pacífico sur mexicano (Alfonso Santos Tovar , Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza, Horacio Paz Hernández, Leopoldo Daniel Vázquez Reyes) . . . . .	307
<b>Resiliencia Ecológica y Socioecológica</b>	<b>309</b>
Modelo conceptual socio-ecológico para evaluar la resiliencia socio-ecológica forestal (Lesly Elizabeth Solis , Leopoldo Galicia Sarmiento) . . . . .	309
La resiliencia ecológica de zonas urbanas emplazadas en acuíferos someros (Roger González Herrera , César Canul Macario, Roger Pacheco Castro, Miguel Villasuso Pino, Paulo Salles , Ismael Sánchez y Pinto) . . . . .	310
Propuesta del Índice de Resiliencia y Sustentabilidad para evaluar la soberanía alimentaria en zonas semiáridas (Berenice Sánchez Martínez , Gisela Aguilar Benítez, Ramón Jarquín Gálvez, Anuschka Johanna Maria van 't Hooft , Rigoberto Castro Rivera) . . . . .	310
Plantas y topografía de dunas determinan la erosión que induce el oleaje de tormenta (Carmelo Maximiliano-Cordova , María Luisa Martínez Vázquez, Rodolfo Silva Casarín, Roger Guevara , Patrick Hesp , Rosario Landgrave Ramírez) . . . . .	311
Resiliencia ecológica del bosque tropical seco en Tehuantepec, Oaxaca: una evaluación multiescalar (Francisco Guerra Martínez , Arturo García Romero) . . . . .	312
Riesgo al colapso de los ecosistemas terrestres de Oaxaca, México: evaluación de atributos relacionados con el tamaño y distribución (Carlos Alberto Masés García , Miguel Ángel Briones Salas, Bernal Herrera Fernández, Matthias Rös ) . . . . .	313
La perturbación de un bosque tropical caducifolio aumenta la competencia entre aves migratorias, residentes y endémicas, en San Pablo Tejalpa, Edo. Méx. (Rodrigo Bata Benítez , Mariusz Krzysztof Janczur Feret, Jarosław Krzysztof Nowakowski, Jessica Jael Rosas Sánchez, Bernardo Rafael Lugo García, Mario Alberto Sandoval Molina) . . . . .	313
Functional susceptibility of tropical forests to climate change (Jesus Aguirre Gutierrez , Yadvinder Malhi ) . . . . .	314
<b>Ecología de Anfibios</b>	<b>315</b>
Riqueza de anfibios ribereños y el Achoque Michoacano como especie focal en noreste de Michoacán (Marco Tulio Oropeza-Sánchez , Ileri , Julieta Benítez-Malvido , Roberto Edmundo Munguía-Steyer ) . . . . .	315

Efecto de la temperatura en la eclosión, y desarrollo de juveniles de <i>Ambystoma dumerilii</i> (Nancy Liliana Ramírez Acosta, Luis Humberto Escalera Vázquez, Rodolfo Pérez Rodríguez) . . . . .	316
Análisis longitudinal de bacterias cultivables de la piel del ajolote <i>Ambystoma altamirani</i> (Alberto Hernández Orta, Aneli Vanesa Flores Hernández, Hugo Morales Hernández, Tanya González Martínez, Victor Daniel Ávila Akerberg, Eria Rebollar Caudillo) . . . . .	316
Cambio climático abrupto y la pérdida del legado evolutivo en anfibios a nivel global (Julián Velasco, Francisco Estrada, Oscar Calderón Bustamante, Constantino González Salazar, Didier Swingedouw, Dimitri Defrance) . . . . .	317
Distribución potencial presente y futura de cuatro salamandras endémicas de México (Jossye Vargas-Jaimes, Andrea González-Fernández, Erick Joaquín Torres-Romero, René Bolom-Huet, Javier Manjarrez, Fernando Gopar-Merino, Xareni P. Pacheco, Tania Garrido-Garduño, Cuauhtémoc Chávez, Armando Sunny) . . . . .	318
Transferencia de microplásticos a través de la red trófica: zooplancton - anfibio urodelo <i>Ambystoma mexicanum</i> (Diana Laura Manríquez Guzmán, Diego de Jesús Chaparro Herrera) . . . . .	319
Impacto de la especie invasora <i>Oreochromis niloticus</i> sobre la red trófica del lago de Xochimilco influenciando el comportamiento alimentario del anfibio endémico <i>Ambystoma mexicanum</i> (Miguel Ángel Sánchez Gómez, Diego de Jesús Chaparro Herrera, Pedro Ramírez García, Elsa Valiente Riveros, Claudia Ponce De León) . . . . .	319
Hábitat, calidad del agua o degradación geomorfológica en los arroyos: ¿Cuál es más importante para la conservación de un anfibio endémico del centro de México? (Miguel Aurelio Piñón Flores, Ileri Suazo-Ortuño, Juan Pablo Ramirez Herrejón, Rodrigo Moncayo Estrada, Ek del Val) . . . . .	320
<b>Ecología de Epífitas</b>	<b>322</b>
Centros de endemismo de epífitas vasculares neotropicales (Maria Judith Carmona Higueta, Thorsten Krömer, Glenda Mendieta Leiva, Jorge Antonio Gómez Díaz, Fabricio Villalobos Camacho) . . . . .	322
Hemiepífitas vs. enredaderas nómadas: Dos diferentes estrategias ecológicas de crecimiento (Thorsten Kromer, Alma P. Bautista-Bello, Amparo R. Acebey, Letizia Weichgrebe, Gerhard Zotz) . . . . .	323
Interacción entre epífitas y suelo suspendido: Experimento en un bosque mesófilo de montaña de México (Elizabeth Victoriano Romero, José Guadalupe García-Franco, Klaus Mehlreter, Susana Valencia-Díaz, Víctor Hugo Toledo-Hernández, Alejandro Flores-Palacios) . . . . .	323
Riqueza de epífitas vasculares en la Áreas Verdes Urbanas y Periurbanas de Xalapa, Veracruz (Dalila Hernández Zamora, Samaria Armenta Moreno, Ana María Aquino Zapata, César Isidro Carvajal Hernández) . . . . .	324
Caracterización ecológica de <i>Trichocentrum pachyphyllum</i> (Orchidaceae), en Tenderio, municipio de Tingambato, Michoacán para colaborar a su conservación (Marisol Sales Figueroa, Irene Ávila-Díaz, Yvonne Herrerías Diego) . . . . .	325
Transporte de agua en la superficie foliar de bromeliáceas epífitas, una vía alterna al xilema (Cassandra Reyes García, Nancy Anaí Pereira Zaldívar, Luis David Patiño López, Jose Luis Andrade Torres, Manuel Jesús Cach Pérez, Raúl Rodríguez-García, Celene Espadas Manrique) . . . . .	326
Estrategias de orquídeas epífitas en el intercambio de gases y las relaciones hídricas bajo sequía (Cecilia Isabel Guevara Pérez, Edilia De la Rosa Manzano, Pablo Delgado Sánchez, Jorge Ariel Torres Castillo) . . . . .	326
<b>Ecología de Herpetofauna</b>	<b>328</b>
Dieta del sapo costero <i>Incilius valliceps</i> (Amphibia: Bufonidae) en la Península de Yucatán, México (Rosa Pamela Adylú Onofre Salomón, José Rogelio Cedeño Vázquez, Rigoberto Rosas Luis) . . . . .	328
Herpetofauna del área de influencia de las minas El Águila y San Ignacio, Oaxaca, México (Luis Canseco Márquez, Gladys Reyes Macedo, Raúl Rivera García, Eduardo Martín Chan Cruz, Enrique Altamirano Medrano) . . . . .	329
Voces de la noche: ¿Qué sabemos de los llamados de advertencia de los anuros mexicanos? (Samantha Ordóñez Flores, Atziri Alicia Ibarra Reyes, Leticia Margarita Ochoa Ochoa) . . . . .	330
Patrones en la ocupación de hábitat de dos especies de lagartijas del género <i>Sceloporus</i> (Rubén Darío Pérez García, Julio Rivera, Israel Solano Zavaleta, Aníbal Díaz de la Vega Pérez, Emilia Martins, José Jaime Zúñiga Vega) . . . . .	330

Patrones de distribución de los anuros endémicos y dominios climáticos del Estado de Puebla ( <i>Janet Elizabeth Osnaya Becerril, Claudia Ballesteros Barrera, Rocío Zárate-Hernández, Adrián Leyte Manrique, Bárbara Vargas-Miranda, Selene Ortiz-Burgos, Angelica Martínez-Bernal</i> ) . . . . .	331
Divergencia térmica en una lagartija policromática que habita ambientes contrastantes del centro de México ( <i>César A. Díaz-Marín, Aurelio Ramírez-Bautista, Aaron García-Rosales, Pablo Octavio-Aguilar</i> ) . . . . .	332
¿Esperanzas en conservación? Las áreas naturales protegidas y la conservación de los anfibios y reptiles de México ( <i>Georgina Santos Barrera, Andrés García, Rafael Alejandro Calzada Arciniega, Nidia Caro Pérez Cervantes, Jesus Pacheco Rodríguez</i> ) . . . . .	332
Inversión reproductiva de <i>Plestiodon copei</i> (Squamata: Scincidae), una lagartija vivípara de alta montaña ( <i>Juan Carlos Alvarado Avilés, Adriana Joselyn Morales Gonzaga, Hermilo Sánchez Sánchez</i> ) . . . . .	333
<b>Ecología de Ecosistemas Acuáticos I</b>	<b>334</b>
Nichos tróficos de <i>Mithraculus scilptus</i> y <i>Mithraculus corype</i> en el sur del mar Caribe mexicano ( <i>Rigoberto Rosas-Luis, Nancy Cabanillas Terán</i> ) . . . . .	334
Distribución de Ballena Jorobada ( <i>Megaptera novaeangliae</i> ) en Bahías de Papanao ( <i>Itzel Paulina Saucedo Pérez, Adriana Lechuga Granados, Saraí Sánchez Domínguez, César Arroyo Vega</i> ) . . . . .	335
Variabilidad geográfica de los erizos de mar por los recientes eventos de calentamiento en el Pacífico ( <i>Daniela Amador, Rodrigo Beas Luna, Julio Lorda Solorzano, Héctor Reyes Bonilla</i> ) . . . . .	335
Comunidades ícticas en tres ecosistemas arrecifales del sur de Quintana Roo ( <i>Carmen Amelia Villegas Sánchez, José Héctor Lara Arenas, Miguel Mateo Sabido Itzá</i> ) . . . . .	336
Ecología química y potencial farmacológico de los metabolitos secundarios de <i>Prorocentrum lima</i> y <i>P. hoffmannianum</i> , dinoflagelados bentónicos toxigénicos ( <i>Hugo Isidro Pérez López, Lorena Maria Duran Riveroll, Alexei Licea Navarro</i> ) . . . . .	337
Variación nictímera y estacional de la ictiofauna asociada a un petén en la costa de Yucatán ( <i>David Arturo Espinosa Mendoza, Daniel Arceo Carranza, Xavier Chiappa Carrara</i> ) . . . . .	337
Integridad biótica de cauces en la subcuenca RH18Gd Río Purungueo ( <i>Elizabeth Martínez Paz, Ricardo Miguel Pérez Munguia, Idolina Molina León</i> ) . . . . .	338
<b>Ecología del Paisaje</b>	<b>339</b>
Metaanálisis de los efectos de la infraestructura, fragmentación y uso del suelo en México ( <i>Melanie Kolb, Ricardo Cruz Cano, Romeo Saldaña Vázquez</i> ) . . . . .	339
Recuperando la conectividad forestal en un paisaje productivo: medio siglo de cambios ( <i>Juan José Von Thaden Ugalde, Ricardo Clark Tapia, Mario Enrique Fuente Carrasco, Debora Lithgow, Cecilia Liana Alfonso Corrado, Magali Martínez-Villanueva</i> ) . . . . .	340
Análisis de la conectividad funcional de los paisajes de la Sierra Norte de Puebla, México ( <i>Hanz Miguel Guerrero Bernal, Ezequiel Hernández Pérez, Eliseo Cantellano de Rosas</i> ) . . . . .	340
Distribución espacial y características de los claros del dosel en los bosques de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca ( <i>Altagracia Guerrero Marmolejo, Diego R. Pérez Salicrup, Miguel Martínez Ramos, Isabel Ramírez Ramírez</i> ) . . . . .	341
Conectividad ecológica en la selva maya: escenario crítico para dos especies de ungulados tropicales amenazados ( <i>Fredy Alberto Falconi Briones, René Bolóm Huét</i> ) . . . . .	342
La estructura del paisaje moldea la diversidad de plántulas en una selva fragmentada ( <i>Sergio Nicasio Arzeta, Susana Maza Villalobos, Isela Zermeño Hernández, Julieta Benítez Malvido</i> ) . . . . .	342
Clasificación y mapeo de unidades de paisaje de bosque urbano en la Ciudad de México ( <i>María Toledo Garibaldi, Danijela Puric-Mladenovic</i> ) . . . . .	343
Análisis multitemporal y conectividad estructural del bosque mesófilo de montaña en el Sistema Volcánico Transversal del estado de Michoacán ( <i>Edgar Gregorio Leija Loredó, Manuel Eduardo Mendoza Cantú</i> ) . . . . .	344
<b>Demografía y Dinámica de Poblaciones</b>	<b>345</b>
La geometría de la persistencia: la consideración de relaciones alométricas puede mejorar los análisis demográficos ( <i>Pedro F Quintana-Ascencio</i> ) . . . . .	345

Comparación de métodos para la estimación de parámetros demográficos en plantas con detección imperfecta ( <i>Jorge Arturo Martínez Villegas, Irene Pisanty, Carlos Martorell, Mariana Hernández Apolinar, Teresa Valverde, Luisa Alejandra Granados Hernández, Mariana Rodríguez Sánchez, José Jaime Zúñiga Vega</i> ) . . . . .	346
Evaluación de la dinámica poblacional y del aprovechamiento de la genciana amarilla ( <i>Gentiana lutea</i> L.) ( <i>Julián Raúl Olvera Martínez, Stéphanie Flahaut, Laure Civeyrel, Christophe ANDALO, Robin AGUILÉE</i> ) . . . . .	346
Estudio poblacional de la rata canguro <i>Dipodomys phillipsii</i> ( <i>Sandra Helena Montero Bagatella, Fernando Alfredo Cervantes Reza, Alberto González Romero</i> ) . . . . .	347
Dinámica poblacional de <i>Penstemon roseus</i> G. Don. (Plantaginaceae) y su relación con la planta hemiparásita <i>Castilleja tenuiflora</i> Benth (Orobanchaceae) en el Parque Ecológico de la Ciudad de México ( <i>Verónica Herrera Barrientos, Mariana Rodríguez Sánchez, Luisa Alejandra Granados Hernández, Irene Pisanty Baruch</i> ) . . . . .	348
Ecología poblacional de <i>Pseudothelphusa morelosis</i> en el balneario Santa Isabel, Tlatzapán Morelos ( <i>Valeria Reyes Bailon, Edgard David Mason Romo</i> ) . . . . .	349
Densidad del insecto comestible <i>Acronyctodes mexicanaria</i> (Lepidoptera: Geometridae) en el centro de México ( <i>Georgina Corona Rodríguez, Alicia Reyes Ramírez, Johnattan Hernández Cumplido, Carlos Rafael Cordero Macedo, Alicia Callejas Chavero, Zenón Cano Santana</i> ) . . . . .	349
<b>Efectos Ecológicos de la Domesticación</b>	<b>351</b>
Efecto de la domesticación de <i>Stenocereus queretaroensis</i> sobre las comunidades de artrópodos en Techaluta, Jalisco ( <i>Bruno Leyva Gutiérrez, Johnattan Hernández Cumplido, Verónica Zamora Gutiérrez</i> ) . . . . .	351
Efectos ecológicos de domesticación en guayaba sobre diversidad y abundancia de artrópodos asociados en "Los Cañones" ( <i>Erick Leonardo Cruz Vargas, José Saúl Padilla Ramírez, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	352
Efecto de la domesticación sobre caracteres morfológicos de <i>Stenocereus queretaroensis</i> en Techaluta de Montenegro, Jalisco ( <i>Yoanna Alexis Bernal González, Verónica Zamora Gutiérrez, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	352
<b>Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero I</b>	<b>354</b>
Uso de leña y factores que determinan su consumo al suroeste del estado de Morelos ( <i>Mónica Bello-Román, Alejandro García-Flores, Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez, Hortensia Colín-Bahena, Erika Román-Montes de Oca</i> ) . . . . .	354
Métodos de Aprovechamiento del Sargazo ( <i>S. fluitans</i> y <i>S. natans</i> ) en el Caribe Mexicano ( <i>Elsy del Carmen Flores Solís, Sergio Cohuo Durán</i> ) . . . . .	355
Fertilidad del suelo en plantaciones de <i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Pinus patula</i> dentro de la cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Estado de México ( <i>Mariela de la Cruz Santiago, René García Martínez, Felipe Neri Hernández Soto, Jesús García Urbina</i> ) . . . . .	355
Impacto del COVID-19 sobre redes alternativas de alimentación en la Ciudad de Oaxaca ( <i>Sandra Elizabeth Smith Aguilar, Emma Villaseñor Sánchez, Gabriel Ramos Fernández, Charlynnne Curiel</i> )	356
Caracterización fisicoquímica de la calidad de mieles procedentes de apiarios de la Península de Yucatán ( <i>Uriel Cosgaya Belli, Carolina Flota-Bañuelos, Ricardo Dzul-Caamal, Ileana Mercedes Canepa Pérez, Jaime Rendón Von Osten</i> ) . . . . .	357
Vermicompost con lirio acuático iguala la fertilización química en el rendimiento de la sandía ( <i>Efraín Salvador Zamora Díaz, Lorena Alemán Figueroa, Víctor Rosas Guerrero</i> ) . . . . .	357
El lirio acuático ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) desde una perspectiva ecológica: reflexiones para un manejo sustentable ( <i>José Andrés Valencia Espinosa, Omar Yair Durán Rodríguez, Juan Pablo Ramírez Herrejón</i> ) . . . . .	358
<b>Ecología de Aves</b>	<b>359</b>
Las aves del bosque tropical seco y su relación con la estructura de la vegetación ( <i>Oscar Alberto Félix Ontiveros, Ana Patricia Rubio Monárrez, José Carlos López Mendoza, Jesús Adrián Bojórquez Valdez, Alfredo Leal Sandoval, José Ramón Avalos Galicia, Diego Sidú Chan Chon, Gabriel López Segoviano</i> ) . . . . .	359

Disponibilidad de recursos para aves adoptadoras de cavidades en el Alto Balsas de Guerrero ( <i>Leopoldo D. Vázquez Reyes , Jannete Medina Estrada, Daniela Remolina Figueroa, Patricia Ramírez Bastida</i> ) . . . . .	360
Estableciendo el papel de la competencia y el filtro ambiental en la estructuración de las comunidades de colibríes en México ( <i>Claudia I. Rodríguez-Flores , María del Coro Arizmendi Arriaga</i> ) . . .	360
Ecología trófica de las crías de gaviota ploma <i>Larus heermanni</i> y el charrán elegante <i>Thalasseus elegans</i> mediante el uso de isótopos estables de Carbono y Nitrógeno en Isla ( <i>Alexei Elías Valdez , Rigoberto Rosas Luis, Maria Enriqueta Velarde Gonzalez</i> ) . . . . .	361
Caracterización y relación entre la comunidad de plantas y aves de un bosque tropical seco secundario sinaloense ( <i>José Carlos Mendoza , Fca. Gisela Cabanillas , Alfredo Leal-Sandoval , Gabriel López-Segoviano , Adrián Bojórquez</i> ) . . . . .	362
Diversidad de aves del Balneario Santa Isabel, Tlaltizapán, Morelos, México ( <i>Isidro Mildred Avila Mares , Edgar David Mason Romo, Ricardo Rivera Reyes</i> ) . . . . .	363
Diversidad de aves en la matriz agrícola de dos comunidades de La Montaña de Guerrero ( <i>Ana Paola Galicia Gallardo , Carlos Ernesto González-Esquivel</i> ) . . . . .	363
Avifauna en la porción sur de la laguna de Bacalar, Quintana Roo, México ( <i>Héctor Manuel Jesús López Castilla , William Rolando Cetzal Ix, Luis Alberto Lara Pérez, Fernando Casanova Lugo</i> )	364
<b>Diversidad Biológica en Ciudades</b>	<b>365</b>
Vegetación y flora arbórea del municipio de Paraiso, Tabasco, México ( <i>Miguel Alberto Magaña Alejandro , Karina de los Ángeles Ramírez Méndez</i> ) . . . . .	365
Rapaces urbanas: ocupación de áreas verdes por un depredador superior en una megaciudad ( <i>José Jaime Zúñiga Vega , Verónica Daniela Morales Salcedo, Mariana Palencia Martínez, Mariana Gutiérrez García, Nabila Saleh Subaie, Gonzalo Ángel Ramírez Cruz, Rubén Darío Pérez García, Alejandro Espinosa Lucas, Natalia Abigail Rico Flores, Monserrat Suárez Rodríguez, Israel Solano Zavaleta</i> ) . . . . .	365
Familias y especies arbóreas del bosque urbano de la ciudad de Oaxaca de Juárez, México ( <i>Rodolfo Alfredo Hernández Rea</i> ) . . . . .	366
¿Qué sabemos sobre el arbolado urbano en México? ( <i>Paola Vargas González , Sandra Quijas</i> ) . . .	367
<b>Interacciones Simbióticas y Antagónicas</b>	<b>368</b>
Bioprospección de micorrizas arbusculares en suelos de vegetación secundaria para la producción de calabaza ( <i>Jose Alberto Gio Trujillo , José María Tun Suárez, Carlos Juan Alvarado Lopez, Jairo Cristobal Alejo, Neith Aracely Pacheco López, Arturo Reyes Ramírez, Juan Candelero de la Cruz</i> )	368
Aplicación de hongos micorrícicos y la calidad de planta en vivero de <i>Brosimum alicastrum</i> ( <i>Omar Ponce Morán , Alberto Santillán Fernandez, Janeth Esmeralda Barraza Dominguez</i> ) . . . . .	369
Pulgas (Siphonaptera): variación estacional de su riqueza en roedores (Cricetidae) del Bosque Mesófilo de Veracruz ( <i>Abraham Mendoza Pérez , Rodolfo Martínez Mota, Martha Lucia Baena Hurtado, Maria Cristina Mac Swiney González, Jorge Antonio Gómez Díaz, Roxana Acosta Gutiérrez</i> ) . . . . .	369
Distribución e historia natural de las hormigas parásitas del género <i>Polyergus</i> (Formicidae: Formicinae) de México ( <i>Israel de Jesús Rodríguez Elizalde , Juan José Ayala Rodríguez, Miguel Vásquez Bolaños, Rosa Gabriela Castaño Meneses</i> ) . . . . .	370
Interacción roedor-ectoparásito a través de gradientes de perturbación antrópica en una región de bosque tropical ( <i>Daniela Rodríguez Avila , Luis Daniel Avila Cabadilla, Mariana Yolotl Alvarez, Gerardo Suzán , Julieta Bénitez Malvido, Daniel Sokani Sánchez Montes, Enrique Reyes Novelo, Angel Herrera Mares</i> ) . . . . .	371
Efecto del parasitismo y temperatura ambiental sobre la tolerancia térmica de caballitos del diablo (Zygoptera) ( <i>Luis Alberto Valencia López , Eduardo Ulises Castillo Pérez, Alejandro Córdoba Aguilar</i> ) . . . . .	372
Micorrización arbuscular en plantas gipsófilas endémicas del valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México ( <i>Irma Polenka Torres Orozco Román , Irene Pisanty Baruch, Manuel Noé Montaña Arias, Hilda Flores Olvera</i> ) . . . . .	372

La perturbación de un bosque de abeto en el Nevado de Toluca aumenta la prevalencia y carga de parásitos de <i>Junco phaeonotus</i> (Aves, Passerellidae) ( <i>Jessica Jael Rosas Sánchez , Mariusz Krzysztof Janczur Feret, Jarosław Krzysztof Nowakowski, Bernardo Rafael Lugo Garcia, Rodrigo Bata Benítez, Mario Alberto Sandoval Molina</i> ) . . . . .	373
<b>Bioculturalidad I</b>	<b>375</b>
Diversidad biocultural de los pueblos originarios en Chiapas: uso medicinal y ritual de las plantas ( <i>Angélica Camacho-Cruz , Luis Galindo-Jaimes</i> ) . . . . .	375
Plantas y animales empleados como medicinales en la R/A Rio Viejo Primera Sección, Villahermosa Tabasco ( <i>Karina de los Ángeles Ramírez Méndez , Miguel Alberto Magaña Alejandro</i> ) . . . .	376
Los saberes locales de las comunidades rurales de la Sierra de Lobos, Guanajuato como capital territorial de la región de estudio ( <i>Jorge Maldonado García , Arlene Iskra García Vázquez</i> ) . .	376
Uso biocultural de los recursos forestales no maderables en Juan Sabines Gutiérrez, Chiapas, Mexico ( <i>Alejandra Castillejos Nucamendi , Rady Alejandra Campos Saldaña, Ruben Martinez Camilo, Eliezer Elias Santizo Toledo, Wel Olvein Cruz Macias, Oel Octavio Solis Vazquez</i> ) . . . . .	377
Riqueza y disponibilidad de hongos silvestres comestibles de los matlatzincas del Estado de México ( <i>Ana Laura Domínguez González , Beatriz Rendón Aguilar, Celia Elvira Aguirre Acosta, Emma Estrada Martínez, Inocente Ramírez Matías</i> ) . . . . .	378
Evaluación del potencial aviturístico en una comunidad del Alto Balsas de Guerrero, México ( <i>Alexis Mendoza Lozana , Marcos Rubén Ortega Álvarez, Leopoldo Daniel Vázquez Reyes</i> ) . . . . .	379
Aproximación a los textiles de lana de Zongolica desde el enfoque de paisaje biocultural ( <i>Citlalli López Binnqüist , Belinda Contreras Jaimes, Fortunata Panzo Panzo, Edward A. Ellis</i> ) . . . . .	379
Evidencia morfológica y etnobotánica de los procesos de domesticación de <i>Agave americana</i> ( <i>Nadia Campos Salas, Alejandro Casas Fernández</i> ) . . . . .	380
<b>Enfoques Inter, Multi o Transdisciplinarios</b>	<b>381</b>
Mujeres artesanas del altiplano: elaboración de bolsas con fibras naturales en Salinas, San Luis Potosí ( <i>Yaneli Castellanos Gutiérrez , Alejandra Olivera Méndez, Patricia Balvanera Levy, Jorge Cadena ñiiguez, Francisco Javier Morales Flores</i> ) . . . . .	381
Propuestas locales para la conservación de las playas y dunas costeras de Sisal, Yucatán ( <i>Lizbeth Márquez Pérez , Gabriela Mendoza González</i> ) . . . . .	382
Macroalgas marinas en los arribazones: una experiencia de ciencia ciudadana en México ( <i>Arely Anahy Paredes Chi , Carmen Galindo De Santiago, Rodolfo Rioja Nieto, Erika Vázquez Delfín, Ameyalli Ríos Vázquez, Juliet Brodie , Ana I. Benavides Lahnstein, Lucy Robinson , Jessica Wardlaw , Kaysara Khatun</i> ) . . . . .	382
Saberes ecológicos en la música y el paisaje sonoro en el Museo Nacional de las Culturas ( <i>Iskra Alejandra Rojo Negrete</i> ) . . . . .	383
Importancia de incorporar múltiples miradas para abordar la degradación en un sistema socio-ecológico ( <i>Sandra Daniela Hernández Valdez , Ricardo Ismael Mata Páez, Elisabeth Huber-Sannwald , Natalia Martínez Tagüeña, José Alfredo Ramos Leal, Matthew Boker , Jordi Cortina-Segarra</i> ) . . . . .	384
Una idea audaz, promover la investigación transdisciplinaria e incidencia en los sistemas socioecológicos en México ( <i>Ileana Espejel , Ana de Luca Zuria, Gian Carlo Delgado Ramos, Miguel Equihua Zamora, Enrique Martínez Meyer, Miguel Martínez Ramos, Juliana Merçon , Indra Morandín Ahuerma, Karime León Sánchez, Liliana Ximena López Cruz, Kay Nicté Nava Nasupcialy, Aramis Olivos Ortiz, Maria Perevochtchikova , Ana Pohlenz de Tavira, Ileri Suazo Ortuño</i> ) . . . . .	385
Sitios prioritarios para el cultivo del maguey mezcalero ( <i>Agave angustifolia</i> ) mediante mapeo participativo, análisis multicriterio y herramientas SIG en el Sur del Estado de México ( <i>Clarita Rodríguez Soto , Yered Canchola Pantoja, Marisol De la Cruz Jasso, Francisco Zepeda Mondragón</i> ) . . . . .	386
Estructura, función y lógica de la milpa en la Región Capital, Veracruz ( <i>Edwin Sosa Cabrera , Rosa María González Amaro</i> ) . . . . .	386
<b>Ecología Molecular</b>	<b>387</b>



Filogeografía de tres especies de encinos blancos mexicanos ( <i>Leucomexicana</i> ) con nichos climáticos distintos ( <i>Ricardo Gaytan Legaria , Antonio González Rodríguez, Octavio Rojas Soto, Ken Oyama Nakagawa</i> ) . . . . .	387
Patrones de diferenciación genómica en un complejo de especies crípticas del género <i>Hetaerina</i> (Odonata) ( <i>Yesenia Margarita Vega-Sánchez , Ken Alberto Oyama-Nakagawa , Luis Felipe Mendoza-Cuenca , Antonio González-Rodríguez</i> ) . . . . .	388
Desenredando complejos. El caso de <i>Quercus microphylla</i> desde una perspectiva integrativa ( <i>Oscar Angel De Luna Bonilla , Antonio González Rodríguez, Susana Valencia Ávalos, Efraín Tovar Sánchez, Guillermo Ibarra Manríquez</i> ) . . . . .	388
Microbioma de los huevos de tortuga golfina ( <i>Lepidochelys olivácea</i> ) en playa Blanca y playa Larga, Guerrero ( <i>Diana Guadalupe Ocampo Sánchez , José Félix Aguirre Garrido, Jose Abraham Canales Meza, Luis Mario Hernández Soto, Rina María González Cervantes, Humberto García Arellano, Marcos López Pérez</i> ) . . . . .	389
Evidencia morfológica y molecular de la hibridación entre dos especies de <i>Fuchsia</i> (Onagraceae) ( <i>Cintha Indira Cervantes Díaz , Eduardo Cuevas Garcia, Mauricio Quesada Avendaño</i> ) . . . . .	390
Biomoléculas involucradas en el desarrollo del muérdago <i>Psittacanthus calyculatus</i> y percepción en el árbol hospedero <i>Prosopis laevigata</i> ( <i>Efraín Conejo Dávila , Elizabeth Quintana Rodríguez, Juan Vázquez Martínez, Jorge Molina Torres, Domancar Orona Tamayo</i> ) . . . . .	391
Develando el origen y diversidad del bagre armado ( <i>Pterygoplichthys spp.</i> ) en las cuencas Grijalva-Usumacinta ( <i>Alan Gabriel Vargas Rivas , Gabriela Castellanos Morales, Everardo Barba Macías, Alberto J. Sánchez</i> ) . . . . .	392
Interacciones clave y potencial funcional de comunidades microbianas productoras de biohidrógeno ( <i>Julian Carrillo-Reyes , Claudia Etchebehere</i> ) . . . . .	392
<b>Interacciones Planta-Insecto</b>	<b>394</b>
Ecología de la interacción planta-insecto en <i>Argemone ochroleuca</i> a lo largo del centro de México ( <i>Jaime Solis de la Rosa , Jonhattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	394
Efecto del grado de especialización de la interacción hormiga-planta sobre la reproducción de las plantas: un meta-análisis ( <i>Verónica Irary Herrera Téllez , Ramiro Agilar , Claudia E. Moreno Ortega, Ana Paola Martínez Falcón, Eduardo Mendoza Ramírez, Luis Fernando Rosas Pacheco</i> )	395
Interacción entre especies florales y lepidópteros en la zona urbana de Puerto Vallarta, Jalisco ( <i>Elisa Bueno-Alvarado , Andrés Gutierrez-Amaral , Miriam R Delgado-Rodríguez , Sandra Quijas</i> ) .	395
Efectos residuales del algodón transgénico sobre la microbiota intestinal del género <i>Dysdercus</i> ( <i>Francisco Javier Pérez López , Valeria Alavez , René Cerritos Flores, Juan Fornoni Agnelli, Ana Wegier Briuolo</i> ) . . . . .	396
Relación entre el vigor de la planta y la diversidad de morfoespecies de agallas inducidas por cinípidos en agrosistemas de aguacate ( <i>Icauri Sofía Prieto-Dueñas , Yurixhi Maldonado-López , Ken Oyama , Pablo Cuevas-Reyes</i> ) . . . . .	397
¿Qué comen las mariposas monarcas en invierno? Fuentes de néctar en los sitios de hibernación ( <i>Heike Vibrans , Nancy Sánchez Tlacuahuac, José Luis Pimentel Equihua, Vicente Espinosa Hernández</i> ) . . . . .	398
Disponibilidad de infrutescencias de Araceae ocupadas por insectos endófagos en Los Tuxtlas, México ( <i>Guadalupe Amancio , José F. Dzul-Cauich , Mauricio Quesada , Vicente Hernández-Ortiz , Armando Aguirre-Jaimes</i> ) . . . . .	398
Efecto de la depredación de semillas por <i>Mimosestes amicus</i> (Bruchinae) sobre la germinación y sobrevivencia de <i>Parkinsonia praecox</i> (Fabaceae) ( <i>Jessica Martínez Torres , Arturo Flores Martínez, Alicia Callejas Chavero</i> ) . . . . .	399
<b>Nicho y Patrones de Distribución</b>	<b>401</b>
Identificando la configuración geográfico-ambiental de los nichos ecológicos ( <i>Gerardo Martín Muñoz de Cote , Carlos Yáñez Arenas, Xavier Chiappa Carrara</i> ) . . . . .	401
Bases de datos científicas y variables ambientales explican patrones espaciales de riqueza de especies ( <i>Ana Susana Estrada Márquez , José Luis Villaseñor , Guillermo Ibarra Manríquez, Mayra Flores Tolentino, Enrique Ortiz Bermúdez, Gregorio Ángeles Pérez, Leonardo Beltrán Rodríguez</i> ) . .	402

Uso de modelos de nicho ecológico para regionalizar al bosque tropical estacionalmente seco ( <i>Mayra Flores Tolentino , José Luis Villaseñor , J Rolando Ramírez Rodríguez, Jonas Morales Linares, Guillermo Ibarra Manríquez, Óscar Dorado Rodríguez</i> ) . . . . .	403
IJKBAT: ¿Cuántas especies de <i>Gutteria</i> (Annonaceae) hay en México?, un enfoque morfométrico ( <i>María Fernanda Martínez Velarde , Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez</i> ) . . . . .	403
<b>Ecología de la Reproducción</b>	<b>405</b>
Influencia de estructuras físicas para protección de línea de costa en el éxito reproductivo de tortugas marinas en Chenkan, Campeche ( <i>Andrés Cruz Quintana , Patricia Huerta Rodríguez, Vicente Guzmán Hernández, Abigail Uribe Martínez, Eduardo Cuevas</i> ) . . . . .	405
Biología floral y reproductiva de dos especies de <i>Salvia</i> (Lamiaceae) de corola blanca ( <i>Leopoldo Jafet Ramírez Reyes , Brenda Yudith Bedolla García, Yesenia Martínez Díaz, Eduardo Cuevas García</i> )	406
Variación de caracteres vegetativos y reproductivos de poblaciones de chile silvestre del Estado de Sinaloa ( <i>Mario Humberto Valenzuela Romero , Sergio Hernández Verdugo, Antonio Pacheco Olvera, César Enrique Romero Higareda, José Manuel Osuna Rodríguez, Jesús Enrique Retes Manjarrez, Heriberto Luna Barraza</i> ) . . . . .	406
Establecimiento de un método de reproducción asexual para <i>Rhus sp</i> , en diferentes condiciones de crecimiento ( <i>Ana Rosa Valdez Adame , Gonzalo Soria Melgarejo, María del Cielo Gómez Saldaña</i> )	407
La autoincompatibilidad puede contribuir al aislamiento reproductivo de una especie de <i>Opuntia</i> ( <i>Linda Mariana Martínez Ramos , María del Carmen Mandujano Sánchez</i> ) . . . . .	408
Integración floral de rasgos de atracción en orquídeas (Epidendreae) con sistemas reproductivos contrastantes ( <i>Arelee Estefanía Muñoz-Hernández , Dulce María Figueroa-Castro , Carlos Castañeda-Posadas</i> ) . . . . .	408
Beneficios reproductivos asociados a grupos reproductivos de machos en <i>Abudedefduf troschelii</i> ( <i>Mariana Solís Mendoza , Omar Chassin Noria, Luis Mendoza Cuenca</i> ) . . . . .	409
Características reproductivas del cebollín del mediterráneo ( <i>Asphodelus fistulosus</i> L) en ambientes áridos ( <i>Oscar Sandino Guerrero Eloisa , Jordan Golubov , María del Carmen Mandujano Sánchez, Pedro Luis Valverde Padilla</i> ) . . . . .	410
<b>Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero II</b>	<b>411</b>
Crecimiento e incremento de una plantación forestal en el municipio de Amanalco, Estado de México ( <i>César Aldana Monroy , Israel Castillo Jiménez</i> ) . . . . .	411
Influencia de la comercialización en el uso y manejo de los PFNM de Ixtacochitla, Puebla ( <i>Myriam A Miranda Gamboa , Andrea Martínez-Ballesté , José Juan Blancas Vázquez, Alejandro Casas Fernández, Hans Martin Ricker Reymann</i> ) . . . . .	412
Transformación de carbono y nitrógeno en suelos tropicales con pastoreo bufalino y vacuno ( <i>América Isabel Ortiz Carmona , Yareni Perroni Ventura, Heidi Patricia Medorio García, Bruno Manuel Chávez Vergara, Ofelia Ivette Beltrán Paz</i> ) . . . . .	413
Factores que inciden en el manejo de los sistemas agropecuarios en dos áreas de la Región Frailesca, Chiapas ( <i>Oel Octavio Solís Vázquez , Wel Olvein Cruz Macías, Manuel Alejandro La O Arias, Vidal Hernández García, Miguel Prado López, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi, Rady Alejandra Campos Saldaña, Miguel Ángel Salas Marina, Eliezer Elías Santizo Toledo, Alejandra Castillejos Nucamendi, Emanuel Romero José</i> ) . . . . .	413
Consumo hídrico en aguacate HASS ( <i>Persea americana</i> ) y especies forestales nativas en Michoacán, México ( <i>Fernando Quiroz Rivera , Alberto Gómez-Tagle Chávez</i> ) . . . . .	414
Uso de la morfometría geométrica para el manejo sustentable de especies acuáticas de interés comercial ( <i>Tania Zúñiga-Marroquín , Felipe Becerril-Morales , Efraín Rojas Castro, Fredy Edel Soriano-Luis</i> ) . . . . .	415
Fertilidad del suelo en plantaciones forestales comerciales de pino ( <i>Jacqueline Emeterio Moreno , María Karina Colín Velázquez</i> ) . . . . .	416
Pruebas de germinación y viabilidad de tres coníferas a través del tiempo de almacenaje ( <i>José Jair Arredondo López , Ulises Espinosa Rojas</i> ) . . . . .	416

<b>Ecología de Coleópetros y otros Insectos</b>	<b>418</b>
Comportamiento agresivo y combativo del acocil <i>Cambarellus teuchitlanensi</i> ( <i>Felipe Abraham Arellano Corona , Frida Sofía Romero Ávila, Ignacio Patricio Cáceres Salazar</i> ) . . . . .	418
Coexistencia y plasticidad conductual y reproductiva de dos especies de escarabajos estercoleros exóticos (Coleoptera: Scarabaeidae) ( <i>Andrea Esquivel Román , María Magdalena Cruz Rosales, Ek Del Val , Wesley Francisco Dáttilo Da Cruz, Daniel Matías González Tokman</i> ) . . . . .	419
El maestro rodante del estiércol: escarabajo que moviliza los nutrientes del suelo para mejorar el crecimiento de las plantas ( <i>Felipe Barragan , David Douterlungne , Alfredo Ramirez , Milena Gelviz , Andrea Guzman , Juan Pablo Rodas</i> ) . . . . .	419
Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) del estado de Oaxaca ( <i>José Guadalupe Martínez Hernández , Matthias Rös , Víctor Hugo Toledo Hernández</i> ) . . . . .	420
Escarabajos sapro-melifagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) en sitios con diferente uso del suelo en el centro de Veracruz, México ( <i>Andrea Eliorett Dominguez Adame , Armando Aguirres Jaimes, Cuauhtémoc Deloya</i> ) . . . . .	421
¿Son las letrinas de monos aulladores y monos araña sitios de mayor atracción de escarabajos coprófagos? ( <i>Lina Adonay Urrea-Galeano , Benjamin T. Camper , Ellen Andresen</i> ) . . . . .	421
<b>Ecología de Himenópteros</b>	<b>423</b>
Importancia de las plantas arvenses en un agroecosistema y su relación con las abejas ( <i>Susan Jaqueline Tovar Garcia , Karina Sánchez Echeverría, Yurixhi Maldonado López, Ma. Carmen López Maldonado, Pablo Cuevas Reyes</i> ) . . . . .	423
Diversidad y abundancia de abejas en la ciudad de Morelia, Michoacán. ( <i>Aldo González Cisneros , Karina Sánchez Echeverría, Phillipe Sagot , Jorge Alfredo Mérida Rivas, Yurixhi Maldonado López, Carmen López Maldonado, Pablo Cuevas Reyes</i> ) . . . . .	424
Demografía de abejas polinizadoras del desierto de Chihuahua: ¿Cómo saber si sus poblaciones están disminuyendo? ( <i>Esteban Omar Munguía Soto , Maria del C. Mandujano Sánchez, Jordan K. Golubov Figueroa</i> ) . . . . .	424
Impacto del tamaño de las huertas de aguacate sobre la comunidad de abejas en Michoacán ( <i>Karina Sánchez-Echeverría , Jorge Alfredo Mérida-Rivas , Ma. Carmen López-Maldonado , Yurixhi Maldonado-López , Pablo Cuevas-Reyes</i> ) . . . . .	425
Efectos de la intensificación agrícola en la diversidad de la dieta y demografía de <i>Apis mellifera</i> ( <i>Francisco Javier Balvino Olvera , Marco Antonio Villalda Quezada, Antonio González Rodríguez, María de Jesús Aguilar Aguilar, Gloria Ruiz Guzmán, Jorge Lobo Segura, Violeta Patiño Conde, Mauricio Quesada Avendaño, Gumersindo Sánchez Montoya</i> ) . . . . .	426
Biomarcadores de estrés oxidativo en <i>Apis mellifera</i> de apiarios de la Península de Yucatán ( <i>Erick Misael Rodríguez Cab , Ricardo Dzul Caamal, Jaime Rendón von Osten</i> ) . . . . .	426
Presencia de dos agroquímicos sistémico en <i>Apis mellifera</i> y mieles de la Península de Yucatán ( <i>Ricardo Dzul Caamal , Erick Misael Rodríguez Cab, Carlos Rodrigo Novelo Álvarez, Jaime Rendón von Osten</i> ) . . . . .	427
Identificación y caracterización del recurso vegetal y actividad antimicrobiana en propóleos de <i>Apis mellifera</i> en México ( <i>María Eugenia Valentina García Aguilar , Mauricio Ricardo Quesada Avendaño, Eric J Fuchs Castillo, Alberto Ken Oyama Nakagawa</i> ) . . . . .	428
<b>Ecología de Murciélagos</b>	<b>429</b>
Conectividad funcional de cuatro especies de murciélagos insectívoros en el centro de México ( <i>Eduardo Vázquez Rueda , Jorge Israel Ayala Berdon, Angela Cuervo Robayo</i> ) . . . . .	429
Monitoreo poblacional del murciélago vampiro común ( <i>Desmodus rotundus</i> ) en el sur de Tamaulipas, México ( <i>Eder Jesús Maldonado Camacho , Leroy Soria Díaz, Hugo Barrios García, Claudia C. Astudillo-Sánchez , Virginia Vargas Tristán</i> ) . . . . .	430
Evaluación de patrones geográficos en vocalizaciones del murciélago <i>Glossophaga soricina</i> ( <i>Alejandro Salinas Melgoza , Isis Johana Montoya Valdivias</i> ) . . . . .	430
Dieta de los murciélagos del neotrópico, análisis en relación con los rasgos auditivos de sus presas ( <i>Cintya A. Segura-Trujillo , Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos , Sergio Ticul Álvarez-Castañeda</i> ) . . . . .	431

<i>Eptesicus fuscus</i> reduce su masa corporal en el invierno como estrategia de ahorro de energía (Kevin Medina Bello , Rommy Vázquez Fuerte, Jorge Ayala Berdón) . . . . .	432
Composición y diversidad taxonómica y funcional de murciélagos en sitios en regeneración del bosque tropical seco (Luis Daniel Avila Cabadilla , Mariana Yolotl Alvarez Añorve, Sergio Ramon Martinez Ferreira, Angel Bravo Monzon, Cristina Montiel Gonzalez, Jose Israel Flores Puerto, Sharon Patricia Morales Diaz, Xavier Chiappa Carrara, Ken Oyama Nakagawa) . . . . .	432
Dinámica poblacional de <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> en la cueva 'El Salitre', Emiliano Zapata, Morelos (Viviana López Flores , Edgard David Mason Romo, Ana Patricia Galicia Salas) . . . . .	433
Dinámica poblacional de <i>Myotis velifer</i> en la cueva 'El Salitre', Emiliano Zapata, Morelos (Ricardo Omar Rosales Gorostieta , Edgard David Mason Romo) . . . . .	434
<b>Ecología de Ecosistemas Acuáticos II</b>	<b>435</b>
Ciclos de vida de peces dominantes en un sistema fluvio-deltaico del Estado de Campeche (Mariela Gazca Castro , Arturo Aguirre León, Silvia Díaz Ruiz, Sergio Humberto Álvarez Hernández) .	435
Diversidad de peces dulceacuícolas y su relación con la calidad ambiental en subcuenca del Río Ixtapa, Jal-Nay, México. (Blanca Jackeline Márquez Galindo , Eréndira Patricia Canales Gómez, Karen Elizabeth Peña Joya, Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza, Martina Medina Nava, Jorge Téllez López) . . . . .	436
Tasas de evolución morfológica y la radiación de peces dulceacuícolas (Juliana Herrera Pérez , Juan Carvajal Quintero, Pablo Tedesco , Fabricio Villalobos ) . . . . .	436
Bacterias sulfato-reductoras y fitoplancton presentes en la laguna "La Pastoría" (Leonel Santiago-Sánchez , Yolanda Huante-González , Ivonne Santiago-Morales , Barbara Zavala-Trujillo , Jorge Castro-López , Antonio Guzmán-Sarmiento , Sofía Blanca-Barajas ) . . . . .	437
¿Qué tanto es tantito? El efecto de los vecinos más cercanos sobre el reclutamiento coralino (Alejandra Herreras Abascal , Alexandre Génin , Evie Wieters ) . . . . .	438
Diversidad de peces arrecifales en el Corredor San Cosme-Punta Coyote, B.C.S., México (Alejandro Hernández Morales , Héctor Reyes Bonilla, Ollin T. González Cuéllar, Amy Hudson Weaver) .	438
Diversidad taxonómica y funcional en la comunidad de peces de la pesca de arrastre de camarón en la zona pesquera Alvarado (Luz María Cruz Guerrero , Víctor Hugo Cruz Escalona, Jonathan Franco López, Liliانا Hernández Olalde, Juan Ángel Payán Alcacio, Gustavo De la Cruz Agüero)	439
Patrones circadianos de emergencia de quironómidos (Diptera, Chironomidae) ¿una respuesta a la depredación? (Orestes Carlos Bello González ) . . . . .	440
<b>Cambio de Uso del Suelo y Efectos Ecológicos o Socioecológicos</b>	<b>441</b>
Factores de cambio de cobertura forestal (2001-2019) en la microcuenca de Yavesia, Oaxaca (Guadalupe Pacheco Aquino , Victor Aguirre Hidalgo, Ricardo Clark Tapia, Mario Fuente Carrasco, Elvira Duran Medina, Mario Fernando Ramos , Juan Jose Von Thaden) . . . . .	441
Impacto del cambio de uso de suelo sobre la comunidad de buitres en el sureste de México (Jose Miguel Gabutti Alarcón , Constantino González Salazar) . . . . .	442
Análisis del cambio de uso de suelo en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz durante el periodo 1995 – 2021 (Claudia Alvarez Aquino , Ana Isabel Fontecilla Carbonell) . . . . .	442
Factores sociales de la transición forestal en la Mixteca Alta, México (Matthew Lorenzen ) . . . . .	443
Evolución de la agricultura y cambio de uso de suelo en la cuenca del río La Laja, Guanajuato, México (1995-2020) (Jetro Adrián Luna Barreda , María del Consuelo Bonfil Sanders) . . . . .	444
Explorando los impulsores socioecológicos de la deforestación en México: Un enfoque de Machine Learning (Iván Alejandro Ortiz-Rodríguez ) . . . . .	444
El cambio climático y la deforestación impulsan el desplazamiento y la contracción de los bosques de niebla (Santiago Ramírez Barahona , Ángela P. Cuervo Robayo, Kenneth Feeley , Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez, Antonio Acini Vásquez Aguilar, Juan Francisco Ornelas , Hernando Rodríguez Correa) . . . . .	445
<b>Contaminación y Bioacumulación I</b>	<b>447</b>
Plásticos en el contenido gastrointestinal del pez Dorado en dos localidades de Baja California Sur (Bruma Rachel Castillo Rosas , Emelio Barjau González, Felipe Galvan Magaña, Jonathan Muthuswamy Ponniah, Carlos Alberto Salomon Aguilar, Sergio Francisco Flores Ramírez) . .	447

Identificación de microplásticos en playas de anidación de <i>Lepidochelys olivacea</i> en Baja California Sur, México (Pamela Michell Gómez Rosales , María Mónica Lara Uc, Jonathan Muthuswamy Ponniah, Sakthi Selva Lakshmi Jeyakumar, Juan Manuel López Vivas) . . . . .	448
Emisiones de GEI por los residuos sólidos urbanos en Tuxtla Gutiérrez: un problema socioecológico (Andrea Venegas Sandoval , Emmanuel Díaz Nigenda, Williams Vázquez Morales, Hugo Alejandro Nájera Aguilar, Horacio Morales Iglesias, Cecilia Vázquez Ovando) . . . . .	448
Xenobióticos en felinos silvestres en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (Juan Pablo Esparza Carlos , Alejandro Aarón Peregrina Lucano, Irma Ruan Tejeda, Mauricio González Jáuregui, María Davidnia García Rojas, Judith Mendoza Michel) . . . . .	449
Efectos ecotoxicológicos de la bioacumulación de metales pesados en dos niveles tróficos (Janeth Esteves Aguilar , Patricia Mussali Galante, Leticia Valencia Cuevas, Luisa Castrejón Godínez, Alexis Joavany Rodríguez Solís, Alexis Ariel García Cigarrero, Efraín Tovar Sánchez) . . . . .	450
Efecto de la contaminación por metales pesados en agallas y fauna asociada a <i>Quercus glaucooides</i> (Miriam Serrano Muñoz , Patricia Mussali Galante, Elgar Castillo Mendoza, Yaquelin Guadarrama Torres, Juli Pujade-Villar , Efraín Tovar Sánchez) . . . . .	451
Influencia de la bioacumulación de metales pesados sobre el perfil químico (metabolitos secundarios) <i>Quercus glaucooides</i> (Elgar Castillo Mendoza , Alejandro Zamilpa , Patricia Mussali Galante, Manasés González Cortazar, Mariana Espíndola Silva, Efraín Tovar Sánchez) . . . . .	451
Metales pesados en mojarra blanca ( <i>Gerres cinereus</i> ) de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México (Iván Alejandro Guzmán Pinto , Alejandro Medina Quej, José Luis González Bucio, Sergio Cohuo Durán, José Manuel Castro Pérez) . . . . .	452
<b>Interacciones planta-animal</b>	<b>454</b>
Dispersión de larga distancia como un mecanismo clave para la migración en sistemas montañosos (Itzel Guzmán Vázquez , José Francisco León Cruz, Leopoldo Galicia ) . . . . .	454
Efecto de las excretas del conejo <i>Sylvilagus floridanus</i> sobre la germinación y desarrollo temprano de semillas (Stephany Mariana Peña Serrano , Yury Glebskiy ) . . . . .	455
Importancia de la dispersión en la diversidad de plantas ribereñas en ríos de montaña (Nihaib Flores Galicia , Irma Trejo ) . . . . .	455
Dispersión de polen y diversidad genética de <i>Yucca valida</i> (Asparagaceae), una planta con polinización obligada (María Clara Arteaga , C. Rocío Álamo-Herrera , Rafael Bello-Bedoy , Fernando Rosas-Pacheco ) . . . . .	456
Frutos de <i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth (Anacardiaceae) como recurso para especies de mamíferos terrestres de tamaño mediano a grande en un bosque seco tropical de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (Salvador Mandujano Rodríguez , Eva López-Tello ) . . . . .	457
El Hand Wing Index como proxy de la dispersión: El caso de la súperfamilia Emberizoidea (Axel Arango , Jesús N. Pinto Ledezma, Octavio Rojas-Soto , Andrea M. Lindsay , Chase D. Menenhall , Fabricio Villalobos ) . . . . .	457
Los comensales de copales y cuajotes: revisión sistemática sobre las redes de interacción animales - Burseras (Carlos Andres Cultid-Medina , Elisa Maya-Elizarrarás , Yessica Rico , Tania Andrade-Ortiz , Stephanie Aguilera López) . . . . .	458
Catálogo de semillas en los abazones del ratón espinoso mexicano, <i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868), en la reserva de la biósfera Sierra de Huautla, Morelos (Brenda Vega Flores , Edgard David Mason Romo) . . . . .	458
<b>Micorrizas e Interacciones Rizosféricas</b>	<b>460</b>
Efecto de la depredación por <i>Colpoda sp.</i> en la tasa de fijación de nitrógeno de dos bacterias de vida libre. (Carlos Manuel Martínez Reyes , Salvador Rodríguez Zaragoza, Nathalie Cabirol , Alejandro Alarcón ) . . . . .	460
El estatus micorrízico de cactáceas es mejorado bajo una nodriza en el desierto sonoreño (Gabriela Guadalupe Blanco Valenzuela , Clara Leonor Tinoco Ojanguren, Andrés Ochoa Meza, Kadiya del Carmen Calderón Alvarado, María Cristina Peñalba Garmendía) . . . . .	461

Manejo orgánico e interacciones planta – suelo – microorganismo en un cultivo de manzanilla ( <i>Silvia Margarita Carrillo Saucedo , Aurora Rivera Zizumbo, Eduardo Chimal Sánchez, John Larsen , Yunuen Tapia Torres</i> ) . . . . .	461
<i>Agave cupreata</i> y su asociación con hongos micorrízicos en un manejo agrícola y de agrobiodiversidad ( <i>Linda Yajahira Toledo Esquivel , Alejandro Martínez Palacios, María del Pilar Ortega Larrocea, Mariela Gómez Romero, Bruno Manuel Chávez Vergara, Cuauhtémoc Sáenz Romero</i> ) . . . . .	462
Asociación simbiótica de vitroplantas de <i>Guarianthe skinneri</i> , orquídea amenazada en México ( <i>Aucencia Emeterio Lata , Anne Damon</i> ) . . . . .	463
Las interacciones rizosféricas con consorcios bacterianos promueven el crecimiento y despliegue floral de <i>Physalis ixocarpa</i> ( <i>Alfonso Méndez-Bravo , Alejandro Méndez-Bravo , Lorena Cecilia Herrera-Cornelio , Frédérique Reverchon</i> ) . . . . .	464
Compuestos volátiles y difusibles de hongos rizosféricos orquideoides como promotores de crecimiento vegetal de <i>Arabidopsis thaliana</i> ( <i>Esthela Rodríguez García , María de los Ángeles Beltrán Nambo, Aarón Giovanni Munguía Rodríguez, Miguel Martínez Trujillo, Yazmin Carreón Abud</i> ) . . . . .	464
<b>Ecología y Evolución I</b>	<b>466</b>
Ecología evolutiva de la interacción tritrófica <i>Datura stramonium-Lema daturaphila</i> -parasitoides ( <i>Carol Estefanía Villanueva Hernández , Juan Servando Núñez Farfán</i> ) . . . . .	466
Respuestas febriles por chinches chagásicas después de una infección por <i>Trypanosoma cruzi</i> ( <i>Alexa Estefanía Monroy Angeles , Luis Enrique Juárez Sotelo, Ana Erika Gutiérrez Cabrera, Alejandro Córdoba Aguilar</i> ) . . . . .	467
Patrones evolutivos del tamaño corporal y el dimorfismo sexual en abejas corbiculadas ( <i>Raúl Cueva del Castillo , Salomón Sanabria-Urbán , Raiza Castillo-Argáez , José Javier G. Quezada-Euán</i> )	467
Variación intraespecífica de los rasgos florales en especies filogenéticamente cercanas de <i>Ipomoea</i> (Subgen. <i>Quamoclit</i> ) ( <i>Martín Hesajim de Santiago-Hernández , Estrella Esmeralda Páramo Ortiz, Silvana Martén-Rodríguez , Mauricio Quesada</i> ) . . . . .	468
Las ranas de dedos libres (género <i>Eleutherodactylus</i> ): un modelo de estudio en ecología y evolución ( <i>José Manuel Serrano Serrano , Hector Alexis Castro-Bastidas , Leticia Margarita Ochoa-Ochoa</i> )	469
Ecología y genómica poblacional de levaduras asociadas a la fermentación de agave en México ( <i>Claudio Emilio López Gallegos , Jesús Abraham Avelar Rivas, Luis Fernando García Ortega, Manuel Kirchmayr , Xitlali Aguirre Dugua, Luis José Delaye Arredondo, Lucía Morales Reyes, Eugenio Mancera Ramos, Alexander DeLuna , Luis José Delaye Arredondo, Xitlali Aguirre Dugua, Alexander De Luna Fors</i> ) . . . . .	469
Influencia de la infección por <i>Trypanosoma cruzi</i> en la comunicación intraespecífica en <i>Triatoma pallidipennis</i> (Hemiptera: Reduviidae). ( <i>Luis Enrique Juárez Sotelo , Alejandro Córdoba Aguilar, Ana Erika Gutiérrez Cabrera</i> ) . . . . .	470
Factores ecológicos relacionados con la variación en el tamaño de las hojas de <i>Amphitecna apiculata</i> (Bignoniaceae): un enfoque geográfico e histórico ( <i>Miguel Ángel Jiménez Molina , Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez</i> ) . . . . .	471
<b>Estudios Sociecológicos I</b>	<b>472</b>
Relaciones socioecológicas de distintos actores sobre los recursos aprovechados en un Parque Natural de Colombia ( <i>Edwin Arrigui Torres , Andres Mauricio Patiño Rojas, Jeison Herley Rosero Toro, Hilda del Carmen Dueñas Gómez</i> ) . . . . .	472
El Socioecosistema contemporáneo del área rural del sur de Yucatán ( <i>Laura Patricia Serralta Batun , Juan José Jiménez Osornio, Miguel Ángel Munguía Rosas, Karla Juliana Rodríguez Robayo</i> )	473
Determinación participativa de estados-transiciones en el sistema socio-ecológico Reserva de la Biosfera de Mapimí ( <i>Ricardo Ismael Mata Páez , Sandra Daniela Hernández Valdez, Elisabeth Huber-Sannwald , Natalia Martínez Tagüeña, Ernesto Herrera de la Cerda, Francisco Fabian Calvillo Aguilar, Brandon Bestelmeyer</i> ) . . . . .	473
El estudio de los sistemas socioecológicos desde la perspectiva metodológica del trabajo social ( <i>Blanca Guadalupe Cid de Leon Bujanos , Julio César González Vazquez, Francisco Reyes Zepeda, Francisca Elizabeth Pérez Tovar</i> ) . . . . .	474

Toxicidad aguda en la germinación y crecimiento de <i>Lactuca sativa</i> L usando agua y extracto acuoso del suelo del río Champotón, Campeche, México ( <i>Carlos Armando Chan Keb , Claudia Maricusa Agraz Hernández, Roman A. Pérez Balán, Monica Gomez Solano, Teresita del Niño Jesús Maldonado Montiel, Baldemar Ake Canche, Eduardo J Gutierrez Alcántara</i> ) . . . . .	475
Caracterización espacial de las relaciones socioecológicas para el manejo en bosques secos tropicales ( <i>Patricia Santillán Carvantes , Patricia Balvanera , Berta Martín López</i> ) . . . . .	476
Defensa del agua y de la vida. Análisis del conflicto socioambiental en el bosque de agua ( <i>Domingo Rafael Castañeda Olvera</i> ) . . . . .	476
Ciencia comunitaria. ¿Una alternativa en comunidades rurales del Sur global para ampliar la comprensión de los sistemas socioecológicos? ( <i>Jorge Sanchez-Valdez , Jaime Paneque-Galvéz</i> ) . . . . .	477
<b>Ecología de Mamíferos I</b>	<b>479</b>
La diversidad taxonómica y funcional de los mamíferos mexicanos en riesgo ante un mundo cambiante ( <i>Carolina Ureta</i> ) . . . . .	479
Diversidad de mamíferos del área intermedia entre los Parques Nacionales La Malinche e Iztaccíhuatl-Popocatepetl ( <i>Montserrat Juárez Díaz , Itzel Arias Del Razo, Sandra García De Jesus, Juan Pablo Esparza Carlos, Alejandro Arias Del Razo</i> ) . . . . .	480
Diversidad de mamíferos marinos en la Costa Grande de Guerrero ( <i>Adriana Lechuga Granados , César Arroyo Vega, Itzel Paulina Saucedo Pérez, Saraí Sánchez Domínguez</i> ) . . . . .	480
Mamíferos arborícolas de Santa María Nativitas Coatlán, Tehuantepec, Oaxaca ( <i>Erika García Casimiro , Jorge López Álvarez, José Antonio Santos Moreno</i> ) . . . . .	481
Densidad y patrones de actividad de <i>Leopardus pardalis</i> en bosques tropicales del sureste de México ( <i>Heliot Zarza Villanueva , Esteban Salazar , Horacio Bárcenas , Antonio de la Torre, Sergio Romo , Gerardo Ceballos Gonzalez</i> ) . . . . .	482
Patrones de actividad de zorrillos simpátricos en un bosque tropical caducifolio del sureste mexicano ( <i>Alejandro Hernández-Sánchez , Antonio Santos-Moreno</i> ) . . . . .	483
Aspectos ecológicos del mapache pigmeo ( <i>Procyon pygmaeus</i> ) ( <i>Sofía Ana Lucrecia Lara Godínez , David Valenzuela Galván, Alberto González Romero, Alfredo David Cuarón Orozco, Vinicio Sosa Fernández</i> ) . . . . .	483
Mamíferos pequeños en la zona intermedia de los parques nacionales Iztaccíhuatl-Popocatepetl-La Malinche ( <i>Jorge Vazquez , Eduardo Felipe Aguilera-Miller , Fernando Aguilar Montiel, Minerva Flores-Morales , Luisa Rodríguez-Martínez</i> ) . . . . .	484
<b>Ecología, Política y Desarrollo Sustentable</b>	<b>486</b>
Diplomacia verde. Simulación estudiantil sobre legislación ambiental internacional ( <i>María Pía Mc Manus Gómez, Karla Amador Baranda</i> ) . . . . .	486
¿Quién tiene derecho a transformar la naturaleza? Reflexiones sobre los procesos de desterritorialización y resistencia de las comunidades productoras de café orgánico ( <i>Alejandra Guzmán Luna</i> ) . . . . .	487
Más allá de los bosques: aprovechamiento, gobernanza y comercialización de madera de paisajes agroforestales ( <i>José Antonio Sierra Huelsz , Patricia Gerez Fernández, Guadalupe Torres Martínez, Samaria Armenta Montero, Citlalli López Binnquist, Andrea Carolina Elizondo Salas</i> ) . . . . .	487
La gestión sustentable del recurso natural desde la óptica de la PI, una mirada desde Colombia ( <i>David Felipe Alvarez Amezquita , Florelia Vallejo Trujillo, Lina Ració Dávila Giraldo</i> ) . . . . .	488
Integrando la conservación y el desarrollo socioeconómico: el potencial de los viveros comunitarios en áreas naturales protegidas de México ( <i>Adriana Lizzette Luna Nieves , Eduardo García Frapolli, Consuelo Bonfil , Jorge A. Meave , Guillermo Ibarra Manríquez</i> ) . . . . .	489
Deterioro ecológico lagunar por el desarrollo portuario en Manzanillo, Colima, ¿es posible la sustentabilidad para su nuevo puerto? ( <i>Aramis Olivos Ortiz</i> ) . . . . .	490
Aproximación histórica a las organizaciones pesqueras en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán (1930-2021) ( <i>Belinda Contreras Jaimes , Andrés Camou Guerrero, Bárbara Ayala Orozco, Pedro Sergio Urquijo Torres</i> ) . . . . .	490
Análisis de la Gobernanza del Desierto de los Leones como sistema socioecológico ( <i>Blanca Estelina Morales Ríos , Beatriz Adriana Silva Torres</i> ) . . . . .	491

<b>Etnoecología y Conocimiento Tradicional</b>	<b>493</b>
Diversidad y conocimiento tradicional de agaves en Tlaxcala ( <i>Laura Trejo Hernández , Elvira Romano Grande, Diana Soriano , Lizbeth L. Camacho Muñoz, Lourdes E. Luz Vázquez, Eribel Bello Cervantes, Bárbara Carmona Sánchez, Citlalli Aguirre Flores, Mariana Vallejo Ramos, Adriana Montoya Esquivel</i> ) . . . . .	493
Complementariedad eco-simbiótica y redes de intercambio de recursos en comunidades de La Sierra Negra, México ( <i>Elisa Lotero , Eduardo Garcia Frapolli, José Blancas , Alejandro Casas , Andrea Martínez-Ballesté</i> ) . . . . .	494
Valor del conocimiento ecológico local para guiar la restauración en el bosque seco tropical ( <i>Dení Isaí González Torres , Leonel López Toledo, Moisés Méndez-Toribio , Isela Zermeño-Hernández</i> ) .	494
Manejo tradicional y estructura arbórea en sistemas agroforestales con producción de leña en la sierra de Zongolica, Veracruz ( <i>María del Carmen Pérez Ríos , Citlalli López Binnqüist, Patricia Gerez Fernández, Sergio Avendaño Reyes, Edward Alan Ellis</i> ) . . . . .	495
Factores que moldean las redes de semillas: implicaciones para la conservación del maíz en Veracruz ( <i>Sofía Lail Lugo Castilla , Simoneta Negrete Yankelevich, Mariana Benítez Keinrad, Luciana Porter Bolland</i> ) . . . . .	496
Estudio etnobotánico de plantas medicinales para enfermedades respiratorias en el sur de Coahuila ( <i>Eduardo Alberto Lara Reimers , Diana Uresti Duran, Juan Antonio Encina Domínguez, Karen Santiago Hernández, Francisco Hernandez Centeno, Carlos Daniel Nieves Prado, Francisco Cruz García, José Antonio González Fuentes, Alejandra Cabello Galindo, Hector Dario González López</i> )	496
Conocimiento, manejo, comercialización y roles de género alrededor de la palma soyate en Topiltepec Guerrero ( <i>Janet Vargas Añorve , Alfredo Méndez Behena, Judith Solís Téllez, Esperanza Hernández Árciga</i> ) . . . . .	497
Agricultura campesina y conservación del ambiente y la biodiversidad. El caso de Santiago Acatepec, Puebla ( <i>Juan Antonio Cruz Rodríguez , Atenógenes Licona Vargas</i> ) . . . . .	498
 <b>Interacciones Planta-Polinizador I</b>	 <b>499</b>
Variación en atributos florales y abscisión de flores y frutos de <i>Yucca filífera</i> en localidades simpátricas y alopátricas ( <i>Olivia Trejo Arteaga , Manuel González Ledesma, Claudia E. Moreno Ortega, Eduardo Cuevas García, Luis Fernando Rosas Pacheco</i> ) . . . . .	499
Efecto de la similitud y la densidad floral sobre la polinización de especies en co-floración ( <i>Brian Suárez Flores , Víctor Parra Tabla, Paula Sosenski Correa</i> ) . . . . .	500
Sobrelapamiento fenológico y similitud de rasgos florales como mediadores de la estructura de redes planta-polinizador ( <i>Alexander Suarez Mariño , Víctor Parra Tabla</i> ) . . . . .	500
Variación temporal de interacciones especie vegetal-insecto visitante floral en un hábitat urbano ( <i>Miriam R. Delgado-Rodríguez , Jasiel Salcido-Amazola , Andrés Gutierrez-Amaral , Adamary Camacho, Elisa Bueno-Alvarado , Sandra Quijas</i> ) . . . . .	501
¿Polinización en riesgo? Patrones de co-distribución colibríes-plantas bajo escenarios de cambio climático en México ( <i>Daniela Remolina Figueroa , David Alexander Prieto-Torres, Wesley Dáttilo , Ernesto Salgado Díaz, Laura E. Núñez Rosas, Claudia Rodríguez-Flores , Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza, María del Coro Arizmendi Arriaga</i> ) . . . . .	502
El Nevado de Colima y su importancia en la comunidad de visitantes florales de aguacate ( <i>Oliverio Delgado-Carrillo , Guillermo Huerta-Ramos , Mauricio Quesada Avendaño, Silvana Martén-Rodríguez</i> ) . . . . .	503
Tipos de polinización en especies neotropicales del género <i>Ficus</i> (Moraceae) ( <i>Nadia Castro-Cárdenas , Sonia Vázquez-Santana , Iván Leonardo Ek-Rodríguez , Guillermo Ibarra-Manríquez</i> ) . . . . .	503
Interacciones planta-visitantes florales en pinares del corredor central de Honduras ( <i>Rina Fabiola Díaz , Yasmine Antonini , Eric Van de Berghe , Jorge Cortés Flores</i> ) . . . . .	504
 <b>Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas II</b>	 <b>505</b>
Carbono orgánico del suelo y su relación con las propiedades fisicoquímicas en un ecosistema andino ( <i>Víctor Alfonso Mondragón Valencia , Flavio Moreno Hurtado, Daniel Francisco Jaramillo Jaramillo</i> ) . . . . .	505



La influencia de la topografía en la dinámica de la comunidad arbórea de un bosque tropical seco ( <i>Alexis Arriaga Ramírez , Leonel Arturo López Toledo, Moisés Méndez Toribio</i> ) . . . . .	506
Influencia de factores ambientales y de perturbación sobre la comunidad de hongos silvestres comestibles, en bosques del centro de México ( <i>Eribel Bello Cervantes , Irma Trejo Vázquez, Fernanda Figueroa Díaz Escobar, Joaquín Cifuentes Blanco</i> ) . . . . .	506
Síntesis de la investigación sobre el bosque de niebla del centro de Veracruz, revisión de 2015 al 2021 ( <i>Ricardo Contreras Osorio</i> ) . . . . .	507
Estudio de la fenología de las Ceratozámias del centro de Veracruz. ( <i>Merbin Jafet Tornero Conde , Jorge Antonio Gómez Díaz, César Isidro Carvajal Hernández</i> ) . . . . .	508
Atributos funcionales relacionadas con la capacidad de almacenamiento de agua en el dosel del bosque de niebla del centro de Veracruz, México ( <i>Teresa Margarita González Martínez , Guadalupe Williams Linera</i> ) . . . . .	509
Evaluación de patrones de disimilitud composicional de líquenes bajo una perspectiva ecosistémica a escala regional ( <i>Dolores Angélica Ramírez Peña , Andrés Lira Noriega, Rosa Emilia Pérez Pérez</i> )	509
Los bosques y el recambio de especies en la cabecera de cuenca en la Sierra Juárez, Oaxaca, su importancia para la conservación ( <i>Irma Trejo</i> ) . . . . .	510
<b>Restauración y Sucesión Ecológica II</b>	<b>511</b>
Siembra vs. plantación de <i>Quercus</i> : Un experimento colaborativo a escala continental ( <i>Alexandro Leverkus , Laura Levy</i> ) . . . . .	511
Siembra directa de <i>Quercus eduardii</i> : Efecto del nodrizaje y depredación en bosques templados de Aguascalientes ( <i>Víctor Manuel Martínez-Calderón , Joaquín Sosa-Ramírez , José de Jesús Luna-Ruíz , Diego Rafael Pérez-Salicrup</i> ) . . . . .	512
Efectos de la restauración ecológica en las interacciones planta-polinizador ( <i>Paula Vargas Pellicer , Cristina Martinez Garza</i> ) . . . . .	512
Dinámica del suelo y la vegetación en la regeneración natural temprana en claros del bosque tropical perennifolio ( <i>América Baleón-Sepúlveda , Irene Sánchez-Gallen , Mayra Gavito-Pardo , Javier Álvarez-Sánchez</i> ) . . . . .	513
Restauración de un bosque de manglar degradado en la Bahía de Thomas, Costa Rica mediante una implementación tecnológica ( <i>Ana Jurado Tzec , Claudia Maricusa Agraz Hernández, María Marta Chavarría Díaz, Jordan Efrén Reyes Castellanos, Carlos Armando Reyes Castellanos, Janique Etienne , Catherine Gabrie , Roman Pérez Balán, Juan Osti Sáenz</i> ) . . . . .	514
Restauración ecológica participativa de manglares en Pantanos de Centla: avances del proceso en medio de una pandemia ( <i>Pilar Angélica Gómez Ruiz , Juan Paulo Carbajal Borges, Raúl Alejandro Betancourth-Buitrago</i> ) . . . . .	515
La restauración ecológica como herramienta para la recuperación de la biodiversidad en zonas tropicales degradadas invadidas por <i>Pteridium aquilinum</i> ( <i>Lilibeth Toledo Chelala , Miguel Martinez Ramos</i> ) . . . . .	515
<b>Efectos de la Fragmentación en Poblaciones y Especies</b>	<b>517</b>
La cobertura de bosque en paisajes antrópicos incrementa la diversidad de aves y favorece a las aves especialistas de bosque ( <i>Fredy Vargas Cárdenas , Eliane Ceccon , Víctor Arroyo Rodríguez, Jorge Schondube</i> ) . . . . .	517
Efectos lineales y no lineales de la deforestación en primates brasileños: evaluando umbrales de extinción ( <i>Carmen Galán Acedo , Ricard Arasa Gisbert, Víctor Arroyo Rodríguez, Marisela Martínez Ruiz, Fernando Antonio Rosete Vergés, Fabricio Villalobos</i> ) . . . . .	518
Conectividad del paisaje urbano en culebras del género <i>Conopsis</i> de la región Centro-Sur de México ( <i>Divanhi Artemis Rivas López , Sunny Armando García Aguilar, Hibraim Adán Pérez Mendoza, Carlos Alejandro Luna Aranguré, Tania Garrido Garduño</i> ) . . . . .	518
Conectividad de los colibríes (Aves: Trochilidae) en la región Centro-sur de México ( <i>Evelyn Isabel Hernández Torres , Tania Garrido Garduño, Carlos Alejandro Luna Aranguré, Julián Andrés Velasco Vinasco, Francisco Alberto Rivera Ortíz</i> ) . . . . .	519
Efectos de la fragmentación del paisaje en la diversidad de anfibios en Oaxaca, México ( <i>Daniel Gerardo Ramírez-Arce , Leticia Margarita Ochoa-Ochoa , Andrés Lira-Noriega</i> ) . . . . .	520

Áreas de distribución y corredores paisajísticos para dos salamandras plethodóntidas vulnerables del sur de México ( <i>René Bolom Huet , Armando Sunny , Antonio Muñoz Alonso</i> ) . . . . .	521
Influencia del paisaje en la conectividad de mamíferos terrestres entre tres áreas forestales ( <i>Luis Ignacio Iñiguez Dávalos , Efrén Moreno-Arzate , Milton César-Ribeiro , Jorge I. Servín , María Magdalena Ramírez-Martínez , Sara Rocio Vázquez Uribe, Juliana Silveira-dos Santos</i> ) . . . . .	521
<b>Efectos de la Urbanización sobre Organismos</b>	<b>523</b>
Efecto de la contaminación lumínica y acústica en la polinización de <i>Ceiba pentandra</i> ( <i>Henry Fernando Dzul Cauich</i> ) . . . . .	523
Importancia de la urbanización sobre la diversidad de mosquitos: El caso de Morelia, Michoacán ( <i>Fatima Jimenez Ayala , Magno Augusto Borges Zazà, Karina Sánchez Echeverría, Pablo Cuevas Reyes</i> ) . . . . .	524
Tamaño, abundancia y fecundidad de la viuda negra ( <i>Latrodectus mactans</i> ) en un gradiente de urbanización en la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo ( <i>Luis Ernesto Urrutia Martínez , Luis Felipe Mendoza Cuenca, Iriana Zuria , Julián Bueno Villegas, Ignacio Castellanos</i> ) . . . . .	524
¿Visitantes efímeros o residentes permanentes? — Cambio de la vegetación ruderal durante una década ( <i>Deysi Nayeli Martínez Vázquez , Leonel López-Toledo , Francisco Espinosa-García , Morelia Camacho-Cervantes , Erick de la Barrera</i> ) . . . . .	525
<b>Interacciones Depredador-Presa</b>	<b>526</b>
<i>Magnolia alejandrae</i> , una especie arbórea en peligro de extinción, afectada por la depredación de semillas ( <i>Sergio Ignacio Gallardo Yobal</i> ) . . . . .	526
Primer registro de la interacción entre <i>Temnocephala</i> sp. (Platyhelminthes, Temnocephalida) y <i>Cambarellus chapalanus</i> (Decapoda, Cambaridae) ( <i>Ricardo Campos Domínguez , Manuel Ayón Parente, Ignacio Patricio Cáceres Salazar</i> ) . . . . .	527
¿Cómo responden las mariposas diurnas a sus depredadores? ( <i>Alejandra Hernández-Valencia , Dulce Rodríguez-Morales , Jorge E. Morales-Mávil , Laura Hernández-Salazar , Dinesh Rao , Kleber Del-Claro</i> ) . . . . .	527
Patrones de coocurrencias entre depredadores y presas en el sur de México ( <i>Rosa Elena Galindo Aguilar , Beatriz Carely Luna Olivera, Marcelino Marcelino Ramírez Ibáñez, Mario César Lavariega Nolasco</i> ) . . . . .	528
Depredación diferenciada en juveniles de <i>Heloderma horridum</i> mediada por la coloración ( <i>Claudio Rodrigo Rico León , Mauricio Quesada , Rodrigo Macip-Ríos , Jacob Cristobal-Pérez , Marco Antonio Villalda Quezada</i> ) . . . . .	529
Remoción de frutos del copalillo ( <i>Bursera cuneata</i> ) por aves en un paisaje agropecuario ( <i>Elisa Maya-Elizarrarás , Luis M. Maya-Elizarrarás , Yessica Rico , Carlos A. Cultid-Medina</i> ) . . . . .	529
Depredación sobre el escorpión verde ( <i>Abronia graminea</i> ) considerando su polimorfismo ( <i>Jorge Éufrates Morales Mávil , Jorge Segura Mora, Jazmín Enriquez Roa, Edgar Ahmed Bello Sánchez</i> ) . . . . .	530
¿Los depredadores silvestres impactan negativamente la ganadería extensiva en el sur de Durango, México? ( <i>Mariana Hernández-Silva , Jorge Servín , César R. Rodríguez-Luna , John Orta , Fabiola Reyes-Peralta , Arturo Salame-Méndez , José Antonio Martínez-García</i> ) . . . . .	531
<b>Interacciones: Herbivoría</b>	<b>532</b>
Relación entre la fenología foliar, caracteres funcionales y herbivoría en <i>Quercus castanea</i> (Fagaceae) a escala de paisaje ( <i>Tamara Citlali Ochoa Alvarez , Antonio González Rodríguez, Felipe García Oliva</i> ) . . . . .	532
Efecto a mediano plazo de los conejos ( <i>Sylvilagus floridanus</i> ) sobre una comunidad vegetal ( <i>Georgina Fortis Fernández , Yury Glebskiy , Zenón Cano Santana</i> ) . . . . .	533
Emisión de compuestos volátiles orgánicos en por plantas de <i>Datura stramonium</i> de México y España ( <i>Sabina Velázquez Márquez , Juan Vázquez Martínez, John Martín Velez Haro, Ken Oyama Nakagawa, Juan Núñez Farfán</i> ) . . . . .	533
Herbivoría y atributos funcionales de encinos en mosaicos de agrosistemas de aguacate y bosques templados ( <i>Abel Pérez Solache , Yurixhi Maldonado López, Marcela Sofía Vaca Sánchez, Joan Sebastián Aguilar-Peralta , Maurício Lopes De Faria, Pablo Cuevas Reyes</i> ) . . . . .	534

Desde plantas silvestres hasta cultivos domesticados: Cómo la agricultura afectó la herbivoría de hojas ( <i>Jorge A. Ruiz-Arocho , Yolanda Chen</i> ) . . . . .	535
Niveles de tolerancia similares en plantas de <i>Datura stramonium</i> provenientes de un ambiente sin herbívoros ( <i>Franco Nery Liñán-Vigo , Juan Servando Núñez-Farfán</i> ) . . . . .	536
Atributos foliares como determinantes de incidencia de herbívoros minadores en un bosque tropical perennifolio ( <i>Lucio Aranda Delgado , Roger Enrique Guevara Hernández</i> ) . . . . .	536
<b>Interacciones Planta-Polinizador II</b>	<b>538</b>
La cantidad de frutos de jamaica no depende de las abejas pero sí su calidad ( <i>Dorali Secundino Arroyo, Víctor Rosas Guerrero, Lorena Alemán Figueroa, Roberto Carlos Sayago Lorenzana, Sergio García Ibáñez, Eduardo Cuevas García</i> ) . . . . .	538
Diferencias en rasgos vegetativos y reproductivos de <i>Ribes ciliatum</i> (Grossulariaceae) en un ambiente extremo ( <i>Valeria Rodríguez Martén , Edson Jacob Cristóbal Pérez, Silvana Martén Rodríguez, Sergio Díaz-Infante Maldonado, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño</i> ) . . . . .	539
Ancestría racial vía materna y paterna de la abeja <i>Apis mellifera</i> en México ( <i>María de Jesus Aguilar-Aguilar , Jorge Arturo Lobo-Segura , Francisco Javier Balvino Olvera, Gloria Ruiz Guzmán, Edson Jacob Cristóbal Pérez, Mauricio Quesada Avendaño</i> ) . . . . .	539
Diagnóstico de la situación actual de los polinizadores en México ( <i>Mauricio Quesada, Jacob Cristóbal Pérez, Silvana Martén-Rodríguez , Martin De Santiago Hernández, Estrella Paramo-Ortiz, Samuel Novais , Oliverio Delgado Carrillo, Gumersindo Sanchez Montoya, Adrian Ghilardi , Emily Sturdivant</i> ) . . . . .	540
Compuestos volátiles de flores y trampas y su relación con la atracción de polinizadores y presas en la planta carnívora <i>Pinguicula moranensis</i> ( <i>Eduardo Cuevas García , Yesenia Martínez Díaz</i> ) . . . . .	541
Salud de las abejas melíferas en México: defensa, resistencia y prevalencia de parásitos y patógenos ( <i>Gloria Ruiz Guzmán , Francisco Javier Balvino Olvera, María de Jesús Aguilar Aguilar, Mauricio Quesada</i> ) . . . . .	541
Discriminación del color floral y su papel en la estructuración de redes visitantes florales-plantas ( <i>Víctor Parra-Tabla , Cristopher Albor , Diego Angulo , Robert A Raguso , Gerardo Arceo-Gómez</i> ) . . . . .	542
Dinámica temporal de recursos florales en sitios degradados del centro de México ( <i>Agueda Figueroa Vázquez , Elizabeth Aguas Pérez, Guadalupe Cornejo Tenorio, Mariana Vallejo Ramos, Leopoldo Vázquez Reyes, Mauricio Quesada Avendaño, Jorge Cortés Flores</i> ) . . . . .	542
<b>Ecología y Evolución II</b>	<b>544</b>
Variación morfológica y fenológica en helechos arborescentes (Cyatheaceae) en un gradiente altitudinal ( <i>Jessica Esther Hernández Tapia</i> ) . . . . .	544
Variación en adecuación femenina y frecuencia de machos fructíferos de <i>Jacaratia mexicana</i> A. DC. (Caricaceae); implicaciones en la transición subdioicismo-dioicismo ( <i>Elizabeth Lezama Estrada , Claudia E. Moreno Ortega, Gerardo Sánchez-Rojas , Mauricio Quesada Avendaño, Luis Fernando Rosas Pacheco</i> ) . . . . .	545
Hibridación y adaptación en dos calabazas silvestres: <i>Cucurbita okechobeensis</i> subsp. <i>Martínezii</i> y <i>C. lundelliana</i> ( <i>Gabriela Castellanos-Morales , Xitlali Aguirre-Dugua , Enrique Scheinvar , Jaime Gasca-Pineda , Guillermo Sánchez de la Vega, Erika Aguirre-Planter , Salvador Montes-Hernández , Rafael Lira-Saade , Luis Enrique Eguiarte</i> ) . . . . .	545
Una aproximación al análisis evolutivo de los parámetros demográficos de <i>Castilleja tenuiflora</i> (Orobanchaceae). ( <i>Luisa Alejandra Granados Hernández , Irene Pisanty , José Raventós , Exequiel Ezcurra</i> ) . . . . .	546
Relación entre daño foliar y variación en el tamaño de la semilla de un árbol dioico ( <i>Germán Ávila Sákar</i> ) . . . . .	547
Filogenia de cepas silvestres de <i>Pleurotus</i> de regiones tropicales de México ( <i>Isabel Cruz Villegas , Regulo Carlos Llarena Hernández, Gerardo Mata , Jie Chen , Pablo Andrés Meza , Miguel Angel García Martínez, Jesús Miguel Barrales Palacios</i> ) . . . . .	548
Ecología evolutiva urbana entre la hierba <i>Ruellia nudiflora</i> y los hongos micorrizógenos arbusculares ( <i>Diego Méndez-Gómez , José Ramos-Zapata , Rene Garduña-Hernández , Diego Carmona Moreno Bello</i> ) . . . . .	548

Divergencia genética-ambiental de <i>Pinus durangensis</i> Mtz., y <i>Pinus Martínezii</i> E. Larsen, endémicas de México ( <i>Rubi Contreras Bailón , Patricia Delgado Valerio, Alejandra Citlalli Moreno Letelier, Daniel Piñero Dalmau, Ulises Manzanilla Quiñones, Cuauhtemoc Sáenz Romero, Ma del Carmen Rocha Granados</i> ) . . . . .	549
<b>Estudios Sociocológicos II</b>	<b>551</b>
Evaluación de los servicios ecosistémicos culturales en una región costera de México: un análisis espacial basado en fotografías de las redes sociales ( <i>Vera Camacho Valdez , Andrea Ghermandi</i> )	551
Socioecología en la protección y conservación de ballena jorobada en Bahías de Papanao ( <i>Saraí Sánchez Domínguez , Adriana Lechuga Granados, Itzel Paulina Saucedo Pérez, César Arroyo Vega</i> ) . . . . .	552
Interacción entre la sociedad y el paisaje forestal en el área natural protegida Sierra Fria, Aguascalientes, México ( <i>Joaquín Sosa Ramírez , Vicente Díaz Nuñez, Diego Pérez Salicrup</i> ) . . . . .	552
Ecología para el manejo de sistemas socioecológicos complejos a escala del paisaje ( <i>María Angélica Navarro-Martínez , Martín Alfonso Mendoza Briseño, Patricia Negreros-Castillo</i> ) . . . . .	553
Redes de colaboración de caficultores como impulsores de la transformación del paisaje cafetalero de Veracruz ( <i>Carlos Alberto López Arcadia , Martha Bonilla Moheno, Luciana Porter Bolland</i> ) . . . . .	554
Diagnóstico socioecológico de los agroecosistemas la comunidad de Chacsinkín, Yucatán ( <i>Paola Gabriela Cetina Batún, Patricia Irene Montañez Escalante, Juan Jiménez Osornio</i> ) . . . . .	554
Contribuciones de la naturaleza a las personas para la transformación socio ecológica: el caso de los parques nacionales del corredor biológico Chichinautzin ( <i>Laura Elisa Quiroz Rosas</i> ) . . . . .	555
Registro fotográfico de quelites de Santiago Ecatlán, Jonotla, Puebla ( <i>José Ricardo Hernández Lee</i> )	556
<b>Trayectorias/Dinámicas de Largo Plazo</b>	<b>557</b>
¿Cuánto explican los cambios climáticos históricos los patrones de biodiversidad global? Un estudio multitaxa considerando distintos niveles de biodiversidad ( <i>Matias C Baranzelli , Alicia Sersic , Santiago Ramírez-Barahona , Santiago Benitez-Vieyra , Gonzalo Andres Camps , Santiago Costas , Maria Iglesias del Rosario, Andrea Cosacov</i> ) . . . . .	557
Análisis multitemporal de la degradación de los bosques de encino y oyamel en la Cuenca de México (1993-2014) para determinar sitios prioritarios de restauración ( <i>Gabriela Santibáñez Andrade , Francisco Guerra Martínez, José René Valdez Lazalde, Arturo García Romero</i> ) . . . . .	558
Usando la abundancia y el nicho climático para reconstruir el paleoclima con vertebrados fósiles ( <i>J. Alberto Cruz , Joaquín Arroyo-Cabrales</i> ) . . . . .	558
Influencia de la caída de ceniza volcánica en el crecimiento radial de los árboles en el centro de México: el caso del volcán Parícutin ( <i>Teodoro Carlón Allende , José Luis Macías , Manuel Mendoza , José Villanueva Díaz</i> ) . . . . .	559
Dinámica poblacional de una civilización prehispánica en Mesoamérica: Los Mayas ( <i>Victor Castelazo Calva , Mauricio Lima , Eugenia Gayo</i> ) . . . . .	560
Monitoreo de mamíferos en plantaciones de palma de pequeños productores: fototrampeo y conocimiento ecológico local ( <i>Montserrat Franquesa-Soler , Fernando Ocampo-Saure , Ellen Andresen</i> ) . . . . .	560
Efecto del sustrato en la dinámica de largo plazo del bosque tropical caducifolio ( <i>Moisés Alejandro Enríquez Vargas , Rodrigo Muñoz Avilés, Rey David López Medoza, Rodrigo Díaz Talamantes, Jorge A. Meave</i> ) . . . . .	561
Estaciones meteorológicas y estudios dendroclimáticos en México: ¿Qué estación elegir? ( <i>Erick Gutiérrez , Irma Trejo , Carolina Bucio , Jesus Luna , Alejandra Miguel , Minella Ramírez , Mónica Vázquez</i> ) . . . . .	562
<b>Ecología de Ecosistemas Acuáticos III</b>	<b>563</b>
Integridad Ecológica de los cauces principales de la subcuenca río Copalita, Oaxaca ( <i>Itzel Gaytán-Velasco , Salvador Lozano-Trejo , Ricardo M. Pérez-Munguía , Idolina Molina-León , Ignacio D. Gozález-Mora</i> ) . . . . .	563
Aspectos biológicos y ecológicos relacionados al desplazamiento fuera del agua de <i>Cambarellus teuchitlanensi</i> ( <i>Uriah Lizeth Ortiz Gutierrez , Sandra Lizette Rodríguez Huevo, Ignacio Patricio Cáceres Salazar</i> ) . . . . .	563

Grupos funcionales de algas como herramienta para identificar eutrofización de lagos de alta montaña tropical ( <i>Isabella González-Gamboa , Yesid de los Ángeles González-Ruiz , Yimy Herrera-Martínez</i> ) . . . . .	564
Condición ecológicas de las riberas, macroinvertebrados y calidad del agua del río Margaritas, Chiapas, México ( <i>Raisa Yarina Escalona Domenech , Dulce María Infante Mata, Everardo Barba Macías, Neptalí Ramírez Marcial, Claudia Irene Ortiz Arrona</i> ) . . . . .	565
Propuesta de índice biótico con insectos acuáticos para la Cuenca Ayuquila-Armería ( <i>Francia Elizabeth Rodríguez Contreras , Blanca Patricia Ríos Touma, Christian Villamarín , Luis Manuel Martínez Rivera</i> ) . . . . .	565
Elaboración de un modelo ecológico de la comunidad de peces en un hábitat de manglar dentro de la Bahía de La Paz ( <i>Rodrigo Moncayo Estrada , Juan Ángel Payán Alcacio, José De La Cruz Agüero</i> ) . . . . .	566
Una especie endémica en peligro de extinción: cangrejito barranqueño, características poblacionales y uso del hábitat ( <i>Emmanuel Carlos Paniagua Domínguez , Edgard David Mason Romo</i> ) . . . . .	567
Respuesta morfológica de dos octocorales zooxantelados en un gradiente de calidad del agua en la región noroccidental de Cuba ( <i>Néstor Rey Villiers , Alberto Sánchez , Patricia González Díaz, Lorenzo Álvarez Filip</i> ) . . . . .	567
<b>Efectos de la Fragmentación o Urbanización en Poblaciones y Especies</b>	<b>569</b>
Efecto de la urbanización sobre la salud de los tlacuaches ( <i>Didelphis virginiana</i> ) ( <i>Yury Glebskiy , Roxana Acosta Gutiérrez, Iván Castellanos Vargas, Zenón Cano Santana</i> ) . . . . .	569
Comunidad y distribución de artrópodos ectoparásitos en tlacuaches ( <i>Didelphis virginiana</i> ) en distinto nivel de urbanización ( <i>Gabriela Valeria Carrillo González , Zenón Cano Santana, Yury Glebskiy , Roxana Acosta Gutiérrez</i> ) . . . . .	570
Impacto de la deforestación sobre la disponibilidad potencial de frutos para aves y mamíferos en Los Tuxtlas, Veracruz ( <i>Cristopher Donovan Mendoza Rangel , Eduardo Mendoza Ramírez, Juan Carlos López Acosta, Miguel Ángel Salinas Melgoza</i> ) . . . . .	570
Interacción entre plantas del género <i>Datura</i> y depredadores de semillas en seis municipios del estado de Oaxaca ( <i>Zaira C. Robles DÍaz , Juan Núñez Farfán, Víctor Aguirre Hidalgo, José Arturo Casasola Gonzáles, Ricardo Clarck Tapia</i> ) . . . . .	571
Alimentación del gato montés ( <i>Lynx rufus escuinapae</i> ) en ambientes antropizados del Bajío Mexicano ( <i>Alan Hernández Escobar , Nalleli Elvira Lara Díaz, María Eugenia Espinosa Flores, María Gabriela Camargo Aguilera, Carlos Alberto López González</i> ) . . . . .	572
Fragmentación del hábitat y su efecto en la estructura genética de dos linajes del género <i>Pinus</i> distribuidos en la Meseta Purépecha ( <i>Agustín Molina Sánchez , Patricia Delgado Valerio, Antonio González Rodríguez, Clementina González Zaragoza, Alberto Francisco Gómez-Tagle Rojas, Leonel López-Toledo</i> ) . . . . .	572
Riqueza y diversidad de Formícidos en fragmentos de Selva Perennifolia en Bethania, Tuxtepec, Oaxaca ( <i>Zahid de Jesus Orozco Vasquez , María Adela Pérez Ríos</i> ) . . . . .	573
Efecto de la deforestación y defaunación selectiva en la comunidad de mamíferos terrestres de Yucatán ( <i>Martha Pilar Ibarra López , Emir E. Palomo Arjona, Ana Celia Montes de Oca Aguilar, Carlos Ibarra Cerdeña</i> ) . . . . .	574
<b>Bioculturalidad II</b>	<b>575</b>
Domesticación en árboles frutales: el caso de <i>Psidium guajava</i> L. y sus artrópodos asociados ( <i>Araceli Romero Pérez , José Saúl Padilla Ramírez, Alicia Callejas Chavero, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	575
Saberes bioculturales que influyen en la intención conductual de los residentes de Mezcala ( <i>Ángel Omar Aldape García , Alicia Torres Rodríguez, Marco Luis Patiño Palomares</i> ) . . . . .	576
Bases para el manejo participativo del paisaje biocultural Mitla-Yagul en Oaxaca, México ( <i>Carlos Augusto Torres Barragán , Elvira Durán Medina</i> ) . . . . .	576
Colecta y caracterización mineral de cultivos de importancia cultural de la península de Yucatán ( <i>Carlos Juan Alvarado López , Amelio Eli Morales Morales, Francisco Alberto Chí Sánchez</i> ) . . . . .	577

Agrobiodiversidad y cambio climático en la Huasteca potosina ( <i>Gisela Aguilar Benítez , Rigoberto Castro Rivera, Estefanía Grizel Vázquez Díaz, Juan Antonio Reyes Agüero</i> ) . . . . .	578
Bebidas fermentadas tradicionales en México: un paisaje biocultural invisible, historias de plantas, humanos y microorganismos ( <i>César Iván Ojeda Linares</i> ) . . . . .	578
Diversidad biocultural: anfibios y reptiles en estructuras antropogénicas de un pueblo otomí ( <i>Karla Ginally González García , Hublester Domínguez Vega, Yuriana Gómez Ortiz, Tamara Rubio Blanco, Leonardo Fernández Badillo</i> ) . . . . .	579
Las plantas nos cuidan y nosotros cuidamos de ellas. Investigación Acción Participativa en Yaxcabá, Yucatán ( <i>María Gabriela González Cruz</i> ) . . . . .	580
<b>Conflictos Ambientales o Servicios Ecosistémicos</b>	<b>581</b>
Indicadores de resiliencia de los servicios ecosistémicos en el Suelo de Conservación de la CDMX ( <i>Adela Madariaga Fregoso , Yosune Miquelajauregui Graf, Cristina González Quintero, María Isabel Herrera Juárez, Michelle Montijo Arreguín, Alejandro Guerra Ramírez</i> ) . . . . .	581
Los espacios azules lacustres urbanos en México ( <i>Ina Falfán , Luis Zambrano</i> ) . . . . .	582
Expansión agroindustrial y conflictos ecológicos: el caso de las frutas y hortalizas en el Llano en Llamas, Jalisco ( <i>SAMUEL TLATEMPA MARTÍNEZ , Luis Manuel Martínez Rivera, Arturo Moreno Hernández, Peter R. W. Gerritsen</i> ) . . . . .	582
Perspectivas locales sobre el turismo en Sisal, Yucatán y sus implicaciones en la conservación de los ecosistemas de playas y dunas costeras en el contexto de la designación de Pueblo Mágico ( <i>Yari Tatiana Meza Osorio , Gabriela Mendoza González, Lizbeth Márquez Pérez</i> ) . . . . .	583
Etnicidad y tenencia de la tierra en el acceso al agua de los usuarios del Distrito de Riego 038 Rio Mayo ( <i>Ixtoc Marlo Rivera Nunez , Diana Luque Agraz, Arthur Murphy , Eric Jones , Ignacio Ruiz Love</i> ) . . . . .	584
Importancia del manejo forestal comunitario para el almacenamiento de carbono y biodiversidad en selvas de Yucatán ( <i>María Camila Hurtado Torres, Patricia Irene Montañez Escalante, Juan José Jiménez Osornio, Juan Manuel Dupuy Rada</i> ) . . . . .	585
El rol de la colaboración y el conflicto en la gobernanza de las ballenas jorobadas enmalladas y varadas en Bahía de Banderas, México ( <i>Zinthia López Vázquez , Alfonso Langle Flores, Rosa María Chávez Dagostino</i> ) . . . . .	585
<b>Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas III</b>	<b>587</b>
Determinantes de la beta diversidad de ensamblajes de parásitos haemosporidios aviarios en la transición Neártica-Neotropical ( <i>Paulina Álvarez Mendizábal , Fabricio Villalobos Camacho, Carolina Hernández Lara, Larissa Ortega Guzmán, Leonardo Chapa Vargas, Oscar Rico Chávez, Gerardo Suzán Azpiri, Diego Santiago Alarcon</i> ) . . . . .	587
Diversidad de talos liquénicos en diferentes tipos de vegetación en el Pico de Orizaba, Veracruz ( <i>Paola Lizbeth Sorcia Navarrete , César Isidro Carvajal Hernández, Jorge Guzmán Guillermo, Jorge Antonio Gómez Díaz, Juan Carlos López Acosta</i> ) . . . . .	588
Patrones y procesos que afectan la producción de hojarasca en bosques tropicales secundarios: un estudio de largo plazo ( <i>Sharon Rodríguez Rosas , Francisco Mora Ardila, Angelina Martínez-Yrizar , Luis Felipe Arreola Villa, Gabriela Jiménez Rabadán, Patricia Balvanera Levy, Radika Bhaskar</i> ) . . . . .	588
Descripción pantropical de los suelos en las ecorregiones de bosques secos tropicales ( <i>Anaitzi Rivero Villar , Marínés de la Peña- Domene , Gerardo Rodríguez Tapia, Christian Giardina , Julio Campo Alves</i> ) . . . . .	589
Registro taxonómico y potencial biotecnológico de macrohongos silvestres del Tolima-Colombia ( <i>Lina Rocío Davila Giraldo, Cristian Javier Zambrano Forero, Paula Xiomara Villanueva Baez, Walter Murillo Arango</i> ) . . . . .	590
Estructura de una comunidad de aves en un Bosque Tropical Seco y agroecosistemas ( <i>Ana Patricia Rubio Monárrez , Oscar Alberto Félix Ontiveros, José Carlos López Mendoza, Diego Sidu Chan Chon, José Ramón Avalos Galicia, David Jacobo , Antonio Razo , Jesús Adrián Bojórquez Valdez, Alfredo Leal Sandoval, Gabriel López Segoviano</i> ) . . . . .	590

Diversidad funcional de las comunidades ictiofaunísticas en el Río Amacuzac (Morelos, México) (Gabriel Cordero Martínez , Norman Mercado Silva, Sandra García de Jesús) . . . . .	591
Efecto de la inducción de praderas de zacate buffel sobre la diversidad funcional y reservas de carbono en matorral espinoso de Sonora (Pablo Benavides Sechslingloff , Clara Leonor Tinoco Ojanguren)	592
<b>Bioinformática</b>	<b>593</b>
Perfiles de compuestos volátiles de <i>Beauveria bassiana</i> como predictores del nicho trófico y virulencia (Arturo Ramírez-Ordorica , Alfonso Luna-Cruz , Nuvia Orduño-Cruz , Yolanda García-Rodríguez , Lourdes Macías-Rodríguez ) . . . . .	593
Morfometría geométrica de estomas de dos especies del complejo <i>Tectaria incisa</i> en México (Everardo Velázquez Morales , Jhoana Díaz Larrea, Susana Adriana Montano Arias, Armida Leticia Pacheco Mota) . . . . .	594
Un procedimiento metodológico para la estimación del Valor Ecológico en bosques Neotropicales (Francisco Amador-Cruz , Blanca Lorena Figueroa-Rangel , Miguel Olvera-Vargas , Manuel E. Mendoza ) . . . . .	594
Modelado de idoneidad ambiental en la identificación de sitios potenciales para la toma de datos dendrocronológicos (Ulises Manzanilla Quiñones , Patricia Delgado Valerio, Martha Elena Pedraza Santos, Agustín Molina Sánchez) . . . . .	595
Ciencia de datos aplicada a la conservación ecológica (Elio Guarionex Lagunes Díaz , Flor Gabriela Vázquez Corzas, Fernando Mota Román) . . . . .	596
Variabilidad intraespecífica de potenciales péptidos efectores MiSSPs en <i>Laccaria trichodermophora</i> y su posible implicación en el desarrollo de la simbiosis ectomicorrízica (Elena Flores Callejas , Rodolfo Ángeles Argáiz , Roberto Garibay Orijel) . . . . .	596
bam: un paquete de R para estimar la dinámica del área de distribución utilizando los conceptos del diagrama BAM (Luis Osorio Olvera , Jorge Soberón Mainero) . . . . .	597
<b>Percepciones, Educación o Comunicación Ambiental</b>	<b>599</b>
Percepción de cambio climático a través de las prácticas agrícolas de dos comunidades Nahuas (Andrea Martínez Ballesté , Gonzalo Martínez Herrera, María Fernanda De Alba Navarro, Ana Isabel Moreno Calles, Irma Trejo ) . . . . .	599
Caracterización de las áreas verdes urbanas y su provisión de servicios ecosistémicos. Aproximaciones desde el uso social y las preferencias de usuarios (Sazcha Marcelo Olivera-Villaruel , Rafael Calderon Contreras, Daniel Alejandro Rozas Vasquez, Nora Morales ) . . . . .	600
Conocimientos, actitudes y practicas en gestion ambiental en la Conurbe del Distrito Central, Honduras (Leonardo Lenin Banegas Barahona , Rodrigo Rivera Barahona) . . . . .	600
APPercibir: prototipo para la interconectividad y la empatía humano-naturaleza (Ma del Carmen Maganda Ramírez , Ma del Socorro Aguilar Cucurachi, Citlalli Alhelí González Hernández) . . . . .	601
Percepción de los agricultores sobre las aves silvestres que consumen maíz en cuatro localidades de la costa de Oaxaca (Dayane Arlette Puente Puente , Miguel Ángel De Labra-Hernández, Rosario García Alavéz, Alejandro Salinas Melgoza) . . . . .	602
Percepciones locales sobre producción y comercialización de leña y carbón en la Sierra de Zongolica (Miguel Ángel Vega Ortega , José Antonio Sierra Huelsz, Patricia Gerez Fernández, Citlalli López Binnqüist, Yanet Xocua Ixmatlahua) . . . . .	603
Red de comunicación, información y análisis sobre Bioética para la formación de profesionistas en Ciencias Biológicas (David Sebastián Contreras Islas , Carlos Kerbel Lifshitz, Enrique Mendieta Márquez, Marco Aurelio Pérez Hernández) . . . . .	603
Percepciones de estudiantes de secundaria sobre el mono aullador ( <i>Alouatta palliata</i> ) en Balzapote, Veracruz (Alejandra Hernandez Cortés, Evodia Silva Rivera, Ariadna Rangel Negrin, Montserrat Franquesa Soler) . . . . .	604
<b>Ecología de Aves o Insectos</b>	<b>605</b>
Interacciones antagonistas y segregación de nicho en aves visitantes florales de <i>Agave cupreata</i> en Madero, Michoacán (Ana Laura Martínez Castillo , Eduardo Mendoza ) . . . . .	605

Depósitos de agua en árboles (dendrotelmata): un recurso importante para aves y mamíferos en Calakmul, Campeche, México ( <i>Carlos M. Delgado-Martínez , Sabine J. Cudney-Valenzuela , Eduardo Mendoza</i> ) . . . . .	606
Registros de depredación de aves sobre <i>Procambarus clarkii</i> en la cordillera de los Andes ( <i>Yesid de los Ángeles González Ruiz , Isabella González Gamboa, Mabel Giovana Pimiento Ortega, Yimy Herrera Martínez, Andrea Catalina Sarmiento Toro</i> ) . . . . .	606
Respuesta ambiental del ensamblaje de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) a un gradiente de elevación ( <i>Fatima Magdalena Sandoval-Becerra , Madai Rosas-Mejía , Venancio Vanoye-Eligio , Miguel Vásquez-Bolaños , Efraín de Jesús Carrillo-Vergara , Milan Janda</i> ) . . . . .	607
Influencia de la heterogeneidad ambiental sobre la diversidad de hormigas de la Península de Baja California ( <i>Efrain de Jesus Carrillo Vergara , Fatima Magdalena Sandoval Becerra, Milan Janda</i> )	608
Cuidado parental y estabilidad térmica durante la anidación en <i>Ara militaris</i> en bahía de banderas, Jalisco, México ( <i>Selene Asiul Barba Bedolla , Luis Felipe Mendoza Cuenca</i> ) . . . . .	608
Rescate y repoblamiento de albatros patas negras: Translocación del Atolón de Midway a Isla Guadalupe ( <i>Julio César Hernández Montoya , Eric Antony Vander Werf, Ariana Duarte Canizales , Isela Cristal Hernández Mendoza, Federico Méndez Sánchez</i> ) . . . . .	609
Efecto del tiempo de sucesión secundaria y depredadores en la actividad diurna de <i>Crax rubra</i> ( <i>Karla Mariby Treto Alemán , Angel Rodríguez Moreno, Jorge Víctor Horta Vega, Crystian Sadiel Venegas Barrera</i> ) . . . . .	610
<b>Ecología de Mamíferos II</b>	<b>611</b>
Actividad de biomarcadores enzimáticos y parámetros en <i>Didelphis sp.</i> en zonas agrícolas de Campeche, México ( <i>Frida Estefanía Santos Alcocer, Andrea Del Socorro Pérez Vázquez, Carolina Flota-Bañuelos , Ricardo Dzul-Caamal</i> ) . . . . .	611
Los impactos del tráfico ilegal de primates en México ( <i>Zaira Lzibeth Esparza Rodríguez</i> ) . . . . .	612
Efecto de la condición de agostadero sobre comunidades de aves y roedores del Altiplano Central ( <i>Mónica Elizabeth Riojas-López , Eric Mellin , Patrick Giraudoux</i> ) . . . . .	613
Patrón de actividad de <i>Ursus americanus</i> en la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México ( <i>Jesse Ricardo Wong Smer , Leroy Soria Díaz, Jorge Víctor Horta Vega</i> ) . . . . .	613
Respuesta morfológica, uroquímica y de biomarcadores enzimáticos en <i>Didelphis sp.</i> de zonas agrícolas de Campeche, México ( <i>Andrea del Socorro Vázquez Pérez, Frida Estefanía Santos Alcocer, Carolina Flota-Bañuelos , Ricardo Dzul-Caamal</i> ) . . . . .	614
Interacciones ecológicas de los mamíferos terrestres en el desierto chihuahuense, un mapeo sistemático ( <i>Angela A. Camargo-Sanabria , Diana Lucía Buitrago , Fernando Álvarez-Córdova , Jesús A. Fernández</i> ) . . . . .	615
Vegetación original vs. sistema agrícola: una comparación de ensambles de ratones del en Altiplano Mexicano ( <i>Juan Antonio Fuentes Tejeda , Eduardo Felipe Aguilera-Miller , Fernando Aguilar-Montiel , Luisa Rodríguez-Martínez , Minerva Flores-Morales , Jorge Vázquez</i> ) . . . . .	616
Abundancia de zorrillos simpátricos en un bosque tropical estacional en la costa de Oaxaca, México ( <i>Antonio Santos-Moreno , Alejandro Hernández-Sánchez</i> ) . . . . .	616
<b>Contaminantes y Bioacumulación II</b>	<b>618</b>
Dimensionando y repensando el problema de la basura en México ( <i>Marijose González Del Real, Juan Isaac Gámez Badouin</i> ) . . . . .	618
Pigmentos citotóxicos, indicadores de patogenicidad en bacterias del género <i>Pseudomonas</i> , de la Laguna de Manialtepec ( <i>Sofía Blanca-Barajas , Ivonne Santiago-Morales , Oscar Salinas-Jijón , Carolina Valeriano-Osorio , Leonel Santiago-Sánchez , Yolanda Huante-González , Barbara Zavala-Trujillo</i> ) . . . . .	618
Variación temporal de la evapotranspiración en azoteas verdes extensivas maduras ( <i>Eréndira A. Arellano Leyva , Melissa López Portillo, Lyssette E. Muñoz Villers, Friso Holwerda</i> ) . . . . .	619
Desarrollo de un reactor biológico para el tratamiento de aguas residuales del proceso de hemodiálisis ( <i>Nadía Jocelyn Talamantes Morales , Minerva Guerra Balcázar, Walter Noé Velázquez Arjona, José Alberto Rodríguez Morales</i> ) . . . . .	620



<b>V Carteles</b>	<b>621</b>
<b>Agroecología</b>	<b>622</b>
Efectividad de fertilizantes orgánicos en el crecimiento de <i>Stenocereus queretaroensis</i> en Techaluta de Montenegro, Jalisco ( <i>Eloisa Clain Hernández, Yoanna Alexis Bernal Gonzalez, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	622
Efectos del manejo productivo de un sistema agroforestal en la diversidad de parasitoides asociada (Hymenoptera: Braconidae) ( <i>Luis Enrique Castillo Sánchez, Cecilia Marisol Pech Cutis, Jorge Rodolfo Canul Solis, Ermilo Humberto López Cobá, Nery Maria Ruz Febles, Maria José Campos Navarrete</i> ) . . . . .	623
Riqueza vegetal arvense nativa en monocultivos: perspectivas agroecológicas de producción ( <i>Rafael Guzmán-Mendoza, Victoria Hernández-Hernández, Manuel Darío Salas-Araiza, Diana Sanzón-Gómez</i> ) . . . . .	623
El agroecosistema nopal-grana cochinilla en Oaxaca: un cultivo resiliente ( <i>Claudia Roxana Juárez López</i> ) . . . . .	624
Inoculantes con bacterias solubilizadoras de fosfatos para cultivo de rosas bajo invernadero de Tenancingo, EdoMex. ( <i>Yadira González Gregorio, José Félix Aguirre Garrido, Adolfo Armando Rayas Amor, Luis Mario Hernández Soto, Rina María González Cervantes, Marcos López Pérez, Jose Abraham Canales Meza, Humberto García Arellano</i> ) . . . . .	625
Evaluación de poblaciones de <i>Sphenarium purpurascens</i> Charpertier (Orthoptera: Pyrgomorphidae) en milpas con diferentes manejos ( <i>Cinthya Vargas Romero, Ana María Flores Gutiérrez, Ek del Val de Gortari</i> ) . . . . .	625
Aislamiento de hongos halotolerantes en la zona chinampera de San Nicolás Tetelco, Tláhuac ( <i>Daniela Mejía Aldana, Álvaro Mijael Díaz Pérez, Judith Castellanos Moguel, Gilberto Vela Correa</i> ) . . . . .	626
Concentraciones de Pb, Cd y Zn en la zona chinampera de San Nicolás Tetelco, Tláhuac, CDMX ( <i>Álvaro Mijael Pérez Díaz, Gilberto Vela Correa, Judith Catellanos Moguel, Berenice Barrientos Ojeda, Viridiana Arista Tapia</i> ) . . . . .	627
Evaluación del efecto del abono verde <i>Lablab purpureus</i> en el suelo de una parcela agrícola en Villa de Zaachila, Oaxaca ( <i>Kyria Alexa Valladares Rodríguez, Cristina Alonso-Fernández, Mariana Benítez Keinrad</i> ) . . . . .	627
Germinación y Crecimiento de <i>Cordia dodecandra</i> A. DC. en Selva y Huertos Familiares de Yucatán ( <i>Paola Gabriela Cetina Batún, Patricia Irene Montañez Escalante, María del Rocío Ruenes Morales</i> ) . . . . .	628
Biología y comportamiento de <i>Eiphosoma vitticolle</i> en dos variedades de maíz <i>Zea mays</i> L. ( <i>Omar Villerias Simbrón, Maurilio López Ortega, Julio C. Rojas</i> ) . . . . .	629
Dinámica de nitrógeno en suelos en relación con la floración de olivares en Tulyehualco, CDMX ( <i>Lissete Marzano Martínez, Ofelia Beltrán Paz, Gerardo Martínez Jardines, Bruno Chávez Vergara</i> )	629
Materia orgánica y actividad microbiana del suelo en agroecosistemas de la Ciudad de México ( <i>Nadia Edith Nava Arsola, Ofelia Ivette Beltrán Paz, Felipe García Oliva, John Larsen, Elizabeth Solleiro Rebolledo, Bruno Manuel Chávez Vergara</i> ) . . . . .	630
Estequiometría Ecológica: un regulador de la descomposición de la MO en suelos agrícolas. ( <i>Jose Alberto Moron Cruz, Yunuen Tapia Torres, Felipe García Oliva</i> ) . . . . .	630
Herbicidas con glifosato alteran la dinámica de nutrientes, actividad y crecimiento de microorganismos del suelo ( <i>Pamela Chávez Ortiz, Felipe García Oliva, Yunuen Tapia Torres, John Larsen</i> ) . . . . .	631
Diversidad biológica asociada al agroecosistema café en México ( <i>Magdiel Torres de la Cruz, Litzajaya Sánchez Hernández, Mauricio Luna Rodríguez, Silvia Capello García, Manuel Pérez de la Cruz</i> )	632
Estudios en amaranto, un cultivo estratégico en un escenario de cambio climático ( <i>Verónica Cepeda Cornejo, Linett Jocelyn López Romero, Dalia Molina Romero, Lorena Milflores Flores, Berenice Benegas Meneses</i> ) . . . . .	633
El efecto del no consumo impulsa dinámicas de control de plagas en el agroecosistema cafetalero ( <i>Jonathan R. Morris, John Vandermeer, Ivette Perfecto</i> ) . . . . .	633
Huertos de "Ataúlfo" cercanos al bosque presentan mayor tasa de visitas y menos mango niño ( <i>Fernando Severiano Galeana, Víctor Rosas Guerrero, Lorena Alemán Figueroa</i> ) . . . . .	634

Efecto del manejo agroecológico contra plagas entomológicas dos variedades de tamarindo en Chila, Oaxaca ( <i>Zaira Michelle López Soriano, Johnattan Hernández Cumplido</i> ) . . . . .	635
Huertos de traspatio en humedales como una medida de respuesta a los efectos económicos de la pandemia de Covid-19 ( <i>Raul Alejandro Betancourth Buitrago</i> ) . . . . .	635
<b>Bioculturalidad</b>	<b>637</b>
Diversidad biológica y alimentación en las comunidades de la Montaña de Guerrero ( <i>Marisa Silva Aparicio, Cutberto Pacheco Flores, Eugenia Pacheco Cantú</i> ) . . . . .	637
Conocimiento ecológico tradicional aplicado en estrategias de restauración y reforestación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. ( <i>Ana Isabel Mejía Elvira, José Arnulfo Blanco García, Yvonne Herrerías Diego</i> ) . . . . .	638
Etnomicología de los hongos silvestres comestibles en una comunidad de la Sierra Negra, Puebla, México ( <i>Claudia Patricia Álvarez Matínez, José Blancas Vázquez, Felipe Ruan Soto</i> ) . . . . .	638
Importancia y problemáticas asociadas al aprovechamiento de <i>Agave salmiana</i> en el municipio de Tlaxco, Tlaxcala ( <i>Fernanda Avila Flores, Mariana Vallejo, Gonzalo Álvarez Ríos</i> ) . . . . .	639
Uso de la flora de la selva baja caducifolia en la mixteca baja poblana ( <i>Juan Manuel Cohuo Colli, Elvia López Pérez</i> ) . . . . .	640
Diversidad biocultural de mamíferos silvestre en localidades rurales del Norte del Estado de México ( <i>Yuriana Gómez Ortiz, Pedro Luis Marcelino, Hublester Domínguez Vega, Tamara Rubio Blanco</i> )	640
Conocimiento tradicional de recursos medicinales y alimenticios como potencial turístico en la región de Calpulalpan-Nanacamilpa, Tlaxcala ( <i>Alfredo Omar Torres Tovar, María Concepción López Téllez, Valentina Campos Cabral, Antonio Fernández Crispín</i> ) . . . . .	641
Zacamilola intlalli: Manejo sustentable del carbono orgánico del suelo en sistemas agroforestales nahua de la sierra de Zongolica, región fría de las Altas Montañas-Tlaseseya. ( <i>Laura Pamela Ruiz Ponce, Citlalli López Binnquist, Noé Velázquez Rosas, Bruno Manuel Chávez Vergara, Patricia Gerez Fernández, Atenógenes Licono Vargas, Ofelia Ivette Beltrán Paz, Edward Allan Ellis</i> ) . . . . .	642
Planteamiento preliminar de la restauración ecológica como proceso consuetudinario en la territorialidad biocultural afrocaucana ( <i>Luis Eduardo Lopez Vargas, Diego Jesus Macias Pinto</i> ) . . . . .	642
Diversidad herpetofaunística y su importancia como patrimonio biocultural en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca ( <i>Luis Enrique Martínez Basilio, Victor Aguirre Hidalgo, Ricardo Clark Tapia, Montserrat Gorgonio Ramírez</i> ) . . . . .	643
<b>Biodiversidad</b>	<b>644</b>
Lepidópteros asociados al Ciricote ( <i>Cordia dodecandra</i> ) en selvas y huertos familiares en el Oriente de Yucatán ( <i>Rubi de Jesús Uicab Uicab, Luis Enrique Castillo Sánchez, Miriam Montserrat Ferrer Ortega, María José Campos Navarrete</i> ) . . . . .	644
Guía para la identificación de las mariposas diurnas de Puerto Vallarta ( <i>Andres Gutierrez-Amaral, Elisa Bueno-Alvarado, Miriam R. Delgado-Rodríguez, Sandra Quijas</i> ) . . . . .	645
Composición florística del Bosque de Pino-Encino del municipio de Tlalpujahua, Michoacán, México ( <i>Jenny Flores Medina, Susana Adriana Montaña Arias, Noé Manuel Montaña Arias, Angélica Martínez Bernal</i> ) . . . . .	645
Diversidad de fauna en los ríos Bacanuchi y Sonora ( <i>Sandra Milena Gelviz Gelvez, Jorge Alberto Flores Cano, Melissa Rodríguez Medina, Victoria Gómez Hinojosa, Cesar Posadas Leal</i> ) . . . . .	646
Monitoreo de aves y mamíferos silvestres en la comunidad de San Agustín, Papaloapan Oaxaca, México ( <i>Norberto Uriel López Hernández, María Delfina Luna-Krauletz, Edgar Noé López Hernández, Ricardo Clark-Tapia, Cecilia Liana Alfonso-Corrado</i> ) . . . . .	647
Guía ilustrada de plantas nativas para polinizadores del Valle Puebla-Tlaxcala, México ( <i>Elizabeth Aguas Pérez, Agueda Figueroa Vázquez, Guadalupe Cornejo Tenorio, Mariana Vallejo Ramos, Leopoldo Vázquez Reyes, Mauricio Quesada Avendaño, Jorge Cortés Flores</i> ) . . . . .	647
Malezas arvenses y ruderales de asteráceae del Estado de Michoacán, México ( <i>Alma Delia Ruiz Acevedo, José Luis Villaseñor, Mireya Burgos Hernández, Ebandro Uscanga Mortera, Heike Vibrans</i> ) . . . . .	648

Diversidad y abundancia del género <i>Cuphea</i> (Lythraceae:) en el municipio de Malinalco, Estado de México ( <i>Alejandro Sánchez-Barradas , Emmanuel García-Gutiérrez , Miriam María García Matla, Estefanía López-López</i> ) . . . . .	649
Riqueza de amebas testadas que habitan musgos en el cañón de Tilapa de Zapotitlán de las Salinas, Puebla ( <i>Diego Bravo Plascencia, Horacio Pérez Juárez, Enrique González , Angélica Serrano , Hector Godínez , Mayra Hernández , Tobías Portillo , Cecilia Ximénez , Liliana</i> ) . . . . .	649
Listado de las orquídeas de la comunidad de Montenegro, Lalana, en el estado de Oaxaca ( <i>Macaria Correa Correa, José Alfredo Garcidueñas Paz</i> ) . . . . .	650
Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en tres sitios de una zona semiárida en Hidalgo, México ( <i>Uriel Sánchez Vega, Carlos Fabián Vargas Mendoza, Alicia Callejas Chavero, Arturo Flores Martínez</i> ) . . . . .	651
Áreas con potencial para dispersión de <i>Bison bison</i> L. en Maderas del Carmen, Coahuila ( <i>Mario Alberto García Aranda, Jaime Sánchez Salas, Jonás A. Delgadillo Villalobos, Feliciano Heredia Pineda</i> ) . . . . .	651
<b>Bioinformática</b>	<b>653</b>
La gran selección: Escogiendo los próximos cultivos para el espacio extraterrestre. ( <i>Emmanuel García Gutiérrez, Carlos Martorell Delgado, Guillermo Angeles Alvarez</i> ) . . . . .	653
Protocolo de extracción de ADN de polen en miel y su identificación botánica mediante metabarcoding ( <i>Andrea Lara Cecil Aldaco Figueroa, Yvonne Herrerías-Diego , Mauricio Quesada Avendaño, Violeta Patiño Conde</i> ) . . . . .	654
<b>Cambio Ambiental Global</b>	<b>655</b>
Evaluación del potencial de invasión de <i>Myiopsitta monachus</i> a las Áreas Naturales Protegidas de México ( <i>Francisco Martín Huerta Martínez, Saul Alejandro Huerta Sanchez, Alejandro Muñoz Urias, Cecilia Neri Luna, Francisco Javier Sahagún Sánchez, José Pedro Castruita Domínguez</i> ) . . . . .	655
¿Viene el huracán? Experiencias para afrontar fenómenos hidrometeorológicos extremos en un puerto de Yucatán ( <i>Marijose Casares González, María Teresa Castillo Burguete</i> ) . . . . .	656
Incidencia de plantas parásitas en ejido Sabana del Rosario, Villa de Allende, Estado de México ( <i>Geovanni Santana Martínez, Janeth Esmeralda Barraza Domínguez</i> ) . . . . .	656
Efectos de los ambientes transformados en la condición de insectos tropicales ( <i>Mayab Xel-ha Martínez Castaneira, Alex Córdoba Aguilar</i> ) . . . . .	657
Impacto del cambio climático sobre la distribución potencial de hongos silvestres comestibles en ecosistemas templados y tropicales de México ( <i>Valeria Lilian Rodríguez Zavala, Carolina Ureta Sánchez</i> ) . . . . .	658
Isla de Calor Urbana: exposición térmica por movilidad en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas ( <i>Williams Vázquez Morales, Emmanuel Díaz Nigenda, Andrea Venegas Sandoval, Josué Cruz Damián</i> ) . . . . .	658
Germinación de esporas y desarrollo del gametofito de <i>Argyroschisma formosa</i> (Pteridaceae) en residuos de mina ( <i>Laura Guzmán-Cornejo , Sara Lucía Camargo-Ricalde , Ma. del Carmen A. González-Chávez , Leticia Pacheco</i> ) . . . . .	659
Germinación dos especies de palmas nativas <i>Sabal yapa</i> y <i>Thrinax radiata</i> : efecto de la luz y la temperatura ( <i>Carlos Augusto Montenegro Narvaez, Claudia González Salvatierra, Alicia Carrillo Bastos, Yuridia Caribell López</i> ) . . . . .	660
Impactos del cambio climático en la economía y la producción del café ( <i>José Luis Flores García</i> ) . . . . .	660
La matorrización de los pastizales y su implicación en la dinámica del carbono orgánico en México ( <i>Angélica Hernández-Guerrero , Oscar Briones , Arturo Flores-Martínez</i> ) . . . . .	661
<b>Conservación</b>	<b>662</b>
El carnero, Costa de Oaxaca: Area potencial para la conservación de la selva baja caducifolia ( <i>Guadalupe Pinacho Ruiz, Juana Laura Rivera Nava, Rolando Galán Larrea</i> ) . . . . .	662
Ecos en la selva: respuestas conductuales de los monos aulladores al sonido de motosierras ( <i>Ariadna Rangel Negrín, Eugenia Eréndira Gómez Espinosa, Pedro Dias</i> ) . . . . .	663

Modelos de agentes para optimizar la protección de tiburones de arrecife en redes de áreas naturales (Gerardo Martín Muñoz de Cote, Mario Espinoza Mendiola, Colin Simpfendorfer, Michelle Heupel) . . . . .	663
Predecir el riesgo de extinción de vertebrados terrestres utilizando rasgos espaciales y relativos a la historia de vida (Janaina Serrano, Laura Pollock) . . . . .	664
Estrategias de conservación en México: una mirada a través de la percepción de los expertos (Paula Arellano Pérez) . . . . .	665
Estado actual de las UMA y/o PIMVS en el Estado de Michoacán (Beatriz Adriana Álvarez Álvarez, Gerardo Olmos Bernal, Yvonne Herrerías Diego, Juan Luis Peña Mondragón) . . . . .	665
Conservación de biodiversidad en la ciudad de Loma Bonita, Oaxaca, diagnóstico basado en ciencia ciudadana (Felipe Becerril-Morales, Tania Zúñiga-Marroquín, Nancy Pérez-Castro, Gabriela Díaz-Félix, Julissa Torres-Corona) . . . . .	666
Estado de conservación de <i>Brahea berlandieri</i> (Arecaceae), una palma endémica del noreste de México (Francisco Reyes Zepeda, Julio Cesar Chacón Hernández, Griselda Gaona García, Sandra Grisell Mora Ravelo) . . . . .	667
Estatus de conservación de los hongos comestibles de mercados aledaños al cerro de Sacromonte, Estado de México (Judith Castellanos-Moguel, Itzel Leandro-Islas, Daniela Mejía-Aldana, Jéssica Hernández-Martínez, Yeni Maca-Medrano, Luis Enrique Caballero-Echeverría, Oscar Velázquez-González, Gilberto Vela-Correa, María Flores-Cruz) . . . . .	668
Determinación del número de nidos y huevos en el campamento tortuguero de todos santos BCS (María Mónica Lara Uc, Georgina Brabata Domínguez, Juan Manuel López Vivas, Gabriela Cruz Piñón, Karla León Cisneros, Abril Karim Romo Piñera) . . . . .	668
<b>Contaminación y Bioacumulación</b>	<b>670</b>
Diferencias en la genotoxicidad ambiental en zonas contrastantes del suroeste de Jalisco (Lidia Josefina Nuñez Figueroa, María Luisa Ramos Ibarra, Luis Ignacio Iñiguez Davalos, Martha Susana Zuloaga Aguilar) . . . . .	670
Sciudatazen: Monitoreo del impacto ambiental de los residuos sólidos en Ciudad Obregón (Carmen Aida Palafox Juárez, Miriam Andrea Casillas López, Yesica María Robles Lagarda, Juan Isaac Gámez Badouin) . . . . .	671
Bioacumulación de metales pesados y ecología poblacional de <i>Cherax quadricarinatus</i> en el Balneario Ejidal Santa Isabel (Jaffetd Saed Muñiz Ochoa, Edgard David Mason Romo) . . . . .	671
<b>Demografía y Dinámica de Poblaciones</b>	<b>673</b>
Aspectos biológicos y ecológicos del caracol de tinte en Guerrero y Oaxaca (Yareni Maritza García-Moctezuma, Carmina Torreblanca Ramírez, Jesús Emilio Michel Morfin, Rafael Flores Garza, Pedro Flores Rodríguez, Luis Gomez Gastelum) . . . . .	673
Dinámica poblacional de una planta parásita: una aproximación usando modelos integrales de proyección (IPM) (Gary Melchor Ramírez, Irene Pisanty Baruch, Luisa Alejandra Granados Hernández, Edgar Javier González Liceaga) . . . . .	673
Análisis temporal de algunos parámetros poblacionales de <i>Ocypode quadrata</i> en la costa de Veracruz, México (Selene Ortiz Burgos, Rocío Zárate-Hernández, Claudia Ballesteros-Barrera, Angélica Angelica Martínez-Berna, Barbara Vargas-Miranda, Roberto Tenorio Mendoza) . . . . .	674
Aportación al conocimiento de la dinámica poblacional de <i>Ferocactus pilosus</i> en San Luis Potosí, México (Selene Ortiz Burgos, Claudia Ballesteros-Barrera, Rocío Zárate-Hernández, Angelica Martínez-Bernal, Bárbara Vargas-Miranda, Janet Osnaya-Becerril) . . . . .	675
Evaluación poblacional del guajolote silvestre ( <i>Meleagris gallopavo</i> ), en un bosque templado de Durango, México (Fabiola Reyes-Peralta, Jorge Servín, César R. Rodríguez-Luna) . . . . .	676
Modelo de matriz poblacional para el helecho arborecente <i>Alsophila firma</i> en un bosque nublado (Salvador Gonzalez de León, Oscar Briones, Klaus Mehlreter) . . . . .	676
Influencia de los factores abióticos sobre la abundancia de las poblaciones de <i>Photinus palaciosi</i> en el Santuario de las Luciérnagas (Sandra Isabel Ramírez Manzano, Zenón Cano Santana, Edmundo García Moya, Juan Cibrian Tovar, Angelica Romero Manzanares, Mario Luna Cavazos) . . . . .	677

Parámetros demográficos de <i>Manihot walkerae</i> Croizat (Euphorbiaceae); una especie amenazada del noreste de México y sur de Texas, USA (José Guadalupe Martínez-Ávalos , Ana Lucia Estrada Salvador, Rodolfo Martínez-Gallegos , Melissa Morúa Aranda, Patricia Feria Arrollo, Jordan Golubov , Leonardo Uriel Arellano Méndez, Jorge Ariel Torres Castillo) . . . . .	678
<b>Ecología de Anfibios</b>	<b>679</b>
Abundancia de <i>Ambystoma dumerilii</i> y su relación con los cambios estacionales en el lago de Pátzcuaro, Michoacán (Vanessa Luviano Espinosa, Omar Domínguez Domínguez, Luis Humberto Escalera Vázquez) . . . . .	679
Influencia del desarrollo del hospedero en la microbiota cutánea de <i>Ambystoma altamirani</i> (Diana Karen Rodríguez , Eria Alaide Rebollar Caudillo, Emanuel Martínez Ugalde, Tanya Martínez González, Victor Daniel Ávila Akerberg) . . . . .	680
Manejo comunitario del hábitat y conservación de <i>Ambystoma rivulare</i> (Jaqueline Carolina Martínez Valerio, Hublester Domínguez Vega, Yuriana Gómez Ortiz) . . . . .	680
Distribución Potencial del Ajolote Tarahumara ( <i>Ambystoma rosaceum</i> ) en Escenarios de Cambio Climático para el Estado de Chihuahua (Víctor Alfonso Robles Schaffino, Nathalie Socorro Hernández Quiroz, Jesús Alejandro Prieto Amparan, Alfredo Pinedo Álvarez, Federico Villarreal Guerrero) . . . . .	681
Caracterización microbiológica y metagenómica en heces de tres especies de ajolote (Anissa Velázquez , José Félix Aguirre Garrido, Gabriela Vázquez Silva) . . . . .	682
Efecto conjunto del calentamiento global y la contaminación por agroquímicos sobre la especie <i>Ambystoma mexicanum</i> (Eric Gómez Mendez, Diego de Jesús Chaparro Herrera) . . . . .	682
Diversidad y estructura de las comunidades microbianas de la piel de <i>Ambystoma mexicanum</i> y de su ambiente acuático (Enrique Soto-Cortés , María Delia Basanta, Francisco Gonzalez , Eria A. Rebollar ) . . . . .	683
<b>Ecología de Aves</b>	<b>685</b>
Dinámica temporal en la ocupación de sitios por aves nativas en una reserva ecológica urbana (Israel Solano Zavaleta, Monserrat Suárez Rodríguez, Gonzalo Angel Ramírez Cruz, José Jaime Zúñiga Vega) . . . . .	685
Comparación de avifauna en cuatro sitios del municipio de San Pedro Totolapam, Oaxaca (Gladys Reyes Macedo, Omar Suarez García, Martín Eduardo Chan Cruz, Enrique Altamirano Medrano, Raúl Rivera García, David Ramírez Cruz) . . . . .	686
Microbioma del cascarón del azulejo occidental ( <i>Sialia mexicana</i> ), un ave que anida en cavidades (Felipe Campos-Cerda , Roxana Torres , Liliana Nava , Cecilia Cuatianquiz Lima, Yendi Navarro-Noya , Bibiana Montoya ) . . . . .	686
Relación de la diversidad de aves y vegetación en sitios con diferente grado de perturbación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (Malinalli Cortés-Marcial , Cesar Yair Cruz Sánchez) . . . . .	687
Influencia de las aves en el aporte de nutrientes en sitios con diferente grado de perturbación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (Malinalli Cortés-Marcial , Cesar Yair Cruz Sánchez) . . . . .	688
Aves nativas y árboles exóticos en parques urbanos: presencia conjunta en la Ciudad de México (Mariana Palencia Martínez, Israel Solano Zavaleta, J. Jaime Zúñiga Vega) . . . . .	688
Respuesta al aumento experimental en la temperatura del nido en el Saltapared Cola Larga ( <i>Thryomanes bewickii</i> ) (José Leonel Molina Valladares, Alejandro Salinas Melgoza, Irene Gaona Gordillo) . . . . .	689
Comparación de la avifauna riparia del río Lerma y su relación con el uso de suelo (María del Rosario Chaparro Guerra, Miguel Anguel Armella Villalpando, Pablo Corcuera Martínez del Río, Alejandro Meléndez Herrada) . . . . .	689
Diferenciación de guacamayas verdes ( <i>Ara militaris</i> ) en cautiverio usando la foto-identificación (Berenice Núñez López, Francisco Alberto Rivera Ortíz, María del Coro Arizmendi Arriaga) . . . . .	690
Diversidad ornitofaunística del Jardín Botánico Hernaldo Ruiz de Alarcón (Edgardo Mendoza Contreras, Oscar Sandino Guerrero Eloisa) . . . . .	690

Avances en el conocimiento sobre las aves de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa (José R. Tinajero Hernández, Vianney Rivera Muñiz, J. Rogelio Aguirre Rivera, Humberto Reyes Hernández) . . . . .	691
<b>Ecología de Cactáceas</b>	<b>692</b>
¿Quién invierte más en las flores del cactus dioico, <i>Opuntia robusta</i> H.L. Wendl. ex Pfeiff.? (Yucel Yamiret Varela Trujillo, María del Carmen Mandujano Sánchez) . . . . .	692
¿Cómo afecta el vecindario reproductivo a la reproducción de un cactus autoincompatible? (Jessica Magdalena Reyes Tovar, María del Carmen Mandujano Sánchez, Sonia Vázquez Santana, Pedro Luis Valverde Padilla) . . . . .	693
Relación entre proteínas totales y la viabilidad de semillas de <i>Escontria chiotilla</i> conservadas in situ (Nancy Noemí Dorantes Mejía, Claudia Barbosa Martínez, Juan Manuel Villa Hernández, Angélica Martínez Bernal, María del Rocío Zárate Hernández) . . . . .	693
Efecto de la orientación floral sobre aspectos reproductivos de <i>Myrtillocactus geometrizans</i> Mart. (Cactaceae) (Sandra Aracely Aguilar García, Dulce María Figueroa Castro, Pedro Luis Valverde Padilla, Fernando Vite Gonzalez, Gerardo López Ortega, Marco Aurelio Pérez Hernández) . . . . .	694
Estructura poblacional y evidencia de disturbio antrópico en el hábitat tipo de <i>Ariocarpus retusus</i> (Cactaceae) (Diana Cárdenas-Ramos, María del Carmen Mandujano Sánchez) . . . . .	695
Listado de especies de la familia Cactaceae en un ejido del municipio de Peñamiller, Querétaro (José Manuel Matías Cruz, María Isabel Briseño Sánchez, María del Carmen Mandujano Sánchez) . . . . .	695
<b>Ecología de Coleópteros</b>	<b>697</b>
Hibridación en cactus: geografía, ecología y evolución (Felipe Aoki Gonçalves, Victoria Sosa) . . . . .	697
Diversidad de Cleridae (Insecta: Coleoptera) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (Talía Alejandra Valle Parra, Víctor Hugo Toledo Hernández, Angélica María Corona López, Alejandro Flores Palacios) . . . . .	698
Diversidad de coleópteros copro-necrófagos en zonas con manejo ganadero en la región de Tlacuilotepec, Puebla (Ilse Jaqueline Ortega Martínez, Gerardo Islas-Hernández, Ana Paola Martínez-Falcón, Alfredo Ramírez-Hernández) . . . . .	698
Hallazgo de posibles organos estriduladores en escarabajos Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae) su papel biológico e importancia taxonómica (José L. Navarrete-Heredia, Emmanuel Arriaga-Varela, Alexandra Tokareva, Alfred F. Newton, Alexey Solodovnikov) . . . . .	699
La comunidad de escarabajos depredadores asociados a descortezadores en Nuevo San Juan Parangaricutiro (Ignacio Palacios Avila, Ek del Val de Gortari) . . . . .	700
<b>Especies Exóticas</b>	<b>701</b>
Plantas exóticas y sus efectos en una red de interacción planta-colibrí (Montserrat Sánchez-Sánchez, Carlos Lara, Citlalli Castillo-Guevara, Mariana Cuatle) . . . . .	701
Anatomía e histoquímica de helechos invasores (Diana Silva Puente, Elisa Vega Ávila, Simón Morales Rodríguez, Susana Adriana Montaña Arias, Armida Leticia Pacheco Mota) . . . . .	702
Dinámica de ocupación de especies exóticas en una reserva urbana de la Ciudad de México (Alejandro Espinosa-Lucas, Gonzalo A. Ramírez-Cruz, Israel Solano-Zavaleta, Pedro E. Mendoza-Hernández, J. Jaime Zúñiga-Vega) . . . . .	702
<i>Eragrostis echinocloidea</i> , una especie exótica con potencial invasivo en México (Nathalie Socorro Hernández Quiroz, Raúl Corrales Lerma, Alfredo Pinedo Álvarez, Federico Villarreal Guerrero, Jesús Alejandro Prieto Amparan) . . . . .	703
Morfometría de semillas y aspectos germinativos de <i>Calotropis procera</i> (Apocynaceae), una exótica en Oaxaca, México (Emiliano Navarrete Sauza, Mariana Rojas Aréchiga) . . . . .	704
El acocil australiano: una nueva amenaza potencial para un área protegida (Leonardo Daniel Rodríguez Cruz, Martin Jonatan Torres Olvera, Omar Yair Durán Rodríguez, Juan Pablo Ramírez Herrejón) . . . . .	704
Plantas introducidas en Alfajayucan, Hidalgo: un acercamiento a su distribución y ecología local (Josué Leal Sanjuan, Heike Vibrans, Mireya Burgos Hernández, Jordan Golubov) . . . . .	705

Distribución potencial en Colombia del pez introducido <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Siluriformes: Pangasiidae) e implicaciones para los peces locales en peligro de extinción ( <i>María Camila Castellanos Mejía, Juliana Herrera Pérez, Edison Parra, Elkin A. Noguera Urbano, Luz Fernanda Jiménez Segura</i> ) . . . . .	706
<b>Ecología de Colibríes</b>	<b>707</b>
Preferencias de hábitat y elección de sitios de anidación de tres especies de colibríes residentes en el occidente de México. ( <i>Laura Edith Nuñez Rosas, Enrique Ramírez García, María del Coro Arizmendi Arriaga</i> ) . . . . .	707
Variación estacional del ensamble ecológico de colibríes y sus plantas en un bosque nuboso ( <i>Gabriel López Segoviano, Sergio Díaz Infante Maldonado, Guillermo Huerta Ramos, María del Coro Arizmendi Arriaga, Mauricio Quesada Avendaño, Martha Elena Lopezaraiza Mikel, Silvana Martén Rodríguez</i> ) . . . . .	708
Colibríes asociados a <i>Heliconia librata</i> en dos ambientes de la selva Lacandona ( <i>Karina Moncerrat Sánchez Sánchez, Julieta Benítez-Malvido, Juan Manuel Lobato-García</i> ) . . . . .	708
Anidación de dos especies de colibríes y fenología de sus recursos florales en el Nevado de Colima ( <i>Pedro Emiliano Cortez Rodríguez, Gabriel López Segoviano, Eugenia Senties Aguilar, Sergio Díaz Infante, Silvana Martén Rodríguez</i> ) . . . . .	709
<b>Ecología de Ecosistemas Acuáticos</b>	<b>711</b>
Variación espacio temporal de los conjuntos de peces herbívoros en el sistema coralino Akumal, caribe mexicano ( <i>Guillermo Alarcón Martínez, Silvia Díaz-Ruiz, Arturo Aguirre-León, Laura G. Calva Benítez</i> ) . . . . .	711
Estructura de la comunidad de peces del sistema arrecifal de Akumal, Quintana Roo ( <i>Paulina Ivette Mendoza Romero, Silvia Díaz-Ruiz, Arturo Aguirre-León, Mariela Gazca-Castro</i> ) . . . . .	712
Comportamiento ecológico de las especies de "roncos" (Pisces: Haemulidae) en arrecifes del caribe mexicano ( <i>Silvia Díaz-Ruiz, Miguel A. Alvarado Ruelas, Arturo Aguirre-León, Mariela Gazca-Castro</i> ) . . . . .	712
Nuevo registro de cuatro peces invasores en un río urbano del Centro de México ( <i>Daniel Alejandro García Ávila, Gabriel Mariscal de Souza, Omar Carbajal Becerra, Karla Judith Olvera Rodríguez, Juan Pablo Ramírez Herrejón, Omar Yair Durán Rodríguez, Isaí Betancourt Resendes, Mónica Elisa Queijeiro Bolaños</i> ) . . . . .	713
Dieta y reproducción del pez <i>Goodea atripinnis</i> en el manatí de San Sebastián ( <i>Floribel Vera Vera, Valentín Mar Silva, Yvonne Herrerías Diego</i> ) . . . . .	714
Síndrome blanco en corales duros y su posible relación con variables bióticas y abióticas ( <i>Alicia Sarahi González Quiñonez, Carmen Amelia Villegas Sánchez, José Héctor Lara Arenas, Marco Agustín Liñán Cabello, Rigoberto Rosas Luis, Sergio Cohuo Duran</i> ) . . . . .	715
Ictiofauna dulceacuícola en las comunidades San José de Gracia y San Juan Guegoyache, Oaxaca, México ( <i>Eufemia Cruz Arenas, Angel Aldair López Gómez, Gladys Reyes Macedo, Martín Eduardo Chan Cruz, Enrique Altamirano Medrano</i> ) . . . . .	715
Hábitos alimentarios de dos especies de Goodeidae (Actinopterygii) en el norte del lago de Pátzcuaro ( <i>Milca Izel Reyes Rodríguez, Yvonne Herrerías Diego, Valentín Mar Silva</i> ) . . . . .	716
Efecto de actividades agrícolas en un humedal tropical ( <i>Martha Beatriz Rendón López, Gloria Lariza Ayala Ramírez, Alberto Gómez-Tagler Chávez, Julio Cesar Medina Ávila, José Manuel Fabian Regalado</i> ) . . . . .	717
Evaluación in vitro de relación mutuamente excluyente entre <i>Microcystis</i> y <i>Anabaena</i> bajo diferentes irradiancias luminosas ( <i>Yareni Michelle Jaimes Pat, Pedro Ramirez Garcia, Diego de Jesús Chaparro Herrera</i> ) . . . . .	717
Respuesta de la comunidad algal ante la remoción de fosfato en un lago tropical de altura (Zirahuen, Mich.) mexicano ( <i>Martha Beatriz Rendón López, Alberto Gomez-Tagle Chavez, Esteban Hernández Medina, José Luis García Suárez, Julio Cesar Medina Avila, Gloria Lariza Ayala Ramírez</i> ) . . . . .	718

Demanda de agua por actividades productivas en la cuenca Río Marabasco. ( <i>Sergio Luis Orozco Rodríguez, Luis Manuel Martínez Rivera, Alejandro Aáron Peregrina Lucano, Nadia Valentina Martínez Villegas</i> ) . . . . .	719
Distribución de <i>Physalia physalis</i> (Cnidaria: Hydrozoa) en el litoral del Golfo de México ( <i>José Alberto Ocaña Luna, Marina Sánchez Ramírez</i> ) . . . . .	720
Helmintos parásitos en la especie nativa <i>Xenotoca melanosoma</i> del manantial de san Sebastian, Etzatlán Jalisco. ( <i>María Elena Arciga Cazares, Dabvid Tafolla Venegas, Yvonne Herrerías Diego</i> )	720
Efectos de la dinámica física sobre el manejo del litoral lacustre de un lago volcánico ( <i>Gloria Lariza Ayala Ramírez, Martha Beatriz Rendón López, Gerardo Ruíz Sevilla, Julio Cesar Medina Ávila, Alberto Gómez-Tagle Chávez</i> ) . . . . .	721
Variación temporal de la comunidad íctica en el vaso norte del lago de Pátzcuaro, Michoacán ( <i>Valentin Mar Silva, Milca Izel Reyes Rodríguez, Yvonne Herrerías Diego</i> ) . . . . .	721
Ecología trófica de especies de peces nativos y no nativos de Poeciliidae en un río tropical ( <i>Emmanuel González Ortiz, Juan Pablo Ramírez Herrejón, María Pamela Bermúdez González, Mónica Yanira Rodríguez Pérez, Yahaira Valera Razo, Valentín Mar Silva</i> ) . . . . .	722
Amibas de vida libre potencialmente patógenas en cuerpos de agua en el estado de Veracruz ( <i>Elvia Manuela Gallegos Neyra, José de Jesús Chávez Castañeda, América Patricia García García</i> ) . .	723
Bioindicadores del estado de perturbación en la microcuenca del río chiquito de Morelia, Michoacán ( <i>Andrea Maritxel Chacón Chávez, Karla Gabriela Naranjo Barragán, Isaí Betancourt Resendes</i> )	724
Relación entre las bacterias asociadas al dinoflagelado <i>Prorocentrum lima</i> y la producción de toxinas diarreicas ( <i>María del Carmen Pelayo Zárate, Silvia Pajares Moreno, Ulrike Tarazona Janampa, Lorena Durán Riveroll</i> ) . . . . .	724
Desove de <i>Anchoa mitchilli</i> (Pisces: Engraulidae) en la Laguna de Mecoacán, Tabasco ( <i>Marina Sánchez-Ramírez, José Alberto Ocaña-Luna</i> ) . . . . .	725
Efecto del ectoparásito <i>Octalasmis californiana</i> en el crecimiento del género <i>Callinectes</i> en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa ( <i>Salvador Granados Alcantar, Genaro Diarte Plata, Ruth Escamilla Montes, Antonio Luna González, Ana Sofía Vega Carranza</i> ) . . . . .	726
Identificación de larvas de peces de siete sistemas acuáticos epicontinentales del Sur de México desde el punto de vista de la taxonomía integrativa ( <i>Uriel Enrique Briceño Aké</i> ) . . . . .	726
<b>Ecología de Epífitas</b>	<b>728</b>
Visitantes florales y polinizadores efectivos de la bromelia epífita <i>Tillandsia limbata</i> ( <i>Bruno Enrique Téllez Baños, Thorsten Krömer, José Guadalupe García Franco, María Cristina Mac Swiney González, Juan Carlos Lopez Acosta</i> ) . . . . .	728
¿ <i>Tillandsia recurvata</i> (Bromeliaceae) ejerce efectos adversos sobre el crecimiento de tres especies de árboles hospederos? ( <i>Nayely Vianey García García, Alejandro Flores-Palacios, Susana Valencia-Díaz</i> ) . . . . .	729
Estratificación vertical de epífitas vasculares asociadas a <i>Cedrela dugesii</i> en un bosque mesófilo de Morelos ( <i>Erika Chico-Juárez, Elizabeth Victoriano-Romero, Dulce María Figueroa-Castro</i> ) .	729
Importancia de los árboles hospederos para las epífitas de dos bosques tropicales secos en la Reserva de la Biósfera El Cielo ( <i>Sugeidi San Juanita Siaz Torres, Edilia de la Rosa Manzano, Arturo Mora Olivo, Leonardo Uriel Arellano Méndez, Eduardo Juventino Ramírez Chávez</i> ) . . . . .	730
Análisis de la variación en la biomasa y diversidad de hepáticas (Marchantiophyta) epífitas del bosque mesófilo de montaña del estado de Hidalgo, a lo largo de gradientes de altitud y latitud ( <i>José Francisco Juárez-López, Arturo Sánchez-González, Dorismilda Martínez-Cabrera, Maritza López-Herrera, Numa P. Pavón-Hernández</i> ) . . . . .	731
<b>Ecología de Herpetofauna</b>	<b>732</b>
Función de los agroecosistemas cafetaleros como promotores de la conservación de la herpetofauna en Huitzilán de Serdán, Puebla, México ( <i>Estefanía Angel Hernandez, Martha Anahí Güzizado Rodríguez, Guillermo Alfonso Woolrich Piña</i> ) . . . . .	732
Identificación y caracterización de biocontroles provenientes de la piel de anfibios contra el hongo fitopatógeno <i>Botrytis cinerea</i> ( <i>Yordan Jhovani Romero Contreras, Eria Rebolgar, Mario Serrano</i> )	733



Caracterización de la microbiota bacteriana en la piel de los anfibios: Una revisión bibliográfica ( <i>Tania Verónica Zamudio Torres, Leticia Margarita Ochoa Ochoa</i> ) . . . . .	733
Priorización espacial para la conservación de los anfibios de la Sierra Madre del Sur, México ( <i>Diana Laura Fuentes de la Rosa, Leticia Margarita Ochoa Ochoa</i> ) . . . . .	734
Abundancia y patrones de movimiento de anfibios endémicos del Pedregal del Xitle ( <i>Florencia Edith Juárez Robles, José Manuel Serrano Serrano, Malinalli Cortés Marcial, Leticia Margarita Ochoa Ochoa</i> ) . . . . .	735
El microbioma cutáneo de salamandras mexicanas y su relación con un hongo patógeno ( <i>Angel Fernando Soto Pozos, Eria Rebolgar , Gabriela Parra Olea</i> ) . . . . .	735
Ecología y evolución de la serpiente de cascabel de manchas gemelas ( <i>Crotalus pricei</i> ) ( <i>Juan José Ayala Rodríguez, José Jesús Sigala Rodríguez, Gilberto Alejandro Ocampo Acosta, Jamie Antonio Escoto Moreno, Rubén Alonso Carbajal Márquez, Alondra Encarnación Luevano</i> ) . . . . .	736
Respuestas de los anfibios a la modificación antropogénica del hábitat: un metanálisis ( <i>Jazmín Blancas Jiménez, Francisco Alberto Rivera Ortíz</i> ) . . . . .	737
Comunidad de anfibios y reptiles en ambientes con diferente grado de modificación en la región de Tiquicheo-Tzitizo, Michoacán ( <i>Erik Noe Zamudio Cedillo, Alejandro Salinas Melgoza</i> ) . . . . .	737
Actividad vocal de tres especies de anuros y su relación con condiciones ambientales ( <i>Erick Rodrigo Ocaña Díaz, Jorge Morales Mávil, Ronald Armando Fernández Gómez, Laura Teresa Hernández Salazar, Mauricio Rivera Correa, Edgar Ahmed Bello Sánchez</i> ) . . . . .	738
Tamaño y espacio: ¿cómo se ensamblan los tamaños corporales de los reptiles escamados (Reptilia: Squamata) en América? ( <i>Juan Daniel Vásquez Restrepo, Leticia Margarita Ochoa Ochoa, Oscar Flores Villela, Julián Andrés Velasco Vinasco</i> ) . . . . .	739
Patrones de distribución de las lagartijas del género <i>Sceloporus</i> en México ( <i>Roberto Tenorio Mendoza, Claudia Ballesteros Barrera, Rocío Zárate-Hernández , Adrián Leyte Manrique, Bárbara Vargas-Miranda , Selene Ortiz Burgos, Angélica Marínez Bernal</i> ) . . . . .	739
Diversidad alfa y beta de taxones superiores del ensamblaje de lagartijas de la Sierra del Tuito, Cabo Corrientes, Jalisco, México ( <i>Jorge Iván Téllez Amparán, Jorge Téllez López, Erendira Patricia Canales Gómez, Karen Elizabeth Peña Joya</i> ) . . . . .	740
Análisis comparativo de las comunidades herpetofaunísticas de cuatro ecorregiones de Durango, México ( <i>André Rodríguez-Ayala , Jorge Servín , César R. Rodríguez-Luna</i> ) . . . . .	741
Disimilitud entre especies y taxones superiores de anfibios en un hotspot de biodiversidad y endemismo en el Neotrópico ( <i>Jaime Manuel Calderón Patrón, Karen Elizabeth Peña Joya, Jorge Téllez López</i> )	741
Ensamblaje de anfibios en ambientes xeroribereños en Los Llanos de Ojuelos, México ( <i>Santiago Cortés Vazquez, Mónica Elizabeth Riojas-López , Eric Mellink</i> ) . . . . .	742
<i>Pseudoeurycea robertsi</i> habitante del Xinantecátl: diversidad y estructura genética, conectividad del paisaje y cambios forestales ( <i>Armando Sunny , Fabiola Ramírez Corona, Marco Suárez Atilano, Víctor Arroyo Rodríguez, Stephane Couturier , Joel Segarra , Andrea González Fernández</i> ) . . . . .	743
<b>Ecología de Himenópteros</b>	<b>744</b>
Familias de Hymenoptera asociadas a árboles de <i>Cordia dodecandra</i> en ambientes de selva y huertos familiares ( <i>Ermilo José Alcalá Kauil, Yaniri Marisol Be Perera, Jorge Rodolfo Canul Solis, Ermilo Humberto López Cobás, Miriam Monsterrat Ferrer Ortega, Maria José Campos Navarrete, Luis Enrique Castillo Sánchez</i> ) . . . . .	744
Apicultura como herramienta de conservación en el oriente de Yucatán: evidencias mediante análisis melisopalinológicos ( <i>Kelly Durán Escalante, Juan Javier Ortiz Díaz</i> ) . . . . .	745
Florivoría de <i>Eurytoma</i> sobre las inflorescencias de dos comunidades de <i>Tillandsia</i> en Yucatán, México ( <i>Uri Yael Ramírez-Vázquez , Casandra Reyes García, Ivón Mercedes Ramírez Morillo, Alejandra González-Moreno , Celene Marisol Espadas-Manrique , Ricardo Xavier Álvarez-Espino</i> ) . . . . .	745
Efecto de la complejidad de hábitat sobre la mirmecofauna en Sierra del Laurel, Calvillo, Aguascalientes ( <i>Jeniffer Brito Ruiz de Velasco, Israel de Jesús Rodríguez Elizalde, Jaime Antonio Escoto Moreno</i> ) . . . . .	746
Demasiado estrés: efectos sinérgicos de la contaminación y el calor en moscas ( <i>Daniel González Tokman, Wolf Blanckenhorn</i> ) . . . . .	747
Comparando los efectos de neonicotinoides en los campos de girasoles ( <i>Ariana Bautista</i> ) . . . . .	747

Actinomicetos simbióticos de hormigas <i>Atta mexicana</i> Smith con capacidad para solubilizar fosfatos (Jorge Víctor Maurice-Lira , Jesús Romero-Nápoles , Jesús Pérez-Moreno , Karla Yolanda Flores-Maldonado , Ariel Wilbert Guzmán-Franco , Héctor González-Hernández ) . . . . .	748
Funciones de la microbiota simbiótica de las abejas sin aguijón que favorecen su supervivencia (Jorge Víctor Maurice-Lira , Jesús Romero-Nápoles , Jesús Pérez-Moreno , Karla Yolanda Flores-Maldonado , Ariel Wilbert Guzmán-Franco , Héctor González-Hernández ) . . . . .	749
Recursos florísticos disponibles para <i>Apis mellifera</i> L. en un bosque perturbado, Arroyo Seco, Querétaro (María de Jesús Medellín Balderas, Judith Gabriela Luna Zuñiga) . . . . .	749
¿Funcionan los grupos funcionales de hormigas?: validación en dos ambientes contrastantes (Paola Reyes-Morales , Carlos Lara , Citlalli Castillo-Guevara , Mariana Cuatle ) . . . . .	750
¿Qué sabemos de los polinizadores en México? El caso de <i>Apis mellifera</i> y las abejas sin aguijón (Apidae:Meliponini) (Fernanda Baena Díaz, Estrella Chévez , Luciana Porter Bolland) . . . .	751
<b>Ecología de Mamíferos</b>	<b>752</b>
Dieta de la zorra gris ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> ) en Santiago Ixtaltepec, Asunción Nochixtlán, Oaxaca (Itzel Gaytán-Velasco , Antonio Santos-Moreno ) . . . . .	752
Diversidad y abundancia de los mamíferos medianos y grandes asociados al bosque mesófilo de montaña de la reserva de la biósfera El Cielo, Tamaulipas (Juan Martín Ochoa Espinoza, Leroy Soria Díaz, Claudia C. Astudillo-Sánchez , Jacinto Treviño-Carreón , Eder Maldonado-Camacho )	753
Patrones de actividad de tres felinos silvestres en el corredor marismas nacionales-San Blas Nayarit, México (Luis Jiménez Jiménez, Víctor Hugo Luja Molina, María Delfina Luna Krauletz) . . .	753
Diversidad, percepción y uso de mamíferos silvestres en zonas rurales del estado de Campeche (Carolina Flota-Bañuelos , Silvia Fraire-Cordero , Verónica Rosales-Martínez ) . . . . .	754
Comunidad de mamíferos medianos en la UMA Rancho El Salado, Jolalpan Puebla (Geovanny Ramirez Carmona, María Concepción López Téllez, Salvador Mandujano ) . . . . .	755
<b>Ecología de Murciélagos</b>	<b>756</b>
Impacto ambiental, social y económico del cambio climático sobre murciélagos controladores de plagas de maíz en el sureste mexicano (Gabriela Mercedes Ramírez Barrón) . . . . .	756
Diversidad de murciélagos entre cafetales de sombra y selva mediana subperennifolia en Monte Blanco, Veracruz (Nohema Araceli López Flores, Edgar Ahmed Bello Sánchez, Jorge Éufrates Morales Mávil, Orlando Rafael Vivanco Montané, Erick Rodrigo Ocaña Díaz) . . . . .	757
Selección de refugios por murciélagos en edificios históricos de la ciudad de Morelia, Michoacán, México (Erika de la Peña Cuéllar, Ileri Suazo Ortuño) . . . . .	757
Alopecia en cuatro especies de murciélagos en Oaxaca, México (Itandehui Hernández Aguilar, Antonio Santos Moreno, Consuelo Lorenzo ) . . . . .	758
Análisis del nicho climático, tipos de vegetación y áreas naturales protegidas de <i>Artibeus jamaicensis</i> en México (Víctor Manuel Ramírez Ramos, Bárbara Vargas Miranda, Claudia Ballesteros Barrera, Rocío Zarate Hernández, Gabriela Selene Ortiz Burgos, Angélica Martínez Bernal) . .	759
Organización social y comportamiento diurno del murciélago lanza de Cozumel ( <i>Mimon cozumelae</i> ) en Yucatán, México (Kinari Romo Hernández, María Cristina Mac Swiney González, Jorge Ortega Reyes, Beatriz del Socorro Bolívar Cimé, Gloriana Chaverri) . . . . .	759
Estructura de las poblaciones de <i>Artibeus jamaicensis</i> en un ambiente urbano (Román Espinal Palomino, Martha Pilar Ibarra López, Francisco de Atocha Puc Itza, Víctor Manuel Vidal Martínez, Carlos Napoleón Ibarra Cerdeña) . . . . .	760
Cargas polínicas y eficiencia de polinización de los murciélagos que visitan a <i>Neobuxbaumia tetetzo</i> (Cactaceae) (Dulce María Figueroa Castro, Xiumy Michelle Sánchez Collazo, J. Alberto Cruz , Carlos Castañeda Posadas) . . . . .	761
Dinámica de la Diversidad de Murciélagos del Balneario Santa Isabel, Morelos, México (Kimberly González Ortega Gamboa) . . . . .	762
Composición de la dieta de murciélagos frugívoros y nectarívoros en huertas de aguacate orgánica y tradicional (Julio Cesar Santiago Bravo) . . . . .	762
Chichinautzín: Cuevas y murciélagos...Educación y comunicación (Roy Vargas Yáñez, Regina Vargas Bahena) . . . . .	763

Radiotelemetría en murciélagos de la cueva El Salitre, Estado de Morelos ( <i>Hanya Denis Arellano Hernández, Edgar David Mason Romo</i> ) . . . . .	764
Efecto del cambio climático y la contaminación en el guano de <i>Myotis velifer</i> en la Cueva "El Salitre". ( <i>Evelyn Margoth Silva Farfan, Edgard David Mason-Romo</i> ) . . . . .	764
<b>Ecología de Poblaciones y Comunidades</b>	<b>766</b>
Morfológica de poblaciones de chile manzano <i>Capsicum pubescens</i> ( <i>Antonio Pacheco Olvera, Sergio Hernández Verdugo, José Manuel Osuna Rodríguez, Antonio Pacheco Quintero, Mario Humberto Valenzuela Romero, César Enrique Romero Higareda</i> ) . . . . .	766
Eficiencia e implicaciones éticas del uso de trampas Tomahawk y de caída para tlacuaches ( <i>Zenón Cano Santana, Yury Glebskiy</i> ) . . . . .	767
Poblaciones de <i>Arsenura armida</i> en sistemas silvopastoriles vs. sistemas de pastizal en árboles de <i>Guazuma ulmifolia</i> ( <i>Maria José Campos Navarrete, Lazaro Antonio Alcocer Gomez, José Hoil Rajón, Luis Enrique Castillo Sánchez</i> ) . . . . .	767
Comportamientos reproductivos de <i>Ara militaris</i> en una población de Cabo Corrientes, Jalisco, México ( <i>Yoselin Guadalupe Villegas Torres, Selene Asiul Barba Bedolla, Luis Felipe Mendoza Cuenca</i> ) . . . . .	768
Establecimiento un procedimiento de reproducción sexual para <i>Rhus sp</i> ( <i>Juan Esteban Trinidad Huerta, Gonzalo Soria Melgarejo, Laura Angelica Pérez Valdovinos</i> ) . . . . .	769
Morfometría floral y palinología de dos especies del género <i>Mimosa</i> (Leguminosae, Caesalpinioideae) ( <i>María de Montserrat Medina Acosta, Rosaura Grether González, Susana Adriana Montaña Arias, David Manuel Díaz Pontones</i> ) . . . . .	769
Revisión morfológica y genética de <i>Clibanarius albidigitus</i> e <i>Isocheles pacificus</i> (Crustacea: Paguroidea: Diogenidae) en Pacífico tropical oriental ( <i>Manuel Ayón Parente, Alma Rosa Villalobos Arám-bula, José Salgado Barragán, Fabiola Noemí Carrillo García</i> ) . . . . .	770
Evaluación de las comunidades de entomofauna descomponedora en el Rancho Teseachi, Namiquipa, Chihuahua ( <i>Andrés Contreras Mora, Ángela Andrea Camargo-Sanabria, Jesús Abraham Fernández, Mieke Titulaer, Ana Paola Martínez-Falcón</i> ) . . . . .	771
Desarrollo de la cigarra ( <i>Quesada gigas</i> ) en diferentes condiciones edáficas en el noreste de México ( <i>Dante Siboldi Sosa Álvarez, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez, Marisela Pando Moreno, Homero Alejandro Gárate Escamilla</i> ) . . . . .	771
Influencia de parámetros físicos y microclimáticos en la comunidad de macromicetos degradadores de madera ( <i>Daniela Abigail Guzmán Ramírez, Ibeth Rodríguez Gutiérrez, Carlos Alejandro Rangel Patiño, Sigfrido Sierra Galván</i> ) . . . . .	772
Estructura de tallas y morfometría del caracol chino <i>Hexaplex nigritus</i> (Gastropoda: Muricidae) en la laguna de Ohuira, Ahome, Sinaloa. ( <i>Genaro Diarte Plata, Salvador Granados Alcantar, Ruth Escamilla Montes</i> ) . . . . .	773
Diversidad morfológica y viabilidad de semillas de <i>Agave salmiana</i> subsp. <i>salmiana</i> ( <i>Bárbara Carmona Sánchez, Laura Trejo Hernández, Elvira Romano Grande</i> ) . . . . .	773
<b>Ecología del Paisaje</b>	<b>775</b>
Almacenamiento de carbono orgánico del suelo en diferentes coberturas vegetales de un ecosistema en Medellín-Colombia ( <i>Víctor Alfonso Mondragón Valencia, Flavio Moreno</i> ) . . . . .	775
Análisis de vegetación en selva baja caducifolia en San Pedro Totolapan, Oaxaca con drones ( <i>Raul Rivera Garcia, Martín Eduardo Chan Cruz, Enrique Altamirano Medrano, Gladys Reyes Macedo</i> )	776
Cambio en cobertura del estrato herbáceo en una selva baja caducifolia del estado de Oaxaca ( <i>Martín Eduardo Chan Cruz, Enrique Altamirano Medrano, Raul Rivera Garcia, Citlali Paola Martínez López, Salma Jaqueline González</i> ) . . . . .	776
Construyendo conocimiento híbrido sobre cambios de uso de suelo en la microcuenca del río Naolinco ( <i>Gustavo Ángel Sosa Márquez, Claudia Alvarez Aquino, Ana Isabel Fontecilla Carbonell</i> ) . . .	777
Pérdida de vegetación nativa en un área de la RTP "El Tokio" ( <i>Maritza Gutiérrez Gutiérrez, Marisela Pando Moreno, Dinorah Ofelia Mendoza Aguilar, Àngel Mario Reyna González</i> ) . . . . .	778
El área basal regula la abundancia y composición de plántulas en fragmentos de selva ( <i>Sergio Nicasio Arzeta, Susana Maza Villalobos, Aline Pingarroni Martín del Campo, Isela Zermeño Hernández, Julieta Benítez Malvido</i> ) . . . . .	779

Evaluando la escala del efecto en la diversidad florística de un paisaje antropizado ( <i>Mauricio Arturo Juárez Fragoso, Roger Enrique Guevara Hernandez</i> ) . . . . .	779
Análisis de los cambios en el paisaje en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz ( <i>José Alberto Fernández García, Claudia Álvarez Aquino, Ana I. Fontecilla Carbonell</i> ) . . . . .	780
Análisis de los potenciales de transición en el norte de México ( <i>Jesús A. Prieto Amparán, Nathalie S. Hernández Quiróz, Federico Villarreal Guerrero, Alfredo Pinedo Alvarez</i> ) . . . . .	781
Análisis espacio-temporal de la morfología de la isla de calor urbana y vegetación en Sonora ( <i>Andrea Lucía Ramírez Buelna, Juan Isaac Gámez Badouin</i> ) . . . . .	781
Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo asociado actividades agropecuarias en Bahía de Banderas ( <i>Bianca Georgina Gallardo Arce, Julio Cesar Morales Hernández, Jorge Ignacio Chavoya Gama</i> )	782
<b>Ecología Evolutiva</b>	<b>783</b>
Plasticidad Fenotípica adaptativa de <i>Capsicum annuum</i> silvestre a ambientes simultáneos de agua y luz ( <i>César Enrique Romero Higareda, Sergio Hernández Verdugo, Antonio Pacheco Olvera, Enrique Retes Manjarrez, José Manuel Osuna Rodríguez, Mario Humberto Valenzuela Romero</i> )	783
Diversidad e implicaciones evolutivas de Archaea en la poza domos del Arqueano en Cuatro Ciénegas Coahuila ( <i>Ulises Erick Rodriguez Cruz, Valeria Souza Saldívar</i> ) . . . . .	784
Elementoma de leguminosas en Zapotitlán Salinas ( <i>Carolina Arellano Hernández, Yareni Perroni Ventura, Bruno Chávez Vergara, Ofelia Ivette Beltran Paz</i> ) . . . . .	784
Evaluación de la cleistogamia en dos poblaciones de <i>Pinguicula crenatiloba</i> (Lentibulariaceae) ( <i>Sandra Barrón Villanueva</i> ) . . . . .	785
Base genética de la variación fenotípica intra-individual de las flores de <i>Solanum rostratum</i> ( <i>Francisco Parraguirre Sánchez, Antonio González Rodríguez, Daniel Ignacio Piñero Dalmau, Juan Enrique Fornoni Agnelli</i> ) . . . . .	786
Integración floral y éxito reproductivo de las plantas en un ambiente de alta montaña ( <i>María Lucero Clemente Martínez, Silvana Marten Rodríguez, María Eugenia Senties Aguilar, Sergio Díaz Infante</i> ) . . . . .	786
Análisis filogenéticos de genes expresados diferencialmente en neuronas Von Economo ( <i>Jovana Villaloz Morales</i> ) . . . . .	787
Desenredando la dinámica evolutiva de la escala jerárquica del nicho ecológico ( <i>Victor H. Mendoza-Rodriguez, Matheus Lima-Ribeiro</i> ) . . . . .	788
Evolución y morfología del género <i>Mimosa</i> (Leguminosae, Caesalpinioideae) y sus implicaciones ecológicas ( <i>Victor Velazquez Castañeda, Rosaura Grether Gonzalez, Ángel Salvador Arias Montes, Mahinda Martínez y Diaz de Salas</i> ) . . . . .	788
Hibridación natural entre <i>Bursera bicolor</i> y <i>B. glabrifolia</i> en Morelos, México: Evidencias químicas y genéticas ( <i>Fidel Ocampo Bautista, Laura Patricia Álvarez Berber, Patricia Mussali Galante, Silvia Marquina Bahena, Efraín Tovar Sánchez</i> ) . . . . .	789
Describiendo al espectro económico floral: relación entre área, masa, longevidad y tasa de respiración floral. ( <i>Cecilia Martínez Pérez, Juan Enrique Fornoni Agnelli</i> ) . . . . .	790
Estructura genética a escala fina de una rana arborícola en un bosque tropical caducifolio de México explicada por la fragmentación reciente ( <i>Sara Covarrubias Jiménez, Carla Gutiérrez Rodríguez, Clementina González Zaragoza</i> ) . . . . .	791
Modelo ecológico-evolutivo para el manejo integral del barrenador <i>Hypsipyla grandella</i> en cultivos forestales de Meliáceas ( <i>Abraham Carrizosa Valdez, Ana Wegier</i> ) . . . . .	791
Inferencia filogenética de <i>Pinguicula moranensis</i> (Lentibulariaceae), una especie de planta carnívora taxonómicamente desafiante ( <i>Raúl Ernesto Alcalá Martínez, Ana Laura Almendra, Felipe Osuna, Iris Álvarez Caballero, Sergio Zamudio</i> ) . . . . .	792
<b>Áreas Naturales Protegidas</b>	<b>793</b>
Evaluación de la efectividad de gestión de una reserva privada en la Península de Yucatán ( <i>Karla Amador Baranda, María Pía Mc Manus Gómez, José Javier Aranda Nah, Alfonso Cuevas Jiménez, Karla Amador Baranda</i> ) . . . . .	793

Evaluación de sustentabilidad de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación en la Chinantla, Oaxaca ( <i>Gerardo Aburto Vásquez, Arturo González-Zamora, Sónia Sánchez López, Alejandro Ortega Argueta</i> ) . . . . .	794
Caracterización de suelos del parque nacional Cerro de Sacromonte en Amecameca, Estado de México ( <i>Berenice Barrientos Ojeda, Emiliano Navarrete Sauza, Mijael Pérez Díaz, Bruno Salinas Pérez, Judith Castellanos Moguel, Gilberto Vela Correa</i> ) . . . . .	794
Causas de la pérdida de la cobertura arbórea en Áreas Naturales Protegidas de México con diferentes categorías de conservación durante el periodo 1995 – 2020. ( <i>Andrea Gabriela Guevara Juárez, Nadia Silvana Santini</i> ) . . . . .	795
Plantas vasculares y vegetación del Área Natural Voluntaria (ANV) Cerro Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán ( <i>Patricia Silva Sáenz, Marisol Sales Figueroa</i> ) . . . . .	796
Áreas protegidas en el centro de México: ¿Son aptas para promover la persistencia de especies bajo cambios climáticos y de uso de suelo? ( <i>Clarita Rodríguez-Soto, Fernando Chacón Prieto, Angela Cuervo Robayo, Diogo Alagador</i> ) . . . . .	796
Estrategias y líneas de acción para el manejo del humedal RAMSAR Sur de Pátzcuaro ( <i>Gloria Lariza Ayala Ramírez, Martha Beatriz Rendón López, Gerardo Ruíz Sevilla, José Manuel Fabián Regalado, Alberto Gómez-Tagle Chávez</i> ) . . . . .	797
<b>Ecología Urbana</b>	<b>798</b>
Biodiversidad arbórea y arbustiva de San Pedro Sula en Primer Anillo de Circunvalación ( <i>Juan Carlos López Pineda, Leonardo Lenin Banegas Barahona, Rodrigo Rivera Barahona</i> ) . . . . .	798
Áreas verdes, urbanización y cambio climático. Colaboración institucional y comunitaria en el cerro del Crestón ( <i>Emma Villaseñor, Alma Patricia Soto Sánchez</i> ) . . . . .	799
Propuesta de guía para la creación de senderos interpretativos en el Cerro de Topo Chico ( <i>Adrian Leonardo Ferriño Fierro, Jonathan Castro Torres</i> ) . . . . .	799
Incidencia y severidad de daño por barrenadores en <i>Eucalyptus camaldulensis</i> de la Ciudad de México ( <i>Surya Ivonne González Jaramillo, Zenón Cano Santana, Efraín Tovar Sánchez</i> ) . . . . .	800
Análisis del paisaje sonoro en el Estado de México: una aproximación desde la ecología acústica ( <i>Monserath Olvera Villavicencio, Constantino González Salazar</i> ) . . . . .	801
Rasgos funcionales de árboles urbanos y su relación con la provisión de servicios ambientales ( <i>Gerardo Alfonso Carrillo Niquete, José Luis Andrade Torres, Casandra Reyes García, José Luis Hernández Stefanoni, José René Valdez Lazalde, Roberth Armando Us Santamaría, Celene Marisol Espadas Manrique</i> ) . . . . .	801
Hongos anemófilos provenientes del predio "Las Ánimas", Tulyehualco Ciudad de México ( <i>Mitzi Itzel Fuantos Vázquez, Mariana Escutia Manrique, Daniela Mejía Aldana, Judith Castellanos Moguel, Gilberto Vela Correa</i> ) . . . . .	802
Unidades formadoras de colonias de hongos de suelo en asentamientos irregulares en Tlalpan, CDMX ( <i>Mariana Guadalupe Escutia Manrique, Mitzi Itzel Fuantos Vázquez, Daniela Mejía Aldana, Judith Castellanos Moguel, Berenice Barrientos Ojeda, Gilberto Vela Correa, Alberto González Pozos</i> ) . . . . .	803
Balance de energía en cuatro especies de árboles juveniles del arbolado de Mérida ( <i>Aarón René Casanova Domínguez, José Luis Andrade Torres, María Azucena Canto Aguilar, José Luis Hernández Stefanoni, José Carlos Cervera Herrera, Roberth Armando Us Santamaría</i> ) . . . . .	803
La amenaza verde del arbolado de los parques públicos ( <i>Demetria Martha Mondragón Chaparro, Martha Patricia Mora Flores, Rufina García</i> ) . . . . .	804
Riqueza de especies leñosas en áreas verdes y periurbanas de Xalapa, Veracruz, México ( <i>Ernesto Jara Toto, Samaria Armenta Montero, Ana María Aquino Zapata, Cesar Isidro Carvajal Hernández</i> ) . . . . .	805
Cuantificación de la superficie de área verde por habitante en el Área Metropolitana de Monterrey ( <i>Melvin Isac de la Rosa Estrada, Homero Alejandro Gárate Escamilla, Marisela Pando Moreno, Angel Mario Reyna González</i> ) . . . . .	805
Concentraciones de carbono orgánico en suelos ocupados por asentamientos humanos irregulares en Tlalpan, CDMX ( <i>Gilberto Vela Correa, Berenice Barrientos-Ojeda, Judith Castellanos Moguel, Alberto González Pozo</i> ) . . . . .	806

Diversidad de mariposas diurnas (Insecta: Lepidoptera) y su relación con la vegetación en el Ecoparque Metropolitano de la Ciudad de Puebla México ( <i>María Teresa Reyna Cervantes, Hortensia Carrillo Ruiz, Cristian Adrián Martínez Adriano, Hugo Alejandro Álvarez García Cano</i> ) . . . . .	807
Patrones espaciotemporales de forrajeo por parte de las aves en los árboles de <i>Ficus</i> urbanos ( <i>Romina Maria Yitani Medina, Ronald Armando Fernández Gómez, Denise Spaan</i> ) . . . . .	807
Evaluación del cumplimiento del Índice verde en el Área Metropolitana de Monterrey ( <i>Victoria del Pilar Garcia Ortuño, Ángel Mario Reyna Gonzalez, Homero Alejandro Garate Escamilla, Pilar Angélica Gómez-Ruiz</i> ) . . . . .	808
¿Afecta el ruido de aviones la comunicación de la rana del Pedregal en la Ciudad de México? ( <i>José Manuel Serrano Serrano, Leticia Margarita Ochoa-Ochoa</i> ) . . . . .	809
Diagnóstico y caracterización del arbolado presente en las plazas públicas de Bahía de Banderas, Nayarit ( <i>Tahamara Esquivel Rodríguez, Jazmín Arechiga, Angelita Berenice Valencia Mendoza, Xochitl Janeth Bolaños Apaez</i> ) . . . . .	809
<b>Ecología y Salud Humana (One Health)</b>	<b>811</b>
Evaluación del potencial prooxidante por metales pesados del río Atoyac usando <i>Danio rerio</i> ( <i>Andrés Estrada</i> ) . . . . .	811
Coinfección entre <i>Trypanosoma cruzi</i> y <i>Leishmania spp.</i> : Diagnóstico e implicaciones ecoepidemiológicas ( <i>Julián Pineda Rios, Berenice González Rete</i> ) . . . . .	812
Actividad de picadura de flebotomíneos antropofílicos (Psychodidae: Phlebotominae) en cuatro sitios con diferente uso de suelo en el estado de Yucatán ( <i>Mariela Pavón Méndez, Karen Herrera López, Ana Montes de Oca-Aguilar, Erika Sosa Bibiano, Nalleli Loría Cervera, Eduardo Rebollar Téllez</i> )	812
El ofidismo como un proceso dinámico ante el cambio global ( <i>Gerardo Martín, Joseph James Erinjery, Takuya Iwamura, Kris A Murray</i> ) . . . . .	813
<i>Plusaetis sibynus</i> (Siphonaptera: Ceratophyllidae): nueva pulga del tlacuache ( <i>Didelphis virginiana</i> ) e implicaciones para la salud ( <i>Roxana Acosta Gutiérrez, Yury Glebskiy, Zenón Cano Santana</i> )	814
Protozoos presentes en una planta de tratamiento de agua residual en el Estado de México ( <i>América Patricia García García, Elvia Manuela Gallegos Neyra</i> ) . . . . .	814
Variación en el ensamble de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) en cuatro sitios con diferente uso de suelo en un foco emergente de leishmaniasis cutánea en Yucatán ( <i>Ana Celia Montes de Oca Aguilar, Nalleli Loría Cervera, Erika Sosa Bibiano, Eduardo Alfonso Rebollar Téllez</i> ) . . . . .	815
Descripción del fenómeno de eclosión parcial en huevos de <i>Aedes aegypti</i> en criaderos controlados ( <i>José Ignacio Navarro Kraul, Ildefonso Fernández Salas</i> ) . . . . .	816
Estudio socioecológico: enfermedades emergentes transmitidas por vectores y contextos socioculturales en la Península de Yucatán ( <i>Fernanda Pérez Lombardini, Mitsuri Guadalupe Pacheco Zapata, Benjamin Roche, Gerardo Suzan Aspiri</i> ) . . . . .	816
Espacios verdes públicos urbanos y bienestar humano el contexto de la pandemia de Covid-19 ( <i>Sabina Robles González, Miguel Ángel Munguía Rosas</i> ) . . . . .	817
<b>Educación Ambiental</b>	<b>819</b>
Estrategias de Educación Ambiental en la Reserva Estatal de Espíritu Santo ( <i>Mariel Corona González, María Pía MC Manus Gómez, Tanya M. González Martínez, Víctor D. Ávila Akerberg</i> ) . . . . .	819
Divulgación científica en el balneario Santa Isabel Tlaltizapán Morelos ( <i>Valentin Noriega Marquina, Edgar David Mason Romo, Mara Erika Paredes Lira</i> ) . . . . .	820
<b>Efectos de la Fragmentación en Poblaciones y Especies</b>	<b>821</b>
Empobrecimiento funcional de las comunidades de brinzales en paisajes tropicales fragmentados ( <i>Ricard Arasa-Gisbert, Víctor Arroyo-Rodríguez, Jorge A. Meave, Miguel Martínez-Ramos, Madelon Lohbeck</i> ) . . . . .	821
Reclutamiento y diversidad de plántulas de especies arbóreas en un gradiente de disturbio en Parque Nacional La Malinche ( <i>Aidee Tlapa Haro, Bárbara Cruz Salazar</i> ) . . . . .	822
Diversidad de mariposas (Insecta: Lepidoptera) en paisajes fragmentados de la cuenca del Golfo de México ( <i>Ulises Hernández-Hernández, Arcángel Molina-Martínez, Juan Héctor García-Chávez, César Antonio Sandoval-Ruiz, Jorge Leonel León-Cortés</i> ) . . . . .	822

Diversidad funcional de mamíferos y aves en un paisaje fragmentado de selva en Marqués de Comillas, Chiapas ( <i>Gonzalo Alejandro Hernández Ayala, Eduardo Mendoza Ramírez, Javier Salgado Ortíz</i> )	823
Efecto del cambio de uso de suelo en la comunidad de roedores en Yucatán ( <i>Emir Palomo Arjona, Martha Pilar Ibarra López, Carlos N. Ibarra Cerdeña</i> ) . . . . .	824
<b>Efectos de la Urbanización sobre Organismos</b>	<b>825</b>
Efecto de la urbanización sobre poblaciones de tlacuaches ( <i>Didelphis virginiana</i> ) en la Ciudad de México ( <i>María Elizabeth Zapata Díaz, Montserrat Hernández González, Gabriela Valeria Carrillo González, Andrea López Saldívar, Zenón Cano Santana, Yury Glebskiy, Iván Castellanos Vargas</i> )	825
Urbanización y diversidad de ratones silvestres: evaluando el potencial de adaptación a zonas urbanas ( <i>Luis Enrique Osorio Cordero, Amando Bautista Ortega, Juan Antonio Fargallo Vallejo, Alejandro Ríos Chelén, María Luisa Rodríguez Martínez, Jorge Vázquez Pérez</i> ) . . . . .	826
<b>Efectos de Plaguicidas en Fauna</b>	<b>827</b>
Análisis toxicológico de plaguicidas en roedores del valle agrícola de Autlán-Grullo-Limón, Jalisco ( <i>Jesus Lopez Tapia, María Magdalena Ramírez Martínez, Roberto Muñiz Valencia, Carlos Palomera García, Luis Ignacio Iñiguez Dávalos, Alejandro Aarón Peregrina Lucano</i> ) . . . . .	827
<b>Efectos Ecológicos de la Domesticación</b>	<b>828</b>
Respuestas en la defensa al daño mecánico y resistencia a herbívoros en chiles domesticados y su pariente silvestre ( <i>Edlin Atziri Valenzuela Apodaca, Rafael Bello Bedoy, María Clara Arteaga Uribe, Jimena Carrillo Tripp, Ernesto García Mendoza</i> ) . . . . .	828
Evaluación de la superficie foliar bajo domesticación en <i>Capsicum annuum</i> ( <i>Carlos Guadalupe Serrano Mejía, Rafael Bello Bedoy</i> ) . . . . .	829
<b>Enfoques Inter, Multi o Transdisciplinarios</b>	<b>830</b>
El huerto de traspatio en la comunidad de Dzoyaxché: herramienta para la reducción de asimetrías ( <i>Alejandrina Pinto Carrillo</i> ) . . . . .	830
Monitoreo comunitario de fauna en el municipio de Amanalco de Becerra, Estado de México ( <i>Christian Cirilo Genaro, Israel Castillo Jiménez</i> ) . . . . .	831
Evaluando lo tradicional: Problemáticas socioambientales por la extracción del barro y producción alfarera ( <i>Jorge Emilio Rojas Soto</i> ) . . . . .	831
Controlando especies invasoras mediante participación ciudadana en áreas verdes urbanas de la CDMX ( <i>Rubén Salinas Galicia, Nihai Flores Galicia, Herminia Torres Cantú, Mónica Ornelas Cravioto, Jaime González Pérez Sandi, José Juan Flores Martínez</i> ) . . . . .	832
Desenredando el rol de la biodiversidad y los capitales antrópicos en la coproducción de las contribuciones de la naturaleza para las personas ( <i>Ruben D. Ramirez Ramirez, Ileri Suazo-Ortuño, Leonel Lopez-Toledo, Ignacio Palomo, Natalia Perez, Francisco Mora, Patricia Balvanera</i> ) .	833
Museo vivo: recuperación ecológica y cultural del patrimonio tangible e intangible de la Cuenca de México ( <i>Marco Aurelio Pérez Hernández, Gilberto Hernández Cárdenas, Ana Teresa Jaramillo Pérez, Claudia Rojas Serna, Ricardo Rodríguez Estrella, Gisel Sarai Vergara Herrera, Jesús López, Lorena Mal, Gloria Martha Sánchez Valenzuela, Ilhui Pacheco, Salvador Acosta Castellanos, Alejandra Quintanar Isaías, Beatriz Rendón Aguilar</i> ) . . . . .	834
Monitoreo comunitario de fauna en La Loma, Rioverde-SLP ( <i>Nallely Martínez Sánchez, Briseida López Álvarez, Comité Comunitario de Monitoreo de Faula La Loma</i> ) . . . . .	835
Ciencia ciudadana para el monitoreo biológico en el Parque Nacional Huatulco: Retos y logros ( <i>Araní López, Sandra Smith, Emma Villaseñor, Edmundo Aguilar, Carlos Domínguez</i> ) . . . . .	835
<b>Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas</b>	<b>837</b>
Estructura forestal y almacenes de carbono arbóreo en manglares de El Tarachi, Veracruz ( <i>Eliseo Hernández Hernández, Juan Ignacio Valdez Hernández, Armando Gómez Guerrero, Eduardo Valdés Velarde</i> ) . . . . .	837

Estructura y funcionamiento de las biocostras en desiertos y semidesiertos de México ( <i>Jessica de Jesús Sosa Quintero, Hector Octavio Godínez Álvarez, Sara Lucía Camargo Ricalde, Maritza Gutiérrez Gutiérrez, Elisabeth Huber-Sannwald, Angélica Jiménez Aguilar, Yolanda Maya Delgado, Dinorah Ofelia Mendoza Aguilar, Noé Manuel Montaña Arias, Marisela Pando Moreno, Victor Manuel Rivera Aguilar</i> ) . . . . .	838
Interacciones ecológicas de alto orden en un sistema cafetalero ( <i>Cecilia González González</i> ) . . . . .	838
Diversidad de helechos y licofitas en las regiones montañosas de Oaxaca ( <i>Raúl Contreras-Medina, Diana Castañeda-Aguado, Azael Iván García-Martínez, Ricardo Balam-Narváez, Isolda Luna-Vega</i> ) . . . . .	839
Análisis multitemporal de la cobertura de bosque templado en la Sierra de Monte de Alto, Estado de México ( <i>Alejandra Cruz-Bazán, Arturo García-Romero, Carlos Granados-Pelaez</i> ) . . . . .	840
Composición de ceras cuticulares en hojas de <i>Quercus castanea</i> dentro de la cuenca de Cuitzeo, Michoacán ( <i>Juan Antonio Reyna Pérez, Ofelia Ivette Beltrán Paz, Elizabeth Solleiro Rebolledo, Bruno Manuel Chávez Vergara</i> ) . . . . .	840
Variación morfológica de conos y semillas de <i>Pinus pseudostrabus</i> a través de un gradiente altitudinal ( <i>Homero Alejandro Gárate Escamilla, Salvador Alejandro Pérez Garza, Angel Mario Reyna González, Wibke Himmelsbach, María Inés Yáñez Díaz</i> ) . . . . .	841
Composición y abundancia de lianas entre unidades topo-edáficas en un bosque tropical húmedo de México ( <i>Iván Leonardo Ek-Rodríguez, Armando Navarrete-Segueda, Guillermo Ibarra-Manríquez</i> ) . . . . .	842
Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de una comunidad vegetal gipsófila ante alteración simulada de precipitación ( <i>Alexa Vargas Colin, Joel Flores Rivas, Arantzazu Luzuriaga, Laura Yáñez Espinosa, Rosa de Lourdes Romo Campos, David Douterlungne</i> ) . . . . .	842
Propuesta Metodológica y de indicadores para evaluar a nivel de microcuenca los servicios ecosistémicos presentes en una región ( <i>Karina Trinidad Lora, Rosa Irma Trejo Vázquez</i> ) . . . . .	843
Composición del sotobosque en ensayos de aclareo forestal en Durango, México ( <i>Norma Leticia Piedra Leandro, Lizeth Ruacho González, Citlali Cortés Montaña, José Javier Corral Rivas</i> ) . . . . .	844
Comparación del espacio ambiental entre las especies del género <i>Artibeus</i> en México ( <i>Bárbara Vargas Miranda, Víctor Manuel Ramírez Ramos, Claudia Ballesteros Barrera, Rocio Zarate Hernández, Gabriela Selene Ortiz Burgos, Angélica Martínez Bernal</i> ) . . . . .	845
Composición florística y estructura de un bosque de pino-encino en la sierra de Chiapas ( <i>Romeo de Jesús Barrios Calderón, Javier Ernesto Pérez Pérez, Pablo Marroquín Morales, Juan Francisco Aguirre Cadena, Alfredo Isaac Brindis Santos</i> ) . . . . .	845
<b>Interacciones Bióticas: Depredador-Presa</b>	<b>847</b>
Efectos de la diversidad arbórea tropical y la disponibilidad de presas sobre la depredación por aves y artrópodos ( <i>Jesus Guadalupe Interian-Aguñaga, Víctor Parra-Tabla, Luis Abdala-Roberts</i> ) . . . . .	847
Aceptación de presas y comportamiento de caza de arañas agrobiontes ( <i>Mauricio Olvera Pale, Luis Guillermo Quijano Cuervo, Dulce Rodríguez Morales, Enrique David Montes de Oca, Martha Yolanda Castañeda Cuéllar</i> ) . . . . .	848
La dieta del huachinango <i>Lutjanus peru</i> en la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán ( <i>Francisco Javier Nolasco Tinoco, Rigoberto Rosas Luis, Carmen Amelia Villegas Sánchez, José Manuel Castro Pérez</i> ) . . . . .	848
En control biológico natural, ¿Los buenos de quién se cuidan? Enemigos naturales de coccinélidos depredadores ( <i>Wendy Mendoza Arroyo, Ek del Val de Gortari</i> ) . . . . .	849
Especificidad de forofito extrema entre el líquen <i>Pyrenula psoriformis</i> y su hospedero <i>Bonellia nervosa</i> ( <i>Ricardo Miranda González, María de los Angeles Herrera Campos</i> ) . . . . .	850
<b>Interacciones Bióticas: Frugivoría, Granivoría</b>	<b>851</b>
Remoción primaria y secundaria de semillas en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán ( <i>Mónica Beatriz González Montes, Pamela Herrera Serrano, Zeltzin Edith Juárez Vicuña, Edwin Jair Ortega Jiménez, Ana María Contreras González</i> ) . . . . .	851



Efectos de la defaunación sobre la estructura y la función en redes de interacción frugívoro-planta ( <i>Juan Fernando Acevedo-Quintero , Daniel García , Joan Gastón Zamora-Abrego, Néstor Javier Mancera-Rodríguez</i> ) . . . . .	852
Remoción de semillas por <i>Notocitellus adocetus</i> en un bosque tropical caducifolio del oeste de México ( <i>Daniel Flores Alta, Francisco Alberto Rivera Ortiz, Mónica Beatriz González Montes, Ana María Contreras González</i> ) . . . . .	852
<b>Interacciones Bióticas: Herbivoría</b>	<b>854</b>
<b>Interacciones Bióticas: Micorrizas y Bacterias Fijadoras de Nitrógeno</b>	<b>855</b>
Biomasa de hongos saprobios y micorrízicos arbusculares del suelo de una gipsovaga de Cuatro Ciénegas, México ( <i>Alina Esperanza Candia Ramírez, Noé Manuel Montaña Arias, Irene Pisanty Baruch, Eduardo Chimal Sánchez</i> ) . . . . .	855
Capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno del frijol común silvestre y domesticado en Guerrero ( <i>Mitzi Damaris Rivera Mejía, José Luis Aguirre Noyola, Carina Gutiérrez Flores, Fernando Severiano Galeana, Vania Jiménez Lobato</i> ) . . . . .	856
Crecimiento y asignación de biomasa de ocho especies de <i>Mimosa</i> : su relación con la nodulación y micorrización arbuscular ( <i>Sara Lucía Camargo-Ricalde , Susana Adriana Montaña Arias, Rosaura Grether González, Genaro Montaña Arias, Eduardo Chimal-Sánchez , Jenny Flores Medina, Noé Manuel Montaña</i> ) . . . . .	856
Comunidad de hongos endófitos septados oscuros en raíces de plantas procedentes de residuos mineros ( <i>Penelope Solis-Hernández , Aída Verónica Rodríguez-Tovar , Bruno Manuel Chávez-Vergara , Facundo Rivera-Becerril</i> ) . . . . .	857
Diversidad y abundancia de hongos micorrízicos arbusculares asociados a <i>Ariocarpus sp.</i> , <i>Agave parryi</i> y <i>Turbinicarpus krainzianus</i> ( <i>Adrian Ricardo Velasco Reyes, Monica Rangel Villafranco, Ivonne Bernal Jiménez</i> ) . . . . .	858
<b>Interacciones Bióticas: Parasitismo</b>	<b>859</b>
Los compuestos orgánicos volátiles de <i>Beauveria bassiana</i> modifican la conducta de oviposición de <i>Spodoptera frugiperda</i> ( <i>Lourdes Macias-Rodriguez , Alfonso Luna-Cruz , Yolanda García-Rodríguez , Robert Winkler , Arturo Ramírez-Ordorica</i> ) . . . . .	859
Determinación de prevalencia y parasitemia de hemospordios en dos especies de la familia Vireonidae en sitios de Coahuila, México ( <i>Ingrid Alejandra Pérez-Rojas , José Gerardo Ham-Dueñas , Ricardo Canales-del-Castillo , Gary Voelker , Katrina Keith , Jose Ignacio González-Rojas</i> ) . .	860
Prevalencia y parasitemia de hemospordios en <i>Passerina versicolor</i> (Cardinalidae) en el norte de México ( <i>María Dolores Cortés-Gauna , José Gerardo Ham-Dueñas , Ricardo Canales-del-Castillo , Gary Voelker , Katrina Keith , José Ignacio González-Rojas</i> ) . . . . .	860
El sexo influye en la infección de pulgas (Siphonaptera) en el conejo montés ( <i>Sylvilagus cunicularius</i> ) ( <i>Fernando Aguilar Montiel, Jorge Vázquez Pérez, Luisa Rodríguez Martínez, Amando Bautista Ortega, Minerva Flores Morales, Margarita Martínez Gómez</i> ) . . . . .	861
Microambiente de <i>Psittacanthus palmeri</i> : factores favorables para su establecimiento en <i>Bursera fagaroides</i> ( <i>Alma Lisset Ruiz Aguilar, Mónica Elisa Queijeiro Bolaños, Israel Gustavo Carrillo Angeles</i> ) . . . . .	862
Factores del hospedero que influyen en la dinámica de sifonápteros: especie y sexo ( <i>Jorge Ivan Fernandez Meza, Fernando Aguilar Montiel, Jorge Vázquez , Luis Enrique Osorio Cordero, Eduardo Felipe Aguilera-Miller , Luisa Rodríguez-Martínez</i> ) . . . . .	863
Prevalencia e infestación de <i>Octalasmis californiana</i> en el género <i>Callinectes</i> en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa ( <i>Ruth Escamilla Montes, Genaro Diarte Plata, José Roberto Verduzco Chávez, Ana Sofía Vega Carranza, Antonio Luna González, Salvador Granados Alcantar</i> ) . . . . .	863
<b>Interacciones Bióticas: Planta-Insecto</b>	<b>865</b>
Interacciones planta-insecto en <i>Passiflora foetida</i> , una especie no nativa de las dunas costeras de Yucatán ( <i>Emiliano Sosa-Soltero , Paula Sosenski Correa</i> ) . . . . .	865

Factores bióticos y abióticos predictores de un lepidoptero (Pyralidae) en el cacto columnar <i>Pilosocereus leucocephalus</i> ( <i>Lisseth Anahí Ojeda-González, José Antonio Miranda-Jácome, Vini- cio de Jesús Sosa Fernández</i> ) . . . . .	866
Diversidad y estructura de la red de interacciones planta-mariposa en Sierra de Álvarez, San Luis Potosí ( <i>Guillermo Lezama Balderas, Felipe Barragán Torres, Alfredo Ramírez Hernández</i> ) . . .	866
Efecto en el desarrollo de conos y semillas de <i>Pinus gregii</i> infestados por <i>Conophthorus sp.</i> ( <i>Ángel Mario Reyna Gonzalez, Victoria del Pilar Garcia Ortuño, Homero Alejandro Garate Escamilla</i> )	867
<b>Interacciones Bióticas: Polinización</b>	<b>868</b>
Relación morfológica entre agaves quiropterofílicos y <i>Choeronycteris mexicana</i> (Chiroptera: Phyllostomidae): inferencias sobre su polinización ( <i>Xiumy Michelle Sánchez Collazo, Dulce María Figueroa Castro, Cirene Gutiérrez Blando, María Concepción López Téllez</i> ) . . . . .	868
Efectos de salinidad y comunicación por volátiles sobre el néctar extrafloral de algodón silvestre ( <i>Yeyson Briones May, Teresa Quijano Medina, Biiniza Pérez Niño, Ted Turlings, Carlos Bustos Segura, Luis Abdala Roberts</i> ) . . . . .	869
La detectabilidad del color floral en la dinámica de interacciones en comunidades co-florales ( <i>Sandra Díaz Cruz, Víctor Parra Tabla</i> ) . . . . .	869
Visitadores florales asociados a flores masculinas y femeninas de <i>Bursera linanoe</i> en la UMA Rancho El Salado en Jolalpan, Puebla ( <i>Montserrat Jiménez Quiñones, Sombra Patricia Rivas Arancibia, Agustina Rosa Andrés Hernández</i> ) . . . . .	870
Jardín de las Interacciones en el Jardín Botánico-IBUNAM ( <i>Luis Ángel Ceballos Duarte, Fernanda Naomi Shimizu Romero, Mariana Vallejo Ramos</i> ) . . . . .	871
Interacción planta-panta: efectos de la presencia de hospederos sobre los visitantes florales de <i>Castilleja tenuiflora</i> (Orobanchaceae) ( <i>Daniela Zúñiga Jiménez, Luisa Alejandra Granados Hernández, Irene Pisanty Baruch</i> ) . . . . .	871
Comparación entre las redes de polinización de Sphingidae en tres localidades de la REBIOSH ( <i>Daniel Font Alvarez, Marcela Osorio Berristaín</i> ) . . . . .	872
La estacionalidad de recursos florales y su influencia en las interacciones planta-colibrí. ( <i>Alejandra Miranda Aguilar, Jesús Adrián Bojórquez Valdez, Alfredo Leal Sandoval, Ana Patricia Rubio Monarrez, Diego Sidu Chan Chon, Gabriel López Segoviano, José Carlos López Mendoza, Oscar Alberto Félix Ontiveros, José Ramón Avalos Galicia</i> ) . . . . .	873
Red de interacciones planta - visitante floral de un remanente de bosque templado en Michoacán ( <i>Arturo Tavera Lemus, Eduardo Cuevas García, Martín Hesajim de Santiago Hernández</i> ) . . .	873
Frecuencia de robo de néctar, florivoría y su relación con la producción de frutos y semillas en <i>Fuchsia fulgens</i> ( <i>Edgar Emilio Medina Rocha, Eduardo Cuevas García</i> ) . . . . .	874
Visitantes florales y mimetismo floral en el éxito reproductivo del nopal dioico <i>Opuntia robusta</i> (Cactaceae) ( <i>Mariana Paola Bravo Correa</i> ) . . . . .	875
El microbioma del néctar floral y sus interacciones bióticas ( <i>Luis Alberto Villanueva Espino, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño, Rafael Lira Saade, Eric Fuchs Castillo, Irais Avila Eulogio</i> ) . . . .	875
Insectos visitantes florales en dos tipos de vegetación en un sistema de alta montaña del Parque Nacional Nevado de Colima ( <i>Nilson Yezid Guerrero Olaya, Silvana Martén Rodríguez, Armando Aguirre Jaimes, Vicente Hernandez Ortiz, Jorge Cortés Flores, Mauricio Quesada</i> ) . . . . .	876
Frecuencia de visita de robadores de polen en <i>Leonotis nepetifolia</i> ( <i>Violeta Méndez Solís</i> ) . . . . .	877
Paternidad múltiple y sus efectos en frutos de <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Mimosoideae, Fabaceae) ( <i>Elvia Yetlanezi Pérez Ramírez, Jacob Cristobal Pérez, Jorge Lobo, Mauricio Quesada</i> ) . . .	877
Diversidad de las comunidades de artrópodos visitantes florales de <i>Myrtilloactus geometrizarans</i> en un gradiente de perturbación en dos ambientes semiáridos ( <i>Yanin Islas-Barrios, Enrique Soto-Cortes, Alejandra Serrato-Díaz, J. Alejandro Zavala-Hurtado, Pablo Octavio-Aguilar</i> ) . . .	878
Guías de néctar en <i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel: Estudio experimental ( <i>César Canché Collí, Rosalina Rodríguez Román, Azucena Canto Aguilar</i> ) . . . . .	879
<b>Trayectorias/Dinámicas de Largo Plazo</b>	<b>880</b>

Reconstrucción espaciotemporal de flujos de detritos en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Análisis dendrogeomorfológico ( <i>Karla Aurora de la Peña Guillén, Teodoro Carlón Allende, Manuel Eduardo Mendoza Cantú</i> ) . . . . .	880
Relación entre los espectros de polen reciente y la vegetación actual en Mesoamérica ( <i>Eduardo Alexis López-Esquivel , Alex Correa-Metrio</i> ) . . . . .	881
La evidencia histórica cuestiona el origen y dispersión de un linaje quítrido ( <i>Luisa P. Ribeiro , Júlia Ernetti , Joice Ruggeri , Helen Butler , Tina Cheng , Adeline Loyau , Dirk Schmeller , Luís Felipe Toledo</i> ) . . . . .	881
Análisis dendrocronológico de las poblaciones de <i>Abies religiosa</i> del estado de Hidalgo, México ( <i>Adriana Gisela Hernández Álvarez, José Luis Reyes Ortiz, José Villanueva Díaz, Arturo Sánchez González</i> ) . . . . .	882
<b>Ecología Funcional/Ecosistemas</b>	<b>883</b>
Fenología de tres especies arbóreas en ambientes silvestres y de huerto familiar en el municipio de Tizimín, Yucatán ( <i>María del Rocío Ruenes Morales, Patricia Irene Montañez Escalante, Roberto Alejandro Hernández Cruz, Jesús Alejandro Grajales Puc</i> ) . . . . .	883
Efectos de fragmentación sobre diversidad funcional de anfibios en Sierra Madre del Sur, Guerrero, México ( <i>Víctor Hugo Colín Martínez, Leticia Margarita Ochoa Ochoa</i> ) . . . . .	884
Cambios en los rasgos funcionales y plasticidad fenotípica en cafetos en un gradiente altitudinal ( <i>Emanuel Romero José, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi, Miguel Ángel Salas Marina, Alder Gordillo Curiel, Eliezer Elías Santizo Toledo, Oel Octavio Solís Vázquez</i> ) . . . . .	884
Grupos funcionales de especies que forman núcleos de expansión en el Parque Nacional Natural Tama en el Sector Orocué. Herrán, Colombia ( <i>Sandra Milena Gelviz Gelvez, Diana Marcela Carrillo-Ruiz , Felipe Barragán Torres, Luis Roberto Sánchez Montaña</i> ) . . . . .	885
Anatomía de la epidermis foliar de <i>Cordia dodecandra</i> en ambientes silvestres y en huertos familiares de Yucatán ( <i>Jhon Ansoni Tuyub Chan, Patricia Irene Montañez Escalante, Carmen Salazar Gómez Varela</i> ) . . . . .	886
La diferenciación funcional entre encinos mexicanos está guiada por el continuo Fast-Slow ( <i>Leonardo Meza Rico, Fernando Pineda García, Rafael Aguilar Romero, Horacio Paz , Hernando Rodríguez Correa, Antonio González Rodríguez, Ken Oyama Nakagawa</i> ) . . . . .	886
Plasticidad en atributos anatómicos del xilema entre diez especies de encinos de una comunidad semiárida de México ( <i>Hilda Sánchez Sosa, Mariela Gómez Romero, Rafael Aguilar Romero, José Arnulfo Blanco García, Héctor Javier Anselmo Villegas Moreno, Cuauhtémoc Sáenz Romero, Fernando Pineda García</i> ) . . . . .	887
Implicaciones ecológicas de la densidad y el índice estomáticos en dos especies de <i>Mimosa</i> (Leguminosae) ( <i>Manuel Alberto Ayala-Ramos , Susana Adriana Montaña-Arias , Rosaura Grether , Teresa Terrazas</i> ) . . . . .	888
Modificaciones en el perfil metabólico de <i>Alternaria alternata</i> inducidas ante estrés por plomo y cadmio ( <i>Sandra Franco-Romero , Martha Leyte-Lugo , Gloria Ivonne Hernández-Bolio , Facundo Rivera-Becerril</i> ) . . . . .	889
Balance de energía de <i>Avicennia germinans</i> (L.) L. en Yucatán ( <i>Karina Elizabeth González Muñoz, Leyva Ovalle Ángel Leyva, María Guadalupe Vargas Cabrera, Sara Gabriela Cerón Aguilera, Julio Alberto Salas Rabaza, Roberth Us Santamaría, José Luis Andrade</i> ) . . . . .	889
Respuestas ecofisiológicas de <i>Echinocactus platyacanthus</i> en interacción con un consorcio microbiano ante estrés hídrico ( <i>Delia Paloma Martínez Bernal, Nguyen Esmeralda López Lozano, Joel David Flores Rivas</i> ) . . . . .	890
Contribución del endosimbionte obligado <i>Wolbachia sp</i> al metabolismo de un hospedero artificial ( <i>Salvador Uribe Carvajal, Isareli Cruz Cruz, Natalia Chiquete Félix, Cristina Uribe Alvarez</i> ) . . . . .	891
Variación glicolípida de <i>Ipomoea parasitica</i> (Convolvulaceae) en dos poblaciones del Centro de México. ( <i>Edmi Pérez Sanvicente, Susana Valencia Díaz, Ismael León Rivera</i> ) . . . . .	891
Funcionalidad de la superficie de la semilla y de la lente de seis especies de <i>Mimosa</i> (Leguminosae) ( <i>Susana Adriana Montaña Arias, Rosaura Grether , Noé Manuel Montaña , Simón Morales Rodríguez, Manuel Alberto Ayala Ramos, Sara Lucía Camargo Ricalde</i> ) . . . . .	892

Influencia de la condición de lactancia al consumo de taninos en hembras <i>Alouatta palliata mexicana</i> (Erandi Susana Hernández Arriaga, Anna Gisbrecht, Laura Hernández Salazar, Ricardo Serna Lagunes) . . . . .	893
¿La coloración feomelánica refleja los niveles de estrés oxidante en el individuo? (Vianey Zulema Alejandro Córdova, Lorenzo Pérez Rodríguez, Bibiana Montoya) . . . . .	893
Evaluación morfo anatómica de órganos y polen de maíz ( <i>Zea mays</i> ) expuestos a arsénico (Esther Aurora Ruiz Huerta, Ana Laura Aguilar Revila, Giovanni Beltrán Santoyo, Cecilia Cervantes Cano, Josue Lazcano Espinosa, Juan Miguel Gómez Bernal) . . . . .	894
Grupos funcionales de los peces comerciales de la bahía de Zihuatanejo, Guerrero (Stephany Lisset Clorio-Rito, Alicia Cruz Martínez, José Geiser Villavicencio-Pulido) . . . . .	895
Morfología foliar de <i>Coccoloba barbadensis</i> en los gradientes ambientales de los bosques secos de México (Sofía Huerta-Fahara, J. Elías Rojas-Cruz, Jaime Alejandro Maldonado Pantoja, Zuleyma Martínez Francisco, Andrés Torres Miranda) . . . . .	895
Grupos funcionales en las comunidades de peces de tres lagunas costeras del Golfo de México (Luis Manuel Calsada Rodríguez, Juan Ángel Payán Alcacio, Victor Hugo Cruz Escalona) . . . . .	896
Efectos de la cosecha de energía en la actividad fisiológica de las plantas y el suelo (Edith Osorio de la Rosa, Mirna Valdez Hernández, Javier Vázquez Castillo, Julio Heredia Lozano, Alejandro Castillo Atoche) . . . . .	897
<b>Ecología Molecular</b>	<b>898</b>
Exploración de la actividad antifúngica en bacterias asociadas a la piel de ranas neotropicales (Francisco Maximiliano González Serrano, Elena Bello López, Ana Sofía Escobedo Muñoz, Yordan J. Romero Contreras, Mario Serrano, Miguel Ángel Ceballos, Eria Rebolgar Caudillo, Delia Basanta, Emanuel Martínez) . . . . .	898
Diversidad y estructura genética de <i>Pachyphytum caesium</i> (Crassulaceae), especie endémica de Aguascalientes, México (Tania Martínez-León, Cecilia Liana Alfonso Corrado, Ricardo Clark Tapia, Jorge Eduardo Campos Contreras, Nelly Pacheco Cruz, Gabriel Gonzpalez Adame, Luz Isela Peinado Guevara, Samuel Campista León) . . . . .	899
Metabarcoding de bacterias intestinales del colibrí Corona-Violeta ( <i>Leucolia violiceps</i> ) en tres ambientes en Jalisco, México (Flor del Carmen Rodríguez Gómez, Diana Gabriela Vega Montes de Oca, Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza, Leopoldo Díaz Pérez, Verónica Carolina Rosas Espinoza) . . . . .	900
Especiación incipiente, alta diversidad genética y divergencia ecológica en el complejo <i>Juniperus deppeana</i> (Rodrigo Martínez de León, Gabriela Castellanos-Morales, Alejandra Moreno-Letelier) . . . . .	900
Estructura y diversidad genética del chipe rojo ( <i>Cardellina rubra</i> ) a través de la Faja Volcánica Transmexicana (Verónica Lizbeth González Valdez, Antonio González Rodríguez) . . . . .	901
Diversidad y estructura genética de <i>Magnolia mexicana</i> (DC) G. Don (Sección Talauma, Magnoliácea) en México (Marisol Gutiérrez Lozano, Arturo Sanchez Gonzalez, Jose Antonio Vazquez García, Pablo Octavio Aguilar, Dulce María Galván Hernández) . . . . .	902
Evidencia molecular y de nicho ecológico revelan una zona de hibridación entre tres especies copal (Burseraceae: sección <i>Bullockia</i> ) (Yessica Rico Mancebo del Castillo, Eduardo Quintero Melecio, Andrés Lira Noriega, Antonio González Rodríguez) . . . . .	902
<b>Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero</b>	<b>904</b>
Producción forrajera sustentable sorgo-alalfa, manejo de <i>Spodoptera frugiperda</i> en los Valles Centrales de Oaxaca (Arelly Svetlana Gaspar Badillo, Osmayda Quetzali Herrera Olivera, Jesús Arévalo Zarco) . . . . .	904
Desarrollo de una unidad de producción de higo como alternativa de diversificación para sector agrícola (Hector Avalos Flores, Valeria Grimaldo Andrade) . . . . .	905
Análisis de aptitud territorial multicriterio para el aprovechamiento sostenible de <i>Agave angustifolia</i> Haw en Sonora. (María Nallely Ávalos Martínez, Juan Isaac Gámez Badouin) . . . . .	905
Manejo de <i>Egeria</i> densa mediante el proceso de compostaje en el Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec (José Luis Cosme Mendoza, María Eugenia Bahena Galindo, Alejandro García Flores, Jorge Alberto Viana Lases, Erika Róman Monte de Oca) . . . . .	906

Análisis del crecimiento de árboles de <i>Pinus patula</i> y <i>Pinus pseudostrobus</i> en una plantación forestal con fines maderables (René García Martínez, Anni Lizzeth Casas Castellanos, Deyaneira Dionicio Vidal, Alejandra María del Carmen Estrada Reyes, Felipe Neri Hernández Soto, Jesús García Urbina) . . . . .	907
Composición multielemental de poblaciones silvestres de <i>Dasyliirion cedrosanum</i> (Emir Lenin Serafín Higuera, América Berenice Morales Díaz, Manuel Humberto Reyes Valdés, Hermila Trinidad García Osuna, José Ángel Villarreal Quintanilla, Adalberto Benavides Mendoza) . . . . .	907
Diversidad microbiana y procesos coenzimáticos ¿Cómo afecta estos factores el CCUS con fines agrícolas? (Brenda Amairani Baca Patiño, Yunuen Tapia Torres) . . . . .	908
Uso de biofertilizantes para incrementar el crecimiento y producción de chile ( <i>Capsicum annum</i> ) (Sabino Balderas Castañeda, Emmanuel Machuca Ruíz, Santos Carballar Hernández, Ricardo Ivan Medina Estrada, Adriana Patricia Gamboa Mendoza) . . . . .	909
Establecimiento in vitro de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) utilizando semillas como explantes (Valeria Sánchez Gálvez, Sabino Balderas Castañeda, Santos Carballar Hernández) . . . . .	909
Determinación parcial de la calidad del suelo de cultivos agrícolas de Villa de Zaachila, Oaxaca (Anai Paola Rojas López Rojas, Juan Damian Martínez Ramírez, Carolina Flota-Bañuelos , Jaime Dorantes Jiménez) . . . . .	910
Uso de vermicomposta y hongos micorrízicos arbusculares para promover el crecimiento de <i>Solanum lycopersicum</i> (Jonathan García Negrete, Patricia Gamboa Mendoza, Sabino Balderas Castañeda, Santos Carballar Hernández) . . . . .	911
Estrategias ante el cambio climático del sector ganadero del sur de Yucatán: ¿adaptación o afrontamiento? (Fernanda Pérez Lombardini, Jesús Mario Siqueiros García, Francisco Galindo Maldonado) . . . . .	911
Evaluación de las fracciones de la materia orgánica ante el cambio de manejo en suelos (Estephany Guadalupe Arcos Madrigal, Salvador Adame Martínez, Rodolfo Serrato Cuevas, Bruno Manuel Chavez Vergara) . . . . .	912
Resistencia al Picudo del chile ( <i>Anthonomus eugeni</i> ) en Poblaciones Criollas y Silvestres de Chile ( <i>Capsicum annum</i> L.) de México (Jesus Enrique Retes Manjarrez, Sergio Hernandez Verdugo, Mario Humberto Valenzuela Romero, Cesar Enrique Romero Higareda, Antonio Pacheco Olvera, Carlos Alfonso Lopez Orona) . . . . .	913
¿Puede una pradera dedicada al pastoreo ser resiliente? (Teresita de Jesús Castro Castillo, René Pinto Ruiz, Alejandra Martínez Salinas, Francisco Guevara Hernández, Deb Raj Aryal, Robertony Camas Gómez, Manuel La O Arias) . . . . .	913
Hongos fosfato solubilizadores del género <i>Trichoderma</i> : una alternativa sustentable en el cultivo de café (Rosa María Arias Mota, Yadeneyro de la Cruz Elizondo, Laura Celina Ruelas Monjardín, Alberto Donald Torres Salas) . . . . .	914
Gestión forestal y capital natural: Inversiones y manejo en la provisión de servicios ecosistémicos (Sazcha Marcelo Olivera-Villaruel , Paola Ovando Pol, Carlos Rodriguez-Lucatero , Giles Atkinson ) . . . . .	915
¿Es compatible el aprovechamiento maderable y la conservación de la integridad ecológica? (Martha Azucena Rendón Pérez, Patricia Hernández de la Rosa, Valentín Jose Reyes Hernandez, Alejandro Velázquez Martínez, Jose Luis Alcántara Carbajal) . . . . .	916
Un análisis preliminar de algunos parámetros ecológicos de los batoideos de Ecuador (Alicia Cruz-Martinez , Andrés F. Romero-Caicedo , Javier Palma-Chávez ) . . . . .	916
Rasgos morfofisiológicos y pre-tratamientos germinativos en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán (José Luis Aragón-Gastélum , Thomas Martín Arceo-Gómez , Aarón Agustín Can-Estrada , Eduardo Jahir Gutiérrez-Alcántara , Rafael Robles-Reyes , Erika Robles-Díaz , Bardo Heleodoro Sánchez-Soto , Francisco Javier Aguirre-Crespo , Pedro Zamora-Crescencio ) . . . . .	917
Efectos del manejo forestal en la emisión de CO <sub>2</sub> del suelo Umbrisol en Durango, México (Erik Orlando Luna Robles, Israel Cantú Silva, Luz María Basurto González, Celestino Sandoval García) . . . . .	918
Análisis de idoneidad del cultivo de maíz en el Estado de México ante escenarios de cambio climático (Aurora Guadalupe Martínez Ponce) . . . . .	918
Biorresiduos para el cultivo de hongos silvestres comestibles: aportes a la bioeconomía y seguridad alimentaria (Jefferson Beltrán Guzmán, Juan Cocomá Hernández, María García Maldonado, Katherin Rodriguez Rincón, Lina Dávila Giraldo, Walter Murillo Arango) . . . . .	919

<b>Nicho y Patrones de Distribución</b>	<b>920</b>
Patrones de distribución y abundancia de peces dominantes en lagunas costeras de Veracruz, Golfo de Mexico ( <i>Frida Sofía Sala Macias, Silvia Díaz-Ruiz, Arturo Aguirre-León</i> ) . . . . .	920
Distribución y actividad de <i>Odocoileus virginianus</i> en la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla ( <i>Alejandra Salazar-Hernández, David Valenzuela-Galván, Xavier López-Medellín, Víctor Flores-Armillas, Salvador Mandujano Rodríguez</i> ) . . . . .	921
Variaciones en la distribución y abundancia de “pargos” (Lutjanidae) en arrecifes de la Riviera Maya ( <i>Anahi Joahna Ramírez-Rodríguez, Silvia Díaz-Ruiz, Arturo Aguirre-León</i> ) . . . . .	921
Modelo de nicho ecológico del género <i>Auricularia</i> (Basidiomycota) en México ( <i>Ibeth Rodríguez-Gutiérrez, Norma Ángelica Cruz Sánchez, Monica Elías González, Alfonso Aurelio Bautista Avendaño</i> ) . . . . .	922
Sobrelapamiento de la mancha urbana y la distribución de <i>Opuntia</i> s.s. en México ( <i>Gerardo Manzanarez Villasana, Gabriel Morales Martínez, María del Carmen Mandujano Sánchez</i> ) . . . . .	923
Nicho trófico de la jaiba azul <i>Callinectes sapidus</i> en la Bahía de Chetumal ( <i>Mariana Gabriela Mota Rivero, Rigoberto Rosas Luis</i> ) . . . . .	923
¿La homogenización de recursos para <i>Cerambycidae</i> disminuye la rareza?, un experimento en dos sitios de la REBIOSH ( <i>Dianelys González Pérez, Víctor Hugo Toledo Hernández, Angélica María Corona López, Roberto Reyes González</i> ) . . . . .	924
<b>Percepciones, Educación o Comunicación Ambiental</b>	<b>925</b>
Percepción e importancia cultural de mamíferos del ADVC “Cuenca Alta del Río Atoyac”, Veracruz, México ( <i>Iván Caballero Sibaja, Ricardo Serna Lagunes, Juan Salazar Ortiz</i> ) . . . . .	925
Cacería y conservación del venado cola blanca: percepción local en San Gabriel Casa Blanca, Oaxaca ( <i>Alan Jiménez González, María Concepción López Téllez, Salvador Mandujano Rodríguez</i> ) . . . . .	926
Percepción sobre el conocimiento de la fauna feral y doméstica y su efecto en la vida silvestre ( <i>Josué Abraham Cruz García, María Concepción López Téllez, Hugo Rodolfo Molina Arroyo</i> ) . . . . .	926
Percepción y conocimientos sobre los roedores y quirópteros del Estado de Puebla ( <i>José Luis Morales Domínguez, María Concepción López Téllez, Ángel Alonso Romero López</i> ) . . . . .	927
<b>Relacion Sociedad-Naturaleza</b>	<b>928</b>
Aprovechamiento de la fauna: vínculo y tradición en comunidades mayas de Yucatán ( <i>Sara Gabriela Barranco Vera, Patricia Irene Montañez Escalante, María del Rocío Ruenes Morales</i> ) . . . . .	928
Árboles Patrimoniales del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit ( <i>Laura Rafaela Ramírez Barragán, Tahamara Esquivel Rodríguez, Claudia Yesenia Murguía Terán, Amairany Yazmin Ángeles García, Ángel Félix González Rosas</i> ) . . . . .	929
<b>Resiliencia Ecológica o Socioecológica</b>	<b>930</b>
Mapa de riesgo de incendios forestales en un bosque templado en Valle de Bravo, México ( <i>Janeth Esmeralda Barraza Domínguez, Salma Alessandra Isabel López Sánchez, Israel Castillo Jiménez</i> ) . . . . .	930
Distribución espacial de combustibles forestales en un bosque al sur del Estado de México ( <i>Israel Castillo Jiménez, Janeth Esmeralda Barraza Domínguez, Tomas Colín Simón, Victor Manuel Marín Torres</i> ) . . . . .	931
Regeneración del bosque tropical seco después de un evento climático extremo ( <i>Axel B. Fuentes, Adrián Bojórquez, Juan C. Álvarez-Yépez</i> ) . . . . .	931
Carga de combustible y potencial del fuego en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca ( <i>Ruben Ortiz Mendoza, Marco A. González Tagle, Diego R. Pérez Salicrup, Oscar A. Aguirre Calderón, Luis G. Cuéllar Rodríguez, Wibke Himmelsbach</i> ) . . . . .	932
Impacto del huracán Nora sobre la vegetación riparia de la cuenca baja del río Cuale ( <i>Miguel Ángel Barba Peralta, Eréndira Patricia Canales Gómez, Karen Elizabeth Peña Joya, Bartolo Cruz Romero, Jorge Téllez López, Andrés Alexander Gutiérrez Amaral, Mario Axel Arreola Contreras, Karla Valeria Olvera Urbán</i> ) . . . . .	933
Análisis metabólico de la vulnerabilidad de los sistemas ecológicos a partir de la entrada del turismo: caso de estudio Malinalco, Estado de México ( <i>Leny Beatríz Gómez Barranco, Elva Esther Vargas Martínez, Arlen Sánchez Valdes, Lilia Zizumbo Villarreal</i> ) . . . . .	933

Evaluación del impacto del cambio de uso de suelo en el balance hídrico de la microcuenca del río Naolinco ( <i>Yeraldi Gisselle Juan Rodríguez</i> ) . . . . .	934
Pérdida de cobertura vegetal riparia por acciones de desazolve en el río Pitillal, Jalisco ( <i>Eréndira Patricia Canales Gómez, Karen Elizabeth Peña Joya, Bartolo Cruz Romero, Jorge Téllez López</i> )	935
Resistencia diferencial a un huracán de alta intensidad en bosque tropical seco ( <i>Cristina Montiel González, Angel E. Bravo Monzón, M. Leticia Arena Ortíz, Xavier Chiappa Carrara, Mariana Y. Alvarez Añorve, Luis Daniel Avila Cabadilla</i> ) . . . . .	935
Efecto del cambio de uso de suelo sobre almacenes de nutrientes en Calakmul Campeche ( <i>Cristina Montiel González, Angel E. Bravo Monzón, Virginia Santana Pérez, Luis Daniel Avila Cabadilla, Mariana Y. Alvarez Añorve, Felipe García Oliva</i> ) . . . . .	936
Importancia de la infraestructura verde para la construcción de resiliencia a inundaciones en Querétaro ( <i>Gabriela Vianney Lugo Martínez</i> ) . . . . .	937
Efecto de los disturbios antropogénicos y huracanes en la diversidad de la comunidad de <i>Tillandsia</i> de un bosque tropical seco ( <i>Samuel Novais , Roberto Carlos Sáyago Lorenzana, Edson Jacob Cristobal Perez, Grettel Salguero Hernández, Silvana Martén Rodríguez, Martha Elena Lopezaraiza Mikel, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño</i> ) . . . . .	937
Sensibilidad del bosque neotropical seco más norteño a extremos de temperatura y precipitación ( <i>Leonardo Verdugo Figueroa, Adrián Bojórquez , Juan C. Álvarez-Yépiz</i> ) . . . . .	938
Efecto del pastoreo caprino sobre la estructura de la vegetación en San Nicolás Tepoxtitlán, Puebla ( <i>Mayra Melissa Zermeno Hernández, Moisés Méndez Toribio, Alejandro Casas Fernández, Isela Edith Zermeno Hernández</i> ) . . . . .	939
Desarrollo del Índice de riesgo ambiental, social y económico regional: IRASE ( <i>Yesica María Robles Lagarda</i> ) . . . . .	939
Desarrollo del Índice de riesgo ambiental, social y económico urbano: IRASE ( <i>Miriam Andrea Casillas López</i> ) . . . . .	940
<b>Restauración y Sucesión Ecológica</b>	<b>941</b>
Revegetación de la cantera de Cementos Moctezuma en Tepetzingo, Morelos: contribución relativa de las plantaciones y la regeneración natural ( <i>Viridiana Contreras Rodríguez, María del Consuelo Bonfil Sanders, Pedro Eloy Mendoza Hernández</i> ) . . . . .	941
Selección de especies prioritarias para la restauración ecológica del bosque tropical seco ( <i>Dení Isai González-Torres , Leonel López-Toledo , Moisés Méndez-Toribio , Isela Zermeno-Hernández</i> )	942
Diversidad de semillas dispersadas por barocoria y autocoria en Puerto Escondido, Oaxaca ( <i>Jeannie Natali León Mendoza, Juan Manuel Villa Hernández, Carlos García Estrada, Irma Gisela Nieto Castañeda</i> ) . . . . .	942
Metacomunidades de vertebrados a lo largo de gradientes antropogénicos en una región de bosque seco ( <i>Oriana Ramírez Sánchez, Luis Daniel Ávila Cabadilla, Mariana Yólotl Álvarez Añorve, Ileri Suazo Ortuño, Julieta Benítez Malvido, Javier Alvarado Díaz, Juan Manuel Lobato García, Mayra Edith Zamora Espinosa, Yesenia Fraga Ramírez, Sole Yered Ruiz García, Sharon Patricia Morales Díaz, Alberto Ken Oyama Nakagawa</i> ) . . . . .	943
Respuesta de los hongos micorrizogenos arbusculares en la regeneración natural en Los Tuxtlas, Veracruz ( <i>Karla Aurora Del Valle García, Irene Sánchez Gallen, Javier Álvarez Sánchez</i> ) . . .	944
El ganado vacuno afecta la diversidad y composición de especies herbáceas del bosque seco secundario ( <i>Jessica Tovar Maldonado, Francisco Mora Ardila, Leonel López Toledo, Mayra Gavito Pardo, Mariana Lagunas Pérez</i> ) . . . . .	945
Recuperación de biocostra en condiciones de perturbación, en la Reserva de la Biosfera de Mapimí ( <i>Arturo Rocha Hernández, Elisabeth Huber-Sannwald , Nguyen Esmeralda López-Lozano , Natalia Martínez Tagüña, Matthew Bowker</i> ) . . . . .	945
Caracterización de plántulas arbustivas y arbóreas como alternativa de restauración ecológica en áreas incendiadas ( <i>Aldo Tovar Cárdenas, Homero Alejandro Gárate Escamilla, Angel Mario Reyna Gonzalez, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez, José Israel Yerena Yamallel</i> ) . . . . .	946
Líneas base para la restauración ecológica del bosque sub-andino en un paisaje periurbano ( <i>Víctor Alfonso Mondragón Valencia, Diego Jesús Macías Pinto</i> ) . . . . .	947

Caracterización de bacterias haloalcalófilas del Lago Cráter de Isla Isabel, Nayarit con capacidad de degradar hidrocarburos ( <i>Carolina González Onofre, Luis Mario Hernández Soto, José Félix Aguirre Garrido</i> ) . . . . .	947
Lluvia de semillas en una zona talada en proceso de restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca ( <i>Cecilia Motuto Mendoza, Arnulfo Blanco-García, Jesús de Sinaí Avalos Montes</i> ) . . . . .	948
Evaluación de las propiedades del mantillo en plantaciones para restauración ecológica en la selva estacional ( <i>Gerardo Antonio Rojas Robles, Cristina Martínez Garza</i> ) . . . . .	949
Restauración ecológica con leñosas en un área desmontada de la selva baja caducifolia, Morelos, México ( <i>Mariana Ruiz-Aguilar, María Luisa Alquicira Arteaga, Valentina Carrasco-Carballido</i> ) . . . . .	949
Enriquecimiento de especies y sucesión natural para la restauración de bosques húmedos de montaña en Chiapas, México ( <i>Marisol Martínez Ramos, Mario González-Espinosa, Neptalí Ramírez-Marcial</i> ) . . . . .	950
Fitorremediación asistida de relaves mineros con <i>Prosopis laevigata</i> y biocarbón ( <i>Juan Ramírez Zamora, Patricia Mussali Galante, Alexis Joavany Rodríguez Solís, Leticia Isabel Valencia Cuevas, María Luisa Castrejón Godínez, Efraín Tovar Sánchez</i> ) . . . . .	951
Evaluación de tratamientos pre-germinativos en herbáceas nativas con potencial para restaurar suelos degradados en APFFP ( <i>Oscar Alejandro Sedano Ibarra, Rosa de Lourdes Romo Campos, Adriana Natividad Avendaño López, Alejandro Muñoz Urias, Joel David Flores Rivas</i> ) . . . . .	951
Cobertura vegetal en jales mineros de Mireal de Angangueo, Michoacán ( <i>Aldo Arturo Nava Zaldivar, Mónica Rangel Villafanco, Juan Miguel Gómez Bernal</i> ) . . . . .	952
Efecto de jales mineros y materia orgánica en la sobrevivencia de <i>Arbutus xalapensis</i> Kunth propagado simbioticamente ( <i>Fredy Rodríguez Gonzalez, Mónica Rangel Villafanco, Esther Aurora Ruiz Huerta, Juan Miguel Gómez Bernal</i> ) . . . . .	953
Plantas nativas con potencial para la restauración y el mantenimiento de interacciones bióticas en bosques tropicales secos del Occidente de México ( <i>Bruno Alonso Ibarra Otero, Guadalupe Cornejo Tenorio, Guillermo Ibarra Manríquez, Mauricio Quesada Avendaño, Jorge Cortés Flores</i> ) . . . . .	954
Supervivencia de 12 especies de árboles nativos en plantaciones de restauración en la selva estacionalmente seca ( <i>José Flavio Márquez Torres, Cristina Martínez Garza</i> ) . . . . .	954
<b>Sistemas Socioecológicos</b>	<b>956</b>
Bosque seco tropical y música tradicional: Perspectivas socio-ecológicas en la elaboración de tambores sanjacinteros ( <i>Juliana María Galvis Mejía</i> ) . . . . .	956
El papel del huerto familiar como sistema socioecológico en la conservación de especies arbóreas nativas en Yucatán ( <i>Patricia Irene Montañez Escalante, María del Rocío Ruenes Morales, Héctor Estrada Medina, Miriam Ferrer Ortega, Juan José Jiménez Osornio</i> ) . . . . .	957
Caracterización socio-ecológica de la subcuenca Río La Venta, Copalita, Oaxaca ( <i>Celestino Sandoval García, Israel Cantú Silva, Erik Orlando Luna Robles</i> ) . . . . .	957
Análisis socioecológico de los sistemas agroforestales de agave pulquero ( <i>Alejandra Miguel Lucario, Mariana Vallejo Ramos</i> ) . . . . .	958
Diversidad agrícola, culinaria y gastronómica: una relación de mutua determinación ( <i>Emilio Mora Van Cauwelaert, Cristina Alonso Fernández</i> ) . . . . .	959
Deforestación y calidad del bosque para proveer un hábitat. Evaluación del pago por servicios ambientales ( <i>Iskra Alejandra Rojo Negrete</i> ) . . . . .	959
Sistemas agroforestales y manejo de plantas y hongos en un gradiente altitudinal en Coyomeapan, Puebla ( <i>Viviana Paulina Jiménez Alpizar, Andrea Martínez Ballesté</i> ) . . . . .	960
Zeolitas y su aporte al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ( <i>Andrea de la Cruz Buendía</i> ) . . . . .	961
Ciclo socio-ambiental asociado al aprovechamiento de <i>Brahea dulcisen</i> Topiltepec, Guerrero ( <i>Estefani Gatica Cortes, Marlene Brito Millan, Alfredo Méndez Bahena</i> ) . . . . .	961
<b>Índice de Autores</b>	<b>963</b>



# Presentación

Los impactos de las actividades humanas sobre la biosfera, los ecosistemas y los componentes físico-químicos del planeta han sido de tal magnitud que se ha sugerido el término “Antropoceno” para describir la época en la que vivimos. El cambio global, caracterizado por un calentamiento general de la atmósfera planetaria, por la pérdida masiva de poblaciones y especies, por la expansión de especies invasoras, por la aparición de procesos de desertificación intensivos y extensivos, por la contaminación de ríos, mares, océanos y otros cuerpos de agua, por la pesca por arrastre en lagunas costeras y suelos marinos, por la expansión de núcleos urbanos y la migración masiva de personas en el contexto de una creciente desigualdad socioeconómica, entre muchos otros fenómenos, son parte de las manifestaciones del Antropoceno. Los motores del cambio global contemporáneo se encuentran, por un lado, en el crecimiento exponencial de la población humana mundial (que ahora cuenta con más de 7, 980 millones de personas) pero, sobre todo, en el aumento indiscriminado de la infraestructura, transportación e industrialización masivas basadas en combustibles fósiles, en el enorme consumo de recursos naturales per cápita con un marcado desperdicio por los estratos económicamente superiores de las sociedades y en una pobre conciencia, o la plena negación, de los impactos causados por tal consumo y formas insostenibles de uso de los recursos y de convivencia con la naturaleza.

En el escenario del Cambio Global, más que nunca, la ecología tiene que profundizar en su objetivo de entender los procesos micro-evolutivos, las propiedades funcionales de los organismos, los factores, procesos y mecanismos que controlan o regulan la estructura y dinámica espacio-temporal de las poblaciones y las comunidades bióticas, así como los procesos biogeoquímicos que afectan los balances energéticos, hidrológicos, de gases y nutrimentos de los ecosistemas a nivel local, regional y global. Este objetivo es fundamental pero es insuficiente para enfrentar el gran reto que representa en el Antropoceno el conservar, usar y restaurar la biodiversidad y las funciones y contribuciones de los ecosistemas a la humanidad. En la búsqueda de tal sostenibilidad, la ecología debe interrelacionarse eficazmente con otras disciplinas de las ciencias naturales y exactas así como con aquellas de las ciencias sociales y de las humanidades, con el fin de entender cómo los sistemas socioecológicos podrían organizarse y funcionar de una manera sostenible, justa y amigable con la naturaleza.

México es un país megadiverso, tanto en especies como en culturas. Su territorio representa sólo el 1.4% de la superficie continental del planeta pero su biota representa el 12% del total de especies científicamente conocidas en el mundo. En nuestro país se encuentran representados, prácticamente, todos los biomas y ecosistemas terrestres y acuáticos que se conocen a nivel planetario. Culturalmente, México es también megadiverso. En el país, se hablan 291 lenguas nativas, habitan alrededor de 60 grupos étnicos y un gran número de comunidades campesinas que manejan la extraordinaria biodiversidad mexicana. En este contexto, al estudiar este enorme acervo de biodiversidad, los ecólogos de México tiene una gran oportunidad de contribuir al avance de la ecología en el concierto internacional y, de manera muy especial, de contribuir al desarrollo de nuevas formas de manejo de socioecosistemas que sean sostenibles.

El Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, el CIIDIR Unidad Oaxaca, así como el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Sociedad Científica Mexicana de Ecología (SCME) se complacen en darles la más cálida bienvenida al VIII Congreso Mexicano de Ecología. El lema del congreso “Aportes para la resiliencia socioecológica” enfatiza que, además de comprender el origen, la evolución y el mantenimiento de la biodiversidad y los ecosistemas, los ecólogos tienen el gran desafío y compromiso de contribuir a generar las bases científicas, políticas y prácticas que sean efectivas para conservar y usar de manera sustentable y responsable a los socioecosistemas ante los crecientes efectos negativos del cambio global. Con base en la misión, objetivos y principios de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología, la reunión en Oaxaca abordará temas clave de investigación en la

frontera de la ecología con especial énfasis en el estudio de la resiliencia de los sistemas socioecológicos que emergen de la interacción de los seres humanos con la naturaleza. La reunión cubrirá una amplia gama de tópicos de investigación básica y aplicada en ecología, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable y ordenamiento de ecosistemas incluyendo: estructura, dinámica y funcionamiento de los ecosistemas, efectos antropogénicos sobre los ecosistemas y los factores sociales, culturales, políticos y económicos que conducen a estos efectos. Además de los enfoques tradicionales, se les dará la bienvenida a contribuciones transdisciplinarias. En esta ocasión, la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, alberga al VIII Congreso Mexicano de Ecología de la SCME. Esta ciudad se localiza en la región de los Valles Centrales de Oaxaca, a una latitud de 1549 m s.n.m. y a 550 km por carretera de la Ciudad de México. Es el centro urbano, económico y cultural más extenso y el más poblado del estado. Desde 1987, el Centro Histórico de Oaxaca junto con la Ciudad Prehispánica de Monte Albán, fueron declarados Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Ubicada estratégicamente entre diversas regiones ricas en biodiversidad y culturas ancestrales, Oaxaca destaca en otros rubros patrimoniales: la gastronomía, (incluyendo a los mercados), maravillosas artesanías y sus fiestas étnicas como la Guelaguetza y el día de muertos. La ciudad de Oaxaca se encuentra rodeada de fascinantes sitios arqueológicos, entre los que destacan las zonas ceremoniales de Monte Albán y Mitla. El estado de Oaxaca alberga una gama amplia de ecosistemas naturales (terrestres, de costa y marinas) y de ecosistemas producto de la interacción milenaria del hombre con la naturaleza. Considerando este escenario, el lema de la reunión refleja la larga historia de interacciones ecológicas y sociales dentro de la región Mesoamericana que ocupa Oaxaca.

El Congreso tiene como sede el Centro Cultural y de Convenciones de Oaxaca (CCCO). Este centro cuenta con todas las facilidades físicas y logísticas para realizar con éxito el Congreso que recibirá a más de 1,300 participantes. Cuenta con dos salones, uno para dos mil personas y otro para 500. Estos espacios se ajustan para contar con 10 salas que albergarán simposios y contribuciones orales simultáneas. Además, cuenta con grandes áreas abiertas que serán usadas para la presentación de las sesiones de cartel, exposiciones y área de alimentos. En el CCCO se encuentra el Archivo Histórico del Estado de Oaxaca, en donde el público puede tener acceso al patrimonio histórico de relevancia nacional, que incluye documentos de Benito Juárez, José Vasconcelos y Porfirio Díaz, entre otros personajes.

El VIII Congreso ha generado mucho entusiasmo con un programa académico rico en contribuciones. Se aceptaron 33 sesiones de simposios con 234 presentaciones, 540 presentaciones orales y 453 presentaciones en formato de cartel. Por primera vez, se ofrece una nueva modalidad de presentación de trabajos, denominado sesiones de formato abierto, las cuales están dedicadas a explorar modelos creativos, frescos y novedosos para el intercambio de conocimientos, incluyendo, entre otros, paneles de discusión, mesas redondas, debates. Además, antes, durante o después del Congreso se llevarán a cabo talleres, mesas redondas, cursos, presentaciones de libro y excursiones a lugares naturales o culturalmente atractivos de Oaxaca. Agradecemos ampliamente a los organizadores de estas actividades que enriquecen bondadosamente la oferta académica. Especialmente, agradecemos a 21 investigadoras e investigadores que participarán en nueve sesiones plenarias en la forma de conferencias magistrales, debates y paneles. También agradecemos la valiosa colaboración de ocho investigadoras e investigadores que fungirán como presentadora(e)s o moderadora(e)s de las sesiones. Toda(o)s son académicos de talla internacional cuyas participaciones enriquecerán desde diferentes ópticas al lema adoptado para el Congreso.

Prácticamente toda la República Mexicana estará representada en las 90 instituciones nacionales participantes. El Congreso también ha llamado la atención de participantes de otros países: 25 instituciones extranjeras estarán representadas. Esto refleja el crecimiento y consolidación de la ecología nacional, su impacto internacional y la existencia de múltiples programas de posgrado ofertadas en diferentes partes del territorio mexicano. Además, con gran agrado registramos que muchos estudiantes de licenciatura estarán participando en el Congreso. De ellos, a cerca de 250 se les dio apoyo con una beca para inscribirse al Congreso. Este foro ofrecerá a los estudiantes la oportunidad de hacer contacto con la comunidad de profesores e investigadores que se dedican a la ecología en México y de explorar posibilidades para futuros estudios de posgrado o trabajo profesional.

La difusión del VIII Congreso Mexicano de Ecología se ha facilitado gracias a los sistemas actuales de internet. Con ello, hemos hecho todo lo posible por hacer de éste un Congreso con una reducida huella ambiental reduciendo en lo posible materiales de difusión impresos. Es importante resaltar que el Congreso se planeó de manera presencial, considerando la reducida incidencia del Covid-19 que estamos viviendo en el país. Aún así, estaremos llevando a cabo las medidas sanitarias necesarias para reducir cualquier riesgo de infección.

Para finalizar queremos mencionar, por un lado, que continuaremos la tradición de llevar a cabo concursos de tesis, de presentaciones de trabajos orales y de cartel, a través de los que se premian a estudiantes de licenciatura y posgrado por sus contribuciones importantes a la Ecología.  
¡Sean bienvenidos al VIII CMEc, organizado para ustedes con todo el cariño!

*El Consejo Directivo*

# Créditos

## CONSEJO DIRECTIVO

Dra. Ileri Suazo Ortuño (INIRENA, UMSNH)  
Presidenta

Dr. Miguel Martínez Ramos (IIES, UNAM)  
Vicepresidente

Dr. Mayra Gavito Pardo (IIES, UNAM)  
Tesorera

Dra. Ek del Val de Gortari (IIES, UNAM)  
Secretaria

Dra. Julieta Benítez Malvido (IIES, UNAM)  
Vocal

Dr. Miguel Equihua Zamora (INECOL)  
Vocal

Dra. Karina M. Figueroa Mora (FISMAT, UMSNH)  
Vocal

M. en C. Franceli Macedo Santana (INIRENA, UMSNH)  
Secretaria Ejecutiva

## PRESIDENTES REGIONALES

Dra. Angela A. Camargo Sanabria (FZE, UACH)  
Región Noreste

Dr. Joel D. Flores Rivas (IPICyT)  
Región mesa central

M. en C. Arturo H. González González (MUDE)  
Región noreste

Dr. Aramis Olivos Ortiz (CUIO, UdeC)  
Región occidente

Dr. Arturo Flores Martínez (DB, IPN)  
Región centro

Dra. Martha Bonilla Moheno (INECOL)  
Región oriente

Dr. Quetzalcóatl Orozco (IG, UNAM)  
Región sureste

Dra. Mariana Álvarez Añorve (ENES-Mérida, UNAM)  
Región península de Yucatán

## COMITÉ ORGANIZADOR

M. en C. Marco Antonio Vásquez Dávila (ITVO, Oaxaca)  
Presidente del VIII CMEc

M. en C. Gladys Isabel Manzanero Medina (CIIDIR, Oaxaca)  
Vicepresidenta del VIII CMEc

Dr. Quetzalcóatl Orozco Ramírez (IG, UNAM)

Lic. Susana Alejandre Ortiz (Consultora Independiente)

Ing. Helena Iturribarría Rojas (SEMAEDES, Gobierno del Estado de Oaxaca)

## COORDINACIÓN GENERAL

Dr. Miguel Martínez Ramos (IIES, UNAM)  
Dra. Ileri Suazo Ortuño (INIRENA, UMSNH)

## COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Alberto Búrquez Montijo (IE, UNAM)  
Dr. Alejandro Flores Manzanero (FC, UNAM)

Dr. Alejandro Morón Ríos (ECOSUR, Campeche)  
Dra. Angela A. Camargo Sanabria (FZE, UACH)  
Dra. Angélica Hernández Guerrero (FC, UNAM)  
Dra. Angelina Martínez Yrizar (IE, UNAM)  
Dr. Aramis Olivos Ortiz (CUIO, UdeC)  
Dr. Arturo Flores Martínez (DB, IPN)  
M. en C. Arturo H. González González (MUDE)  
M. en C. Arturo Hernández Huerta (INECOL)  
Dra. Ek del Val de Gortari (IIES, UNAM)  
Dra. Ellen Andresen (IIES, UNAM)  
Dra. Erandi Ramírez Aguirre (INECOL)  
Dr. Felipe Barragán Torres (IPICyT)  
Dr. Germán Ávila Sákar (U Winnipeg)  
M. en C. Gladys Isabel Manzanero Medin (CIIDIR, Oaxaca)  
Dra. Ileana Nuri Flores Abreu (UNAM)  
Dra. Ileri Suazo Ortuño (INIRENA, UMSNH)  
Dra. Isela Edith Zermeño Hernández (INIRENA, UMSNH)  
Dr. Joel D. Flores Rivas (IPICyT)  
Dr. Jordan Golubov (UAM)  
Biól. Jorge Eduardo López Paniagua (Consultor)  
Dr. Juan J. Schmitter-Soto (ECOSUR, Chetumal)  
Dra. Julieta Benítez Malvido (IIES, UNAM)  
Dr. Luis Daniel Ávila Cabadilla (ENES-Mérida, UNAM)  
M. en C. Marco Antonio Vásquez Dávila (ITVO, Oaxaca)  
M. en C. Marco Tulio Oropeza Sánchez (IIES, UNAM)  
Dra. María Cristina Mac Swiney González (CIT, UV)  
Dra. María del Carmen Mandujano (IE, UNAM)  
Dra. Mariana Álvarez Añorve (ENES-Mérida, UNAM)  
Dra. Mariana Vallejo Ramos (IB, UNAM)  
Dr. Mario González Espinosa (ECOSUR, San Cristóbal)  
Dra. Mariana Álvarez Añorve (ENES-Mérida, UNAM)  
Dra. Martha Bonilla Moheno (INECOL)  
Dra. Mayra Gavito Pardo (IIES, UNAM)  
Dr. Miguel Equihua Zamora (INECOL)  
Dr. Miguel Martínez Ramos (IIES, UNAM)  
Dra. Morelia Camacho Cervantes (ICML, UNAM)  
Dr. Omar D. Cervantes Rosas (FCM, U de C)  
Dr. Quetzalcóatl Orozco Ramírez (IG, UNAM)  
Lic. Susana Alejandre Ortiz (Consultora Independiente)  
Dra. Verónica Zamora Gutiérrez (CIIDIR, IPN)

## **TESORERÍA**

Dra. Mayra Gavito Pardo (IIES-UNAM)  
Cont. Griselda García Berrios

## **COMUNICACIÓN**

M. en C. Daniel Aulíz Ortiz (IIES-UNAM)  
M. en C. Franceli Macedo Santana (INIRENA, UMSNH)

## **COMPILACIÓN Y EDICIÓN DE PROGRAMA Y MEMORIAS**

M. en C. Iván A. Ortiz-Rodríguez (SNS, Italia)

## **DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE SITIO WEB**

M. en C. Iván A. Ortiz-Rodríguez (SNS, Italia)

## **INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN**

M. en C. Iván A. Ortiz-Rodríguez (SNS, Italia)  
Dra. Karina M. Figueroa Mora (FISMAT, UMSNH)

## **CONCURSO DE TESIS**

Dra. Ek del Val de Gortari (IIES-UNAM)  
Dra. Ileri Suazo Ortuño (INIRENA-UMSNH)

## **CONCURSO DE CONTRIBUCIONES ORALES**

Dra. Julieta Benítez Malvido (IIES, UNAM)  
Dra. Ellen Andresen (IIES, UNAM)

## **CONCURSO DE CONTRIBUCIONES EN CARTEL**

Dra. Ek del Val de Gortari (IIES-UNAM)  
Dra. Ileri Suazo Ortuño (INIRENA-UMSNH)

## **TRABAJO LOGÍSTICO**

INTERmeeting

## **APOYO LOGÍSTICO**

## **PROFESORES**

### ***Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca***

Ing. Carlos Enrique Morales Bautista  
Dr. José Cristóbal Leyva López  
M. en C. Judith Martínez de la Cruz  
Ing. Minerva Menes Matías  
M. en C. Miqueas González Zárate  
M. en C. Rodolfo Alfredo Hernández Rea

### ***IPN, CIIDIR Unidad Oaxaca***

M. en C. Hermes Lustre Sánchez  
Biól. Rufina García

### **ESTUDIANTES**

Adolfo Christian Montes Medina  
Aquino Montalvo María Elizabeth  
Carolina Ruiz Almenara  
Carreño Castellanos Marlen  
Corona Martínez Celia Natali  
Cortes Perez Eric Zahid  
Cruz Cuevas Zaira Denisse  
Cruz López Ruth  
Diaz Cruz Yulenin Estefanía  
Diaz Gutiérrez Hildegarda  
Enríquez de la Rosa Jorge Luis  
Enríquez Ramírez Ángel Iván  
Flores Hernández Rosa Luz  
Gabriela Ivette Martínez Merino  
García Bautista Betsaida Anaíd  
García Juárez Felicito  
García Martínez Ana Rubí  
García Nava Edgar Alfredo  
García Poblete Luis David  
Huergo Nicolás Hannia Lizbeth  
Jiménez Añorve Axel  
Juárez García Ebsiba  
Keren Zumano Luis  
López Ramírez Blanca Azucena  
López Ramos Abigail Mariana  
López Ríos Edilia Dariana  
López Zurita Dariana  
Marcial Bautista Xhareny Zazyl  
Martínez Cortés Alonso Antonio  
Martínez Hernández Yadira  
Martínez Juan Yered Esaú  
Martínez Luna Rodrigo

Martínez Velasco Armando  
Mijangos Hernández Brandy de Jesús  
Olivera Díaz Fátima  
Pablo Chávez Esli Salim  
Reyes Aguilar Epifanía  
Reyna Gomez Olga Poulet  
Ríos Díaz Miriam Ivonne  
Ruiz Martínez Heidy Mariana  
Ruiz Ramírez Dulce María  
Salas Ramírez Andrés  
Santaella Hernández Julieta Esthefany  
Santiago Marín Julieta  
Santos Velasco Esmeralda Rubí  
Silva Munguía Zuri Saday  
Villegas Suvizar Lebni Itzel  
Zarate Salinas Mario del Carmen

### **INSTITUCIÓN ANFITRIONA**

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

### **INSTITUCIONES CO-ORGANIZADORAS**

Instituto Politécnico Nacional  
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca (CIIDIR)  
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México (IIES-UNAM)  
Gobierno del Estado de Oaxaca  
Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (SEMAEDES)  
Instituto de Geografía, Unidad Académica de Estudios Territoriales, Universidad Nacional Autónoma de México (IG-UNAM)

### **EMPRESAS ALIADAS**

Restaurante 'El Zapotal'  
Restaurante 'Don Juanito'  
Restaurante 'Zandunga'

**Parte I**

**Sesiones Plenarias**

## [Panel de discusión] Los retos y oportunidades para la conservación de la biodiversidad

Panelistas: Patricia Balvanera, Claudia Moreno, Carlos Galindo Leal, Enrique Martínez Meyer  
Modera: Julieta Benítez Malvido

La pérdida de la biodiversidad es una de las expresiones más evidentes de la actual crisis ambiental global. Por ello, en las últimas décadas ha habido un esfuerzo creciente en identificar y entender los agentes biofísicos, sociales y económicos causantes de la pérdida de genes, poblaciones, especies, clados y ecosistemas. Por la magnitud y extensión del problema, los pronósticos sobre las consecuencias de la pérdida de biodiversidad para el funcionamiento planetario y la viabilidad de las sociedades humanas son muy preocupantes. Es urgente encontrar vías socioecológicas que eviten la pérdida de biodiversidad, diseñando y efectuando acciones para conservarla de una manera efectiva. En este panel de discusión participarán cuatro de las investigadoras e investigadores con más conocimiento sobre el tema de conservación de biodiversidad en México. Desde diferentes aristas, discutirán preguntas tales como ¿cómo identificar y atender los agentes críticos del cambio de la biodiversidad? ¿qué componentes de la biodiversidad debemos favorecer y conservar: la diversidad de especies, la diversidad de funciones, o la diversidad de historias evolutivas? ¿porqué a pesar del enorme conocimiento que tenemos sobre la biodiversidad tal conocimiento no ha llevado a su uso racional? ¿qué ha fallado en la academia para concientizar a la sociedad sobre la importancia de la biodiversidad para el planeta y la vida de los seres humanos? ¿cómo informar y mover la acción hacia la conservación de la biodiversidad? Abordando este tipo de preguntas, el panel buscará plantear acciones que transformen las visiones persistentes sobre una naturaleza inagotable hacia visiones y normas sociales vinculadas con el cuidado de la biodiversidad en el marco del desarrollo sustentable.

---

## [Debate] ¿Existe la resiliencia socio-ecológica? ¿Cuál es el objetivo de utilizar el concepto de Resiliencia Socio-Ecológica?

Panelistas: Elena Lazos Chavero, Miguel Equihua Zamora  
Modera: Rafael Calderón Contreras

En un contexto amplio “resiliencia” se refiere a la capacidad de recuperación de un sistema ante un disturbio. En física, la resiliencia describe la capacidad de una estructura deformada por una presión para recuperar su configuración original. En ecología el concepto se aplica a la capacidad de organismos, poblaciones, comunidades o ecosistemas para recuperar el estado (e.g., estructural, conductual, funcional) que estos tenían previo a disturbios naturales o antrópicos. Pero, ¿tiene sentido hablar de resiliencia en los sistemas socioecológicos? ¿Se comportan los sistemas socioecológicos de manera análoga al concepto físico o ecológico? Si lo hicieran, tendría que depender de la capacidad de auto-organización e interrelaciones del complejo de factores biofísicos y sociales que integran a estos sistemas. Un problema crítico es definir cuál es el estado de referencia del sistema socioecológico previo al disturbio cuando, por ejemplo, las situaciones sociales son por naturaleza cambiantes e irrepetibles. Así, si bien el concepto de “resiliencia” ha sido abordado multidisciplinariamente, como también es el caso de la noción de sistemas socioecológicos, existen dificultades epistemológicas y ontológicas en torno a su uso. Además, el concepto se ha criticado juzgando su origen en el “norte global” bajo una visión “positivista” e incluso se le cuestiona como una categoría normativa de justificación neoliberal. En el “sur global” existen ejemplos de su uso potencial para entender procesos complejos de la relación sociedad-naturaleza y enfrentar problemas socioecológicos contemporáneos.

En este debate se reflexionará, desde dos vertientes, sobre si la “resiliencia” describe algo relevante o encubre relaciones de poder en torno a la relación sociedad-naturaleza. Una vertiente defiende que la resiliencia socioecológica tiene utilidad para afrontar los retos del antropoceno mientras que la otra la encuentra fútil, e incluso equivocada, para orientar los intereses de un desarrollo humano equitativo y ambientalmente responsable. En el uso del concepto de resiliencia, es necesario considerar su origen y desarrollo históricos para reflexionar sobre las implicaciones de sus diferentes acepciones en la concepción de políticas públicas y en la gestión socioecológica en general. Entre las implicaciones que se discutirán, destacan la transferencia de responsabilidades sobre los sujetos a nivel individual, la promoción de acciones paliativas superficiales y el paradójico fortalecimiento del paradigma tecnocrático neoliberal que ha contribuido a crear la “necesidad” de adaptarse y ser resiliente ante los embates del cambio global.



---

## [Conferencia Magistral] Decolonial Futures for Transforming Social-ecological Systems

Ponente: Laura Pereira

Despite the fiction of a post-colonial world, dominant colonial perspectives continue to dictate what is aspirational, which values are important and what futures are possible. This narrow focus is detrimental not only to the Global South whose knowledge systems and stories are erased, but the for the whole world. Such an approach misses the diverse possibilities for social-ecological innovation that local cultures and traditions offer, and it thus does not allow for the creative imagining of radically transformative alternative trajectories in the Anthropocene. As we have globalised, the world has become limited in our ability to imagine different futures, defaulting to what can be projected or what is considered most likely by a powerful few. Such dominant narratives determine the limits of what is considered 'preferable', relegating other visions and options to the margins. This narrows our ability to think of radical alternatives that might reconfigure social-ecological relations in order to get us onto a more sustainable and just pathway for the planet. Examples of such narratives include the notion that economic growth is inevitable- as well as desirable, and that the capitalist system despite its flaws will never die. With these powerful narratives abounding, it's no wonder we find it difficult to break out and engage our imaginations to envision radically different alternatives. In this keynote, I will lay out the key social-ecological challenges that we face in the Anthropocene and why transformative change has become a key topic in sustainability science for improving planetary resilience. Although we have clear evidence that the current trajectory or 'business as usual' is likely to lead us towards a dystopian future of climate collapse, biodiversity loss and exacerbated inequalities, there are very few stories of how we might overcome the challenges of the present and navigate toward a better future for people and planet. Drawing on stories of the past, traditional ecological knowledge and indigenous knowledge systems is one important tool to help us imagine what such a future might look like- the other is speculative fiction, as seen in the growing amount of climate fiction. With examples from africanfuturism, I showcase what some of these stories could look like and what they teach us about how we need to act in the present.

### ***Resumen en español:***

A pesar de la ficción de un mundo poscolonial, las perspectivas coloniales dominantes siguen dictando qué es lo que se aspira, qué valores son importantes y qué futuros son posibles. Este enfoque estrecho es perjudicial no sólo para el Sur Global, cuyos sistemas de conocimiento e historias se borran, sino para todo el mundo. Este enfoque pasa por alto las diversas posibilidades de innovación socioecológica que ofrecen las culturas y tradiciones locales y, por tanto, no permite imaginar de forma creativa trayectorias alternativas radicalmente transformadoras en el Antropoceno. Con la globalización, el mundo se ha visto limitado en su capacidad de imaginar futuros diferentes, limitándose a lo que se puede proyectar o a lo que unos pocos poderosos consideran más probable. Estas narrativas dominantes determinan los límites de lo que se considera "preferible", dejando al margen otras visiones y opciones. Esto limita nuestra capacidad de pensar en alternativas radicales que puedan reconfigurar las relaciones socio-ecológicas para llevarnos a un camino más sostenible y justo para el planeta. Ejemplos de estas narrativas son la noción de que el crecimiento económico es inevitable, además de deseable, y que el sistema capitalista, a pesar de sus defectos, nunca morirá. Con la abundancia de estas poderosas narrativas, no es de extrañar que nos resulte difícil romper y comprometer nuestra imaginación para imaginar alternativas radicalmente diferentes. En esta ponencia, expondré los principales retos socioecológicos a los que nos enfrentamos en el Antropoceno y por qué el cambio transformador se ha convertido en un tema clave en la ciencia de la sostenibilidad para mejorar la resiliencia planetaria. Aunque tenemos pruebas claras de que la trayectoria actual o "business as usual" probablemente nos lleve a un futuro distópico de colapso climático, pérdida de biodiversidad y desigualdades exacerbadas, hay muy pocas historias sobre cómo podríamos superar los retos del presente y navegar hacia un futuro mejor para las personas y el planeta. Recurrir a las historias del pasado, a los conocimientos ecológicos tradicionales y a los sistemas de conocimiento autóctonos es una herramienta importante para ayudarnos a imaginar cómo podría ser ese futuro. Con ejemplos del africanfuturismo, muestro cómo podrían ser algunas de estas historias y qué nos enseñan sobre cómo debemos actuar en el presente.

---

## [Panel de discusión] Ecología y evolución en el Antropoceno

Panelistas: Valeria Souza Saldivar, Claudia Patricia Ornelas García, Juan Servando Nuñez Farfán, Alberto Ken Oyama Nakagawa

Modera: Mariana Yólotl Álvarez Añorve

En el panel de “Ecología y Evolucion en el Antropoceno”, contaremos con cuatro expertos que discutirán los grandes cambios que están sufriendo los organismos y ecosistemas, tanto acuáticos como terrestres, en la época actual. Abordaremos primeramente el papel de los microorganismos, como reguladores de todos los ciclos biogeoquímicos de los cuales depende la vida, en los sistemas acuáticos conservados y alterados. Posteriormente, abordaremos la respuesta de la fauna y de la flora en términos tanto ecológicos (v.gr. defaunación) como evolutivos (v.gr. adaptaciones), para finalmente reflexionar sobre los nuevos enfoques de investigación en Ecología necesarios para establecer e interpretar los nuevos patrones emergentes. Por ejemplo, investigaciones con enfoques globales, con grandes bases de datos (*big data*), sobre conectividad biológica, migraciones, etc.

---

## [Conferencia Magistral] Dinámicas Evolutivas de las Interacciones Biológicas en Agroecosistemas: Implicaciones de Manejo

Ponente: Francisco Espinoza García

Los agroecosistemas están conformados local y regionalmente por culturas y por ambientes bióticos y abióticos. Se estructuran por una o más especies domesticadas y pueden incluir especies semidomesticadas o silvestres, todas ellas formando redes de interacciones, simples o complejas. Aunque la evolución bajo domesticación ha sido estudiada ampliamente, raramente se ha enfocado al conjunto de especie domesticadas y sus simbioses (llamado holobionte) y a la dinámica evolutiva de las interacciones bióticas en los agroecosistemas. Los efectos de la selección artificial sobre el genoma de un cultivo también afectan a los simbioses asociados. Por ello, los simbioses y sus interacciones con el cultivo son muy diferentes cuando los cambios genéticos del cultivo ocurren dentro o fuera de un agroecosistema. Los holobiontes de agroecosistemas tradicionales se adaptan y ajustan a las especies domesticadas o arvenses (microbios, plantas y animales) con las que interactúan. En cambio, los holobiontes sintéticos desarrollados in vitro, invernaderos o en campos experimentales, pierden prácticamente todos los simbioses obligados asociados a las variantes ancestrales. Cuando los holobiontes sintéticos se cultivan en agroecosistemas simplificados pueden adquirir nuevos simbioses, no necesariamente benéficos, con los que se establecen redes de interacciones simplificadas. En esta plática, examinaré la tesis de que las trayectorias evolutivas de los holobiontes y las especies arvenses de agroecosistemas tradicionales generan redes de interacciones coevolucionadas y/o adaptadas a las condiciones locales que contribuyen a la sustentabilidad del agroecosistema. En contraste, las trayectorias evolutivas de los holobiontes sintéticos generan carreras armamentistas entre antagonistas de los cultivos y los agricultores, a través del uso de agroquímicos sintéticos, que resultan en agroecosistemas no sustentables. Así, el aumento de biodiversidad necesario para la transición hacia la agricultura sustentable debe de ser obtenido enriqueciendo a los agroecosistemas con especies compatibles entre sí y con holobiontes cultivados y adaptados a las condiciones locales.

## [Panel de discusión] Bioculturalidad y Resiliencia Socioecológica

Panelistas: Juliana Merçon, Anabel Ford, Bia'ni Madsa' Juárez López, Elisabeth Huber-Sannwald, Benjamín Ortiz Espejel

Moderadora: Quetzalcóatl Orozco Ramírez

En los últimos años hemos visto el surgimiento de nuevos paradigmas que cuestionan la separación disciplinar para el estudio de la interacción entre la sociedad y la naturaleza. Los cuales plantean marcos conceptuales que permiten entender de una manera más integral dichos procesos y fenómenos. Entre estos, los conceptos de bioculturalidad y resiliencia socioecológica, son destacables, no solo porque plantean una forma diferente en la que la ciencia produce conocimiento, sino también en cómo se aplica el conocimiento resultante para el beneficio de la sociedad en general y en particular para las comunidades que lo están creando. Entendemos por bioculturalidad a la relación entre la vida y la cultura. Pero esta relación va más allá de la coincidencia geográfica y del efecto y la relación entre la biodiversidad y la diversidad cultural en el planeta. Ya que implica entender las relaciones profundas entre las sociedades y la naturaleza, la cosmovisión, el conocimiento y el manejo de la naturaleza. La resiliencia socioecológica es un concepto que integra la noción de resiliencia de los ecosistemas aplicada a los socioecosistemas, ya que no se puede separar la acción humana de los procesos ecológicos que ocurren en el planeta, solo cabe recordar que cada vez gana más aceptación el concepto de antropoceno, para referirnos a la era geológica que estamos viviendo y que está siendo determinada por el efecto de la acción humana. En el panel se abordará desde diversas experiencias, perspectivas y prácticas, cómo se vincula la bioculturalidad y la resiliencia socioecológica.

---

## [Conferencia Magistral] The Evolution of Life in the Urban Jungle (Evolución de la Vida en la Jungla Urbana)

Ponente: Marc T. Johnson

Urban areas represent the fastest growing ecosystem on earth, in which the development of cities dramatically changes the biotic and abiotic environment to create novel ecosystems. Despite the importance of urbanization, we have little understanding of how urban development and anthropogenic activity affects the evolution of species that live in cities. In this talk, I will discuss the most current science about how environmental and socio-ecological changes in cities are affecting evolution of plants, animals, and microbes, from elevating mutation rates to driving novel adaptations, to potentially giving rise to new species through the process of urban driven speciation. I will then discuss how this evolution can inform the ecology of species and communities, the functioning of ecosystems, and the conservation of rare species and communities. The talk will next consider the importance of urban evolution for human health and how the study of evolution in cities provides an opportunity to engage and educate the public about the importance of evolutionary biology to society. Finally, I will provide suggestions on how government, the private sector and scientists can use the knowledge gained from urban socio-eco-evolutionary research to design sustainable cities that maintain the well-being of the environment and human's alike.

Urban areas represent the fastest growing ecosystem on earth, in which the development of cities dramatically changes the biotic and abiotic environment to create novel ecosystems. Despite the importance of urbanization, we have little understanding of how urban development and anthropogenic activity affects the evolution of species that live in cities. In this talk, I will discuss the most current science about how environmental and socio-ecological changes in cities are affecting evolution of plants, animals, and microbes, from elevating mutation rates to driving novel adaptations, to potentially giving rise to new species through the process of urban driven speciation. I will then discuss how this evolution can inform the ecology of species and communities, the functioning of ecosystems, and the conservation of rare species and communities. The talk will next consider the importance of urban evolution for human health and how the study of evolution in cities provides an opportunity to engage and educate the public about the importance of evolutionary biology to society. Finally, I will provide suggestions on how government, the private sector and scientists can use the knowledge gained from urban socio-eco-evolutionary research to design sustainable cities

that maintain the well-being of the environment and human's alike.

**Resumen en español:**

Las áreas urbanas representan el ecosistema de más rápido crecimiento en la tierra, en el que el desarrollo de las ciudades cambia drásticamente el entorno biótico y abiótico para crear nuevos ecosistemas. A pesar de la importancia de la urbanización, tenemos una pobre comprensión de cómo el desarrollo urbano y la actividad antropogénica afectan la evolución de las especies que viven en las ciudades. En esta charla, discutiré la ciencia más actual sobre cómo los cambios ambientales y socioecológicos en las ciudades están afectando la evolución de plantas, animales y microbios, desde elevar las tasas de mutación hasta impulsar adaptaciones novedosas, y potencialmente dar lugar a nuevas especies a través de la proceso de especiación impulsado por las ciudades. Luego discutiré cómo este proceso de evolución puede afectar la ecología de especies y comunidades, el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación de especies y comunidades raras. A continuación, la conferencia considerará la importancia de la evolución urbana para la salud humana y cómo el estudio de la evolución en las ciudades brinda la oportunidad de informar e involucrar al público sobre la importancia que tiene la biología evolutiva para la sociedad. Finalmente, proporcionaré sugerencias sobre cómo el gobierno, el sector privado y los científicos pueden usar el conocimiento obtenido de la investigación socio-eco-evolutiva urbana para diseñar ciudades sostenibles que mantengan el bienestar del medio ambiente y de los humanos por igual.

---

**[Panel de discusión] Conocimiento para la Construcción de Rutas de Transformación Urbana Sostenible y Resiliente**

Ponente: Gian Carlo Delgado Ramos, Louise Guibrinet, Helda Morales, e Iriana Zuria Jordán  
Modera: Martha Bonilla-Moheno

Las ciudades concentran la mayor parte de la riqueza y actividad económica, son espacios de toma de decisión, innovación y educación, entretenimiento, etc. Actualmente, el 54% de la población vive en alguna ciudad. Aunque espacialmente estas áreas ocupan menos del 2% de la superficie terrestre, su impacto climático-ambiental es significativo. La velocidad a la que está ocurriendo la urbanización y la poca planeación con la que se ha dado, ha generado pérdida de biodiversidad, agotamiento de recursos y contaminación de aire, suelo y aguas. Asimismo, con la agudización de los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad de las ciudades está aumentando. A pesar del panorama desalentador, estos sitios no son estériles; albergan biodiversidad y ofrecen servicios ecosistémicos, por lo cual es necesario reconocer que lo urbano no excluye lo natural. Entender la ecología en y de las ciudades, desde enfoques inter- y trans-disciplinario, permitirá definir su potencial como lugares claves para avanzar hacia la sostenibilidad. Pero ¿qué es una ciudad sostenible?, ¿cómo se promueve la creación de una?, ¿es posible que una ciudad alcance la resiliencia socioecológica? A partir del conocimiento y las experiencias generadas para diferentes ciudades de México, en este panel planteamos discutir las características y condiciones necesarias para que estos sitios se conviertan en motor de conservación de biodiversidad y bienestar humano; dígame de gobernanza, relaciones de poder, capacidades locales, educación ambiental, ecología urbana, agroecología urbana. Las panelistas dialogarán en torno a estas temáticas desde sus líneas de investigación y experiencia, proponiendo acciones e identificando los principales retos para la construcción de ciudades más resilientes y sostenibles.

**Parte II**

**Simposios**

# S-6 Auge mezcalero y deudas de extinción: perspectivas transdisciplinarias para la sustentabilidad

Entre 40 y 53 especies de agave se encuentran al centro de un complejo sistema socioecológico que permite la producción del mezcal. Este simposio expondrá sus múltiples componentes, así como perspectivas sobre la problemática de la explotación de agaves desde un enfoque interdisciplinario. Organiza(n)/Modera(n): Alfonso Valiente Banuet y Tania Sánchez Ortiz

## Auge mezcalero y deudas de extinción

Alfonso Valiente-Banuet<sup>1, \*</sup>, Tania Sánchez Ortiz<sup>1</sup>, Miguel Verdú<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>CIDE, Universidad de Valencia, España

\*Email para correspondencia: avalib@gmail.com.mx

**Introducción** La identificación de los umbrales que potencialmente pueden conducir un ecosistema al colapso, es una preocupación central debido a los cambios antropogénicos sin precedente, que en ellos están ocurriendo. Lo anterior hace que los ecosistemas sean más vulnerables a cambios catastróficos como resultado de la pérdida de interacciones ecológicas, especies y sus servicios ecosistémicos. La teoría de redes es una herramienta útil para simular cascadas de co-extinción tras la eliminación de ciertas especies. Sin embargo, estas simulaciones normalmente se han realizado como parte de escenarios teóricos a diferencia de escenarios de extinción reales generados por el hombre. De éstos, a partir de la segunda mitad del siglo pasado, la producción de mezcal a nivel nacional ha tenido un crecimiento exponencial. Como resultado de este proceso, ecosistemas áridos y semiáridos, altamente biodiversos, están perdiendo rápidamente especies como resultado de la sobre explotación de leña y agaves. **Objetivo** El objetivo de este trabajo fue determinar si existe un umbral crítico de pérdida de especies debido a la sobre explotación de estos recursos en donde un ecosistema no se recupera conduciéndolo a su colapso. **Métodos** El estudio se llevó a cabo en un bosque de cactáceas columnares en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Documentamos cuantitativamente cómo la sobre explotación de leña puede impactar a las otras redes de interacción para producir cascadas de co-extinción y colapsar el ecosistema. Para ello, nos enfocamos en las redes de facilitación, polinización y dispersión de semillas. **Resultados** Con una red de facilitación, constituida por 50 especies nodriza y 90 especies facilitadas, nuestras simulaciones de co-extinción muestran que con una disminución de solo el 16% de las especies nodriza se desencadena la extinción del 24% de las especies facilitadas, lo cual indica que el ecosistema colapsa cuando la disponibilidad de hábitat de especies nodriza es reducido a menos del 76% de su extensión. **Implicaciones** Nuestros resultados indican que el auge mezcalero constituye una de las mayores amenazas a la biodiversidad de los ecosistemas áridos y semiáridos en donde se concentra el mayor porcentaje de agaves mezcaleros y de endemismos de la flora de México. Así mismo, y aún y cuando la interdependencia de las redes ecológicas es indicativo de la fragilidad del ecosistema, nuestros resultados son la base para elaborar una propuesta sustentable de producción de mezcal que actualmente ya se implementa en seis estados del país.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-1

---

## **Auge mezcalero, endemismos socioculturales y denominaciones de origen**

José de Jesús Hernández López<sup>1,\*</sup>, Elizabeth Margarita Hernández López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios de Geografía Humana, El Colegio de Michoacán

\*Email para correspondencia: yacatz@colmich.edu.mx

**Antecedentes** Las DO de bebidas alcohólicas mexicanas se encuentran controladas por grupos de interés, pragmáticos, para quienes las figuras de protección (IG, DO) son entendidas como formas de blindar territorios con fines económicos, aunque no necesariamente para conseguir un desarrollo sostenible y, mucho menos, justo. Algunos de los problemas que se presentan son: el movimiento de especies de magueyes fuera de sus ambientes (lo mismo se exportan plantas de maguey, que se introducen especies diferentes a las endémicas), la deforestación, la extracción incontrolada de magueyes silvestres, el exceso de agroquímicos en el manejo de las plantaciones. **Justificación** La DO Mezcal, considerada la más extensa del mundo, comprende un territorio de más de 500 kha, en donde se encuentran, en la amplia gama de plantaciones algunas de miles de ha, y muchas apenas con un par. Ese territorio se integra por valles, mesetas, barrancas, lomeríos y llanos, donde cientos de productores manejan el maguey, cada vez menos de formas tradicionales y más ajustándose a los criterios agroindustriales. Toda la diversidad representada en territorios y productores es regulada por un solo Consejo, el cual es incapaz de reconocer y poner en valor la diversidad de magueyes, ambientes, manejos y culturas materializadas en los mezcales. No obstante, las solicitudes de ampliación e inclusión en la DO crecen. Ello ha llevado a cuestionar el sentido de considerar el mezcal como un producto con una única y poco representativa DO, analizando si en su lugar convendría hablar de DO Regionales o locales, Indicaciones Geográficas, o inclusive adoptar otras figuras de protección, no necesariamente reconocidas por el Estado. **Objetivo** Ofrecer elementos para el debate sobre la forma en la cual se encuentra organizado el sector mezcalero, en el contexto del auge mezcalero, y su relación con los efectos ambientales no deseados. **Hipótesis** Es posible suponer que algunos de los problemas ambientales derivados del auge mezcalero se deban precisamente a la forma como se encuentra organizado el sector mezcalero. **Métodos** Análisis de estudios de caso, de diferentes partes del país, relacionados con el manejo de maguey y con los problemas socioambientales que se presentan. **Conclusiones** Se ofrecerán alternativas para una organización regional de los productores de maguey y mezcal, a partir de la recuperación de las características regionales. Se propondrá el concepto de “endemismos socioculturales” para referirse a la importancia de considerar los magueyes, sus ambientes y a sus manejadores locales, como un conjunto que ayuda a entender la diversidad agavera y mezcalera.

**Palabras clave:** Endemismos socioculturales, Denominaciones de Origen, Diversidad agavera

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-1

---

## Restauración ambiental y mezcal en comunidades indígenas de la montaña de Guerrero

Virginia Cervantes Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, Alan Chaparro Santiago<sup>1</sup>, Beatriz Castillo Avila<sup>1</sup>, Nora Pérez García<sup>1</sup>, Paula Soler Estrada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: mcervantes@correo.xoc.uam.mx

**Introducción** La Montaña de Guerrero se caracteriza por la predominancia de población indígena e índices de marginación alto y muy alto en el 83% de la región. A pesar de su gran riqueza ecológica y cultural, diversos factores han impulsado procesos de degradación desde hace tiempo. A finales de 1990 Xalpatláhuac y Tlapa fueron algunos municipios de la zona cálida y semicálida y dominancia de bosque tropical caducifolio (BTC), con los mayores índices de deforestación. Para contrarrestarla en 1995 iniciamos estudios en cinco localidades pertenecientes a los municipios de Alcozauca, Tlapa y Xalpatláhuac. **Objetivos.** Con base en un diagnóstico del medio productivos y natural se propusieron acciones de restauración ambiental, particularmente plantaciones (PL) y sistemas agroforestales (SAF). **Métodos** Entre 1996 y 2000 los propietarios establecieron SAF en sus terrenos con uso agropecuario y PL en los que ya no utilizaban por falta de productividad. Se utilizaron 21 especies nativas al BTC de la región: 20 especies de leguminosas leñosas y *Agave cupreata*. Se monitoreo la supervivencia y crecimiento de las especies anualmente hasta 2001, en terrenos con 5 años se valoró el estado del suelo. En 2001 los terrenos en recuperación se dejaron al manejo de los propietarios, 12 años después iniciamos la etapa de evaluación de las PL y SAF. En este proceso se están involucrando variables de distintas escalas e índole: cartográficas, ecológicas, edáficas sociales y económicas. **Resultados** La permanencia de las PL y SAF es consecuencia del esfuerzo y cuidados invertido por los propietarios en sus terrenos. El incremento en biomasa es resultado de la supervivencia de los individuos, 53.6% a 73%, la talla y madurez reproductiva alcanzada, y el ingreso de nuevas especies; actualmente en ellos existe una cobertura vegetal que oscila entre 55% y 100%. También hay mejoras en las características físico-químicas de los suelos que apuntan la recuperación de actividad microbiana y aminora la erosión. **Implicaciones** Actualmente los propietarios se benefician de los servicios ambientales recuperados y cosechan productos que consumen y venden; esto destaca el éxito del proceso de restauración impulsado. Desafortunadamente, la demanda de flores de *A. cupreata* para el consumo humano, de "piñas" y leña para la elaboración de mezcal, está incrementando sustancialmente y pone en riesgo la sustentabilidad de los terrenos rehabilitados. Analizar el sistema de producción de mezcal en la región e impulsar nuevas áreas de restauración en las localidades que lo producen es indispensable para lograr dicha sustentabilidad.

**Palabras clave:** Evaluación, Diagnóstico socioambiental, Rehabilitación, Reconversión productiva, Producción de mezcal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-1

---

## Variación genética, auge mezcalero y conservación de los agaves: Utilidad de los métodos genómicos

Luis E. Eguiarte<sup>1, \*</sup>, Karen Ruiz-Mondragón<sup>1</sup>, Anastasia Klimova<sup>1</sup>, Erika Aguirre-Planter<sup>1</sup>, Valeria Souza<sup>1</sup>, Jaime Gasca-Pineda<sup>1</sup>, Rafael Lira-Saade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fruns@unam.mx

Históricamente, los agaves han tenido una gran importancia social, cultural, económica y ecológica en México. Pero hasta la fecha los estudios genéticos en los magueyes se han basado en un número reducido de marcadores genéticos, limitando así nuestros conocimientos sobre estas icónicas especies. En general se sabe que las especies silvestres de *Agave* presentan elevados niveles de variabilidad y baja diferenciación entre sus poblaciones. Esta baja diferenciación aparentemente se debe a elevados niveles de flujo genético, tal vez mediados por sus polinizadores, especialmente los murciélagos nectarívoros del género *Leptonycteris*. Una creciente



combinación de presiones antropogénicas, tanto relacionadas con la destrucción del hábitat, como con la extracción de individuos silvestres para producir mezcal, y las mismas características biológicas y ecológicas de los agaves – como son sus altos niveles de endemismo, distribuciones muy locales, reproducción monocárpica (= semélpara: se reproducen y se mueren) y largo ciclo de vida– nos han incentivado para la implementación de metodologías de punta en estudios de conservación y manejo de estas especies. Todo esto es especialmente relevante dado que se ha observado que en las poblaciones de agave manejadas se puede reducir drásticamente la variación genética, especialmente si se siguen prácticas de propagación clonal. En esta plática vamos a presentar nuestros hallazgos recientes basados en miles de marcadores genómicos (SNPs, polimorfismos de nucleótido único) derivados de la metodología conocida como GBS (*Genotyping by sequencing*). Además de analizar la distribución de la variación genética dentro y entre poblaciones con diferentes tipos de manejo (silvestres, manejadas, cultivadas, etc.) estamos tratando de responder la pregunta fundamental de como la historia demográfica, junto con las características ecológicas propias de cada especie y los efectos antrópicos han afectado la variación genómica y conectividad poblacional de las agaves. En particular nos hemos centrado en algunas de las especies mezcaleras de mayor interés económico, como son *Agave tequilana* en Jalisco, *A. potatorum* en Oaxaca, *A. marmorata* en Oaxaca y Puebla y *A. pacífica* en Sonora. Además, vamos a presentar una discusión detallada de lo que se conoce hasta la fecha sobre la variación genética y la genómica de agave y las perspectivas y limitaciones de estas nuevas metodologías evolutivas a nivel genoma, tanto en el estudio de su variación genética y conservación, como en el entendimiento de la biología evolutiva, en particular su adaptación, especiación, filogenia y sistemática del género.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-1

---

## Microbioma de agaves: simbiosis para una producción sustentable

Laila P. Partida-Martínez <sup>1,\*</sup>, Antonio Hernández-López <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Genética, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) - Unidad Irapuato

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores - Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: laila.partida@cinvestav.mx

**Introducción** Los ecosistemas áridos y semi-áridos representan aproximadamente el 40% de la superficie terrestre. Las plantas que viven en estas regiones están sujetas a diversos tipos de estrés abiótico, incluyendo temperaturas extremas, alta radiación solar, suelos bajos en nutrientes, y largos periodos de sequía. Las plantas del género *Agave* nativas del territorio Mexicano, representan especies clave en estos ecosistemas, y su capacidad para responder y adaptarse a estos ambientes depende en parte de su microbiota. **Objetivo** Identificar la composición, diversidad filogenética y funcional de las comunidades microbianas asociadas a agaves silvestres (*A. deserti* y *A. salmiana*) y cultivados (*A. tequilana*) con el fin de desarrollar estrategias sustentables para su aprovechamiento y conservación. **Métodos** Hemos empleado la secuenciación etiquetada de amplicones (16S rRNA para bacterias y arqueas, y el ITS2 para hongos), secuenciación metagenómica de escopeta, y de genomas completos bacterianos y fúngicos, así como métodos dependientes del cultivo y ensayos planta-microorganismos para identificar, diseñar y evaluar el potencial de comunidades sintéticas (SynComs) y volátiles microbianos en el crecimiento y desarrollo de los agaves. **Resultados** Nuestros análisis muestran que las comunidades microbianas asociadas a los suelos, rizósfera, endósfera de raíz, de penca y filósfera de los agaves son diversas y estructuradas. Las comunidades procariotas están principalmente influenciadas por el nicho/compartimento de la planta, mientras que las comunidades fúngicas revelan patrones biogeográficos. De forma notoria detectamos que la diversidad procariota asociada con *A. tequilana* en las comunidades epífitas de la rizósfera y filósfera es drásticamente menor a la de los agaves y cactus silvestres. Análisis taxonómicos, metagenómicos y de redes soportan la presencia de un *microbioma núcleo* en estas plantas cuyas funciones, incluyendo la emisión de más de 120 volátiles orgánicos microbianos, mejora el crecimiento y desarrollo de los agaves. La comunidad sintética inspirada en el microbioma de la especie silvestre *A. salmiana* aplicada en la filósfera de *A. tequilana* en campo aumentó su diversidad procariota y metabólica, y mejoró también parámetros del crecimiento de las plantas, tales como la cantidad de azúcares solubles (°Bx) y el número de hojas desdobladas. **Conclusiones** Nuestros estudios muestran el gran potencial de las soluciones basadas en el

microbioma natural de los agaves para aumentar su productividad, sustentabilidad y conservación. Estudios en conjunto con el Dr. Antonio Hernández-López (ENES-León) nos permitirán evaluar el establecimiento de la microbiota de los agaves mezcaleros *A. angustifolia*, *A. potatorum* y *A. marmorata* desde la germinación hasta su establecimiento en cultivo silvícola y monocultivo, y comparar el efecto del manejo agronómico entre monocultivos y poblaciones silvestres de *A. angustifolia* de tres regiones productoras en México.

**Palabras clave:** Microbioma; Comunidades sintéticas; Compuestos volátiles microbianos; Zonas áridas; Agaves mezcaleros

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-1

---

## Gobernanza en el sistema socioecológico de la producción de mezcal

Miroslava Barragán Robles<sup>1, \*</sup>, Marie Claude Brunel Manse<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad San Cristóbal, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: mbarragan@encit.unam.mx

**Introducción** En diferentes actividades del sector agroalimentario se observan desequilibrios ambientales que muchas veces se contraponen con la parte económica y provocan desigualdades sociales, en particular con las familias campesinas productoras que se ubican en el primer eslabón de la cadena de valor. **Objetivo** En esta ponencia, se busca explicar los retos que implica atender los problemas ecológicos y sociales asociados a la producción de mezcal desde la gobernanza socioambiental. Específicamente, interesa compartir de qué manera, a partir de una mayor participación y organización de las familias productoras, se pueden atenuar estos desequilibrios mediante el uso de prácticas sustentables en la producción de maguey. **Método/hipótesis** El punto de partida consiste en comprender la complejidad que existe entre el ecosistema del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y la cadena de valor Maguey-Mezcal. Para ello, resulta crucial tener un acercamiento con las familias productoras de mezcal del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, mediante entrevistas, convivencia y talleres participativos. Este acercamiento plantea una colaboración horizontal de los diferentes equipos de trabajo con las comunidades. **Resultados** Los resultados se plantean dentro de una reflexión colectiva de todas las personas involucradas en este proyecto, en seis estados productores de maguey. Se tratará de identificar aquellas alternativas que permitirán transitar hacia una producción más sustentable del mezcal, a partir de los diferentes experimentos iniciados para desarrollar prácticas diferentes de manejo del recurso, así como profundizar en las condiciones de desventajas de las familias productoras artesanales respecto a la producción industrial, y concertar colectivamente formas de organización y comercialización que lleven a mayor bienestar. **Conclusiones** En el contexto actual de un auge mezcalero que ignora la complejidad y diversidad socioambiental de las familias productivas, se encuentra que la participación y la organización de los actores involucrados conforman la única vía para lograr una gobernanza de quienes se ubican en los primeros eslabones de la cadena de valor del Maguey-mezcal, que apunte a una mayor justicia socioambiental.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-1

---

# S-25 Hacia un manejo sustentable de los bosques tropicales con un enfoque socioecológico

Este simposio es un espacio que busca abordar desde diferentes perspectivas el manejo sustentable de los bosques tropicales y avanzar hacia la implementación de mejores prácticas de manejo bajo un enfoque socioecológico.

**Organiza(n)/Modera(n):** Miguel Martínez-Ramos y Mónica Borda Niño

## **Biodiversidad y sociedad: las distintas formas en las que sus interacciones contribuyen a la resiliencia de los bosques tropicales**

Patricia Balvanera <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pbalvanera@cieco.unam.mx

Los bosques tropicales ofrecen un abanico de contribuciones de la naturaleza para las personas. La diversidad de los organismos que se presentan en estos bosques son fundamentales para ofrecer estos distintos tipos de beneficios. En esta platica mostraremos el papel que juegan distintos grupos de especies y distintos atributos de las comunidades biológicas en la oferta de distintas contribuciones de los bosques tropicales a las personas. Discutiremos el papel que juegan los manejadores de los bosques en esta co-producción de contribuciones. Finalmente exploraremos el papel que juega el valor que los habitantes de los bosques tropicales le dan al bosque en las decisiones de manejo. Todo esto lo analizaremos desde la perspectiva de la dinámica de bosques tropicales secundarios con base a la información recabada en proyectos de largo plazo que analizan los bosques tropicales de la selva Lacandona y de la costa de Jalisco como sistemas socioecológicos

**Palabras clave:** Contribuciones de la naturaleza para las personas; Servicios ecosistémicos; Co-producción: Valores de la naturaleza.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-2

---

## Las limitaciones sociales en la restauración de los bosques tropicales en México

Eliane Ceccon<sup>1,\*</sup>, Cristina Martínez-Garza<sup>2</sup>, Moisés Méndez-Toribio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología, A.C.-Centro Regional del Bajío

\*Email para correspondencia: ececon61@gmail.com

La degradación de los servicios de los ecosistemas y el cambio climático impactan cada día más la calidad de vida humana en el planeta, especialmente entre quienes viven en áreas rurales. Este contexto ha presentado una gran oportunidad para la restauración ecológica, que se concibe como “un proceso de asistencia en la recomposición de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido”, de acuerdo con los principios de la Sociedad Internacional de Restauración Ecológica. Sin embargo, esta definición debería ser más compleja, principalmente en países con varios problemas socioecológicos como México. Existen varios estudios que han tratado de identificar las áreas prioritarias para la restauración en nuestro país, pero estos trabajos no identifican cuales son las limitaciones sociales que podrían reducir enormemente la factibilidad de los proyectos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue, a través de una extensa revisión de literatura, encontrar cuales fueron las limitaciones sociales más importantes encontradas por varios autores, en la implantación de proyectos de restauración de bosques tropicales en México. La limitación más importante encontrada fue el deterioro en la organización de las comunidades, seguida por la ausencia de participación. A pesar de que en México, mucho antes de la conquista española, ya existían identidades culturales muy arraigadas en cuanto a actividades colectivas, principalmente relacionadas con los pueblos indígenas, y más de la mitad de las propiedades son de uso colectivo, estas áreas tienen problemas con la definición de los límites, lo que a menudo conduce a enfrentamientos entre los campesinos. Además, en algunas regiones, principalmente los meganegocios turísticos y el cultivo de drogas han aumentado el valor de la tierra, reforzando el deseo de los campesinos de proteger sus reclamos. Estos factores pueden estar causando un deterioro en la organización comunitaria y han sido mencionados como fuentes de “conflictos sociales” también asociados a la violencia provocada por el tráfico de drogas. Los problemas con la ausencia de mercados para vender productos y la pobreza extrema fueron las limitaciones socioeconómicas más citadas. Por otra parte, la restauración para ser aceptada por las comunidades debe estar ligada a un uso productivo, y aun así, los campesinos presentan mucha resistencia en cambiar sus prácticas agrícolas tradicionales. Por lo tanto, un reto de la restauración es promover nuevas relaciones sociales y políticas con respecto a la naturaleza en las comunidades, incorporando la dimensión humana necesaria para promover tanto la sostenibilidad social como ecológica.

**Palabras clave:** participación social, conflictos sociales, identidades culturales, propiedades colectivas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-2

---

## Conservación comunitaria de la guacamaya verde y su hábitat en la región del Bajo Balsas, Michoacán

María Andrea Ponce Rangel<sup>1,\*</sup>, Arnulfo Blanco-García, Aglaen Carbajal-Navarro y Jose I. Texta Hernández.

<sup>1</sup>Guacamayas Calentanans AC, Guacamayas Calentanans AC

\*Email para correspondencia: guacamayas.calentanans.ac@gmail.com

Durante 8 años la organización Guacamayas Calentanans AC conformada por pobladores de una localidad altamente marginada ha trabajado en la región del bajo Balsas, Michoacán en donde la selva baja caducifolia es el tipo de vegetación más abundante, inicialmente en pro de la protección y conservación de la Guacamaya verde (*Ara militaris*), especie catalogada en Peligro de extinción por las leyes mexicanas y señalada como vulnerable por la IUCN. La especie presenta una población de 100 individuos adultos en la localidad mencionada, siendo la población más grande a nivel estatal, tomando en cuenta que la IUCN señala una población total de entre 2,000 y 5,000 mil individuos en todo su rango de distribución a nivel continental. Con el paso de los años y con la colaboración de en conjunto con el Laboratorio de Investigación en Restauración ecológica de la Universidad Michoacana se fueron diversificando las actividades con el fin de hacer un manejo integral del territorio: reforestación de zonas degradadas con plantas de un vivero comunitario propio de árboles nativos y/o amenazados,

el retorno al cultivo tradicional de maíz y frijol sin uso de fertilizantes ni agroquímicos, impartición de talleres de educación ambiental durante dos años a niños de educación primaria en seis localidades de la región. Se ha capacitado a 75 jóvenes del programa gubernamental “Jóvenes construyendo el futuro” como promotores ambientales. En el año 2019 el Laboratorio de investigación en Restauración ecológica de la Universidad Michoacana que ha trabajado de manera cercana con Guacamayas Calentanas AC impartió en la zona un curso-taller de mapeo participativo denominado “Restauración ecológica con un enfoque de microcuencas”, en donde 42 asistentes de dos ejidos de la parte alta de la microcuenca Poturo identificaron las zonas prioritarias para la conservación de servicios hidrológicos y de la biodiversidad, e identificaron el malpaís (un pedregal volcánico que comparten en sus territorios) como zona prioritaria de restauración ya que es un sitio con alta importancia para la recarga del acuífero local, el cual proporciona agua para seis localidades de la microcuenca y debido a esa importancia habitantes de dichas localidades se dieron a la tarea de proteger el sitio del ganado. Después de 9 años de un arduo trabajo, la asociación civil ha tenido un impacto a nivel regional en la conservación, aprovechamiento y formación de una cultura ambiental entre una gran cantidad de habitantes de la región del bajo balsas.

**Palabras clave:** trópico seco, organización comunitaria, enfoque transdisciplinario

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-2

---

## Zoonosis y la matriz agrícola

Ivette Perfecto <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Escuela para el Medio Ambiente y la Sostenibilidad, Universidad de Michigan

\*Email para correspondencia: perfecto@umich.edu

**Introducción y antecedentes:** Estudios recientes han demostrado que la agricultura y el cambio en el uso de la tierra son los principales factores causantes de zoonosis. La narrativa que ha surgido de estos estudios es que la deforestación, la fragmentación y la conversión general de bosques a agricultura están acelerando la propagación de enfermedades zoonóticas al reducir la biodiversidad, permitiendo que aumenten las poblaciones de organismos que sirven de reservorios a estas enfermedades y aumentando el contacto humano con la vida silvestre. Sin embargo, esta narrativa ignora que la calidad de la matriz agrícola varía dependiendo del tipo de agricultura que se practica y tiene un efecto importante en la biodiversidad a nivel del paisaje. Esta narrativa también ignora la economía política y como esta influye en las relaciones sociales que afectan tanto la calidad de la matriz como la transmisión de enfermedades que pueden determinar si una enfermedad zoonótica se transmite solo a nivel local y eventualmente ese extingue, o si se propaga hasta crear una pandemia. Esto sugiere que el análisis de zoonosis debe matizarse e incorporar la variedad de matrices agrícolas y economías políticas en los cuales emergen los patógenos y a través de las cuales deben propagarse los patógenos hasta llegar a centros con densidades humanas críticas donde se hace posible una rápida propagación de la zoonosis.

**Objetivos:** Aquí presentamos un enfoque novedoso de la relación entre el uso de la tierra y las zoonosis que, 1) se enfoca en la calidad de la matriz agrícola y su potencial para acelerar o prevenir la propagación de patógenos zoonóticos, y 2) coloca la propagación de estos patógenos en un contexto sociopolítico. **Métodos:** Usando ejemplos de diferentes tipos de matrices agrícolas, discutimos la probabilidad de aparición y transmisión de patógenos zoonóticos y presentamos un marco teórico que permite la incorporación de estos factores al análisis de zoonosis. **Resultados:** Este enfoque novedoso reconoce las complejidades involucradas en las zoonosis y distingue entre diferentes tipos de matrices agrícolas y sus impactos en la aparición y transmisión de patógenos zoonóticos, en función de factores ecológicos y sociopolíticos.

**Palabras clave:** matriz agroecológica, agroecología, deforestación, fragmentación, patógenos zoonóticos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-2

---

## El fuego en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: manejo de un proceso socio-ecosistémico

Diego R. Pérez-Salicrup<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: diego@cieco.unam.mx

**Introducción:** El fuego es un factor de disturbio que detona importantes procesos a nivel del ecosistema. La Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM), ubicada en el Sistema Neovolcánico, es una zona prioritaria para la conservación, creada y dedicada a mantener el fenómeno migratorio de dicho insecto. **Objetivos:** Entender el régimen histórico de ocurrencia de fuegos forestales en la RBMM, incluyendo su uso por parte de las personas que habitan dentro de la misma. **Métodos:** En los últimos 10 años, y gracias a la colaboración de un grupo importante de estudiantes, hemos documentado el régimen histórico reciente (ca. 150 años) de fuegos, el uso del fuego por comunidades rurales que habitan legalmente dentro de la RBMM, y las relaciones institucionales empleadas para manejar este proceso. **Métodos:** Los métodos empleados para obtener la información han sido variados, y han incorporado un enfoque transdisciplinario. **Resultados:** Los incendios típicos son poco extensos (lt; 2 ha), frecuentes (3 – 5 años), y superficiales. Las igniciones están relacionadas con la actividad humana, pero contrario a las nociones promovidas por las entidades forestales, no necesariamente se asocian con las prácticas agrícolas. Las relaciones institucionales difieren considerablemente entre la porción michoacana de la reserva en comparación con la porción ubicada en el Estado de México. **Conclusiones:** Si bien nuestros datos sugieren que no hay una alta probabilidad de incendios de alta severidad que comprometan la integridad de los santuarios, es evidente que el sistema es dinámico y puede presentar modificaciones dramáticas asociadas a las sinergias con otros disturbios. Las autoridades han recurrido a una aproximación informal que ha derivado en un manejo adaptativo, pero aún se dista de una condición en que el manejo del fuego supere las estrategias de prevención y combate.

**Palabras clave:** Bosque Tropical Montano, Fuegos, Igniciones, Manejo, Régimen de incendios

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-2

---

## Apoyos financieros al manejo sustentable de los bosques tropicales

Renée González Montagut<sup>1, \*</sup>, Graciela Reyes Retana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección General, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.

<sup>2</sup>Área de Investigación y Desarrollo Institucional, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.

\*Email para correspondencia: renee.gonzalez@fmcn.org

**Introducción:** Los bosques tropicales en México enfrentan aun hoy tasas importantes de deforestación. Con el fin de atender la acelerada pérdida de biodiversidad y la mitigación del efecto de gases de efecto invernadero, es necesario escalar y acelerar el cambio de sistemas que reducen la cobertura forestal a aquéllos que impulsan su conservación y manejo sustentable. Los instrumentos financieros son clave en este proceso. Éstos abarcan, entre otros: (a) subsidios y donativos, (b) créditos e inversión de impacto, (c) pago por servicios ambientales y créditos de carbono. **Objetivo:** La presentación mostrará ejemplos de proyectos con apoyo de diferentes instrumentos financieros, sus ventajas comparativas y condiciones necesarias para obtener resultados en el largo plazo. **Métodos:** Dentro de los donativos otorgados en sus últimos 27 años, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) analizó los que se enfocaron en diferentes instrumentos financieros y se contrastaron los resultados obtenidos en torno a la conservación y manejo sustentable de bosques tropicales. **Resultados:** Existe suficiente información que apunta a que:(1) los subsidios y donativos pueden atraer otros instrumentos financieros necesarios para el largo plazo. Sin embargo, para asegurar su éxito de largo plazo es necesario que:(2) los subsidios y donativos cumplan con dos condiciones principales: (a) capacitación con alta participación de los dueños de los bosques, y (b) colaboración entre instituciones académicas, públicas, privadas y de la sociedad civil. Cuando esta secuencia de instrumentos financieros y condiciones adicionales existen, hay indicaciones de alta probabilidad de éxito en el largo plazo. **Conclusiones:** Aunque los resultados son preliminares, apuntan a que la secuencia de los apoyos financieros es importante, así como el desarrollo

de capacidades y acompañamiento interinstitucional. México es uno de los países megadiversos por su riqueza biológica, pero también su territorio es de los más afectados por el cambio climático. Es por lo tanto de gran importancia que los futuros mecanismos financieros que apoyen la conservación y manejo de los bosques tropicales incorporen las lecciones aprendidas en cuanto a la secuencia del tipo de apoyo y las condiciones necesarias para su éxito. Nuevas líneas de investigación entre las disciplinas financieras y ambientales son necesarias para ampliar información necesaria y práctica para su aplicación en la siguiente década.

**Palabras clave:** mecanismo financieros, créditos, inversión, impacto

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-2

---

## Restaurar los bosques, transformar el orden social que los degrada. Hacia un enfoque de justicia socioecológica.

Ana De Luca<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: anadeluca21@gmail.com

En esta presentación trataré el tema de la restauración de los bosques tropicales en el marco de la justicia socioecológica, en la cual reflexionaré sobre dos aspectos fundamentales. El primero tiene que ver con el hecho de que la única posibilidad de construir una propuesta y práctica de la restauración con posibilidades de éxito, consiste en una que cuestione los fundamentos del orden social que devasta los bosques tropicales y otras formas de vida. Esto implica a la vez un cambio en el sistema de valores para arriba a uno que resigne la vida con justicia y dignidad. El otro aspecto es que toda propuesta de restauración debe ser el resultado de una práctica metodológica transdisciplinaria crítica, lo cual incluye la justicia socioecológica. Se trataría de una práctica de restauración basada en una dimensión ética y política y un replanteamiento profundo en el acto de conocer.

**Palabras clave:** justicia, transdisciplina, restauración, enfoque socioecológico

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Beneficios de la naturaleza en fronteras agro-forestales (FOREFRONT)

Rocío Aguilar Fernández <sup>1, \*</sup>, Frans Bongers <sup>2</sup>, Thom Kuyper <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Environmental Sciences, Universidad de Wageningen

<sup>2</sup>Grupo de Ecología Forestal y Manejo Forestal (FEM), Universidad de Wageningen

<sup>3</sup>Grupo de Biología de Suelos (SBL), Universidad de Wageningen

\*Email para correspondencia: aheinze@ciatej.mx

Se presenta el programa internacional de investigación interdisciplinaria FOREFRONT: "Beneficios de la naturaleza en fronteras agro-forestales: enlazando estrategias de actores, biodiversidad funcional y servicios ecosistémicos". El programa aplica un enfoque de paisaje en las fronteras agro-forestales, las áreas de transición entre los bosques y las tierras agrícolas con dinámicas de deforestación y reforestación. Los tres sitios de estudio, dos en Chiapas, México, y uno en Minas Gerais, Brasil, representan una diversidad de procesos sociales, instituciones y prácticas que influyen en los cambios del uso del suelo y sus conflictos. El enfoque de paisaje implica una visión integrada en la planificación del uso del suelo, políticas, decisiones de manejo y relaciones para mantener la resiliencia, productividad, biodiversidad y sustentabilidad de los paisajes en beneficio de las personas y la naturaleza (servicios ecosistémicos, beneficios o contribuciones de la naturaleza). Esta visión integral es también relevante al tomar en cuenta la complejidad de los problemas territoriales, y los múltiples derechos y reclamos a las tierras. El programa cuenta con tres objetivos: (i) identificar y comprender los factores ecológicos y sociales que influyen en las fronteras agro-forestales y sus servicios ecosistémicos; (ii) explicar los cambios temporales en el sistema socio-ecológico y sus consecuencias en la configuración del paisaje; y (iii)

diseñar estrategias adaptativas para balancear y optimizar la provisión de servicios ecosistémicos en paisajes dinámicos. Investigadoras e investigadores de México, Brasil y los Países Bajos entre otros, trabajaron en colaboración apoyando a estudiantes de doctorado de cuatro instituciones en sus proyectos individuales. El proceso interdisciplinario incluyó talleres internacionales y locales en los que participaron los y las estudiantes, sus supervisores y otros colaboradores, lo que permitió un intercambio de saberes de diferentes disciplinas científicas. Aunado a esto, se construyeron enlaces complementarios y hasta sinérgicos entre los distintos proyectos, que en su conjunto representan un marco interdisciplinario para evaluar la relación entre sujetos, biodiversidad, cambios de uso de suelo y servicios ecosistémicos en múltiples escalas temporales y espaciales.

**Palabras clave:** fronteras agro-forestales, servicios ecosistémicos, programa interdisciplinario

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Restauración productiva en comunidades de La Montaña de Guerrero, México

Antonino González Candia<sup>1,\*</sup>, Margarita Muciño Muciño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Técnicos comunitarios, Xuajin Me'Phaa A.C

<sup>2</sup>Coordinadora operativa, Xuajin Me'Phaa A.C

\*Email para correspondencia: antonycandia40@gmail.com

La Montaña, conformada por 19 municipios, es una de las ocho regiones geoculturales del estado de Guerrero, México. Es identificada como una de las zonas más pobres y, a la vez, de mayor riqueza cultural del país. La problemática socioecológica de la región deriva de diversos factores como la pérdida de recursos, la fragilidad ecológica de la región, la pérdida de la cultura, la falta de opciones productivas y un largo periodo de abandono gubernamental. El porcentaje de cobertura de bosques en la región es importante. Sin embargo, el patrón espacial del paisaje corresponde a un paisaje forestal fuertemente modificado por el hombre, con una gran cantidad de fragmentos de bosque pequeños y con una estructura y composición típica de comunidades perturbadas por la tala. En este escenario, la restauración con un enfoque productivo puede contribuir al aumento de la cobertura de los bosques y con ello de la conectividad del paisaje, además, de derivar en beneficios sociales y económicos importantes para los pobladores de la región. Xuajin Me'Phaa es una organización no gubernamental que opera en la región el programa Promoción Humana en La Montaña de Guerrero (PHMG). Este programa fue creado desde el año 2004 con el objetivo de identificar oportunidades para el desarrollo económico y social de las comunidades me'phaa a partir de su diversidad cultural. La agroecología se constituye en la principal herramienta del programa, el cual se centra en impulsar prácticas agroecológicas y actividades de restauración con un enfoque productivo en los ecosistemas de La Montaña. En esta presentación se mostrará los principales proyectos y actividades operadas por la organización Xuajin Me'Phaa, entre ellas, el enriquecimiento y protección de áreas de bosque, la co-construcción de sistemas productivos biodiversos como los traspatios culturales Me'Phaa, la capacitación de técnicos comunitarios en temas de agroecología y el desarrollo de actividades de servicio social con escuelas de la región. Se presentan también los principales desafíos y fortalezas del programa PHMG.

**Palabras clave:** Restauración ecológica, socioecosistemas, agroecología, trabajo común organizado

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-2

---



## Especies maderables tropicales mexicanas reguladas por la CITES

Hesiquio Benítez Díaz<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Cooperación Internacional e Implementación, CONABIO

\*Email para correspondencia: hbenitez@conabio.gob.mx

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional jurídicamente vinculante, del que México es parte desde 1991. Su objetivo es velar porque el comercio internacional de especímenes en vida silvestre no constituya una amenaza para su supervivencia. Para ello regula la exportación, reexportación, importación e introducción procedente del mar de las especies listadas en sus Apéndices. Funciona a través de un sistema de permisos y certificados, que se verifican en los puertos, aeropuertos y fronteras y que deben estar respaldados por Dictámenes de Extracción no Perjudicial (DEnP) que avalen su sustentabilidad. Entre las casi 40 mil especies reguladas por la CITES existen más de 900 especies arbóreas. Entre las especies CITES maderables tropicales más exportadas por México destacan la caoba (*Swietenia macrophylla*), el cedro rojo (*Cedrela odorata*), el guayacán (*Guaiacum sanctum*) y las especies del género *Dalbergia*. La CONABIO, en su calidad de Autoridad Científica CITES de México, colabora con otras dependencias de gobierno, investigadores, productores y comercializadores, para fortalecer el conocimiento, conservación, uso y comercio legal sustentable y trazable de estas especies, en cumplimiento de la CITES y en beneficio de los pueblos indígenas y las comunidades locales. Entre dichos esfuerzos, destacan la emisión de opiniones técnicas (OT) sobre el monitoreo poblacional y la estimación de tasas de aprovechamiento sustentables, la elaboración de guías informativas sobre el manejo y aprovechamiento de las especies, la publicación de manuales para la formulación de DEnP; así como otras publicaciones, proyectos y bases de datos de CONABIO que integran información sobre la biología, ecología, manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de especies maderables reguladas por la CITES. La implementación adecuada de la CITES requiere contar con la mejor información científica disponible, que permita la toma de decisiones oportuna sobre el manejo y control de las especies y su comercio, lo cual implica la colaboración de todos los actores clave de las cadenas productivas. En este sentido, resulta de particular importancia el papel de la academia para la generación y análisis de información, el intercambio de conocimiento y experiencia sobre el conocimiento, manejo de las especies y la asesoría para los tomadores de decisiones, en favor de la conservación y uso sustentable de nuestros bosques tropicales.

**Palabras clave:** CITES, conservación, uso, comercio, internacional

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-2

---

### Interacciones bióticas y manejo del bosque tropical

Ek del Val de Gortari<sup>1, \*</sup>, Lizet Solis Gabriel<sup>1</sup>, Gabriela Armas Quiñonez<sup>2</sup>, Edith Villa-Galaviz<sup>1</sup>, Karina Boege Paré<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad de Investigación para el Conocimiento, Uso y Valoración de la Biodiversidad, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ekdelval@iies.unam.mx

La biodiversidad de los bosques tropicales es evidente cuando consideramos el gran número de especies de todos los grupos que ahí habitan. Sin embargo, otra manera de visualizarla es tomando en cuenta las interconexiones que se establecen entre sus habitantes, es decir las redes de interacción. Esta herramienta de reciente popularización ha sido útil para evaluar las susceptibilidad de un bosque cuando ocurren perturbaciones o transformaciones del paisaje o posterior a un manejo específico; además permite identificar especies clave que sustentan a un gran número de especies y que podrían ser utilizadas para la restauración. En la actualidad las regiones tropicales que mantenían grandes extensiones de bosque, son un mosaico de parches de distinto tipo de vegetación que ha sido modelado por las actividades agrícolas y ganaderas. En este trabajo presentaré varios estudios utilizando redes de interacción planta-herbívoro y planta-polinizador para ejemplificar la resiliencia de los bosques al manejo, tanto en bosques húmedos como en bosques secos. En los bosques tropicales secos de la

costa de Jalisco y en el bosque tropical lluvioso de la selva Lacandona, estudiamos cómo se modifican las redes de interacción planta-herbívoro en parcelas que estuvieron bajo manejo ganadero posteriormente abandonadas. Estas redes se caracterizaron por ser modulares con alta especialización en ambos sitios, y presentan mayor tamaño en sitios de bosque maduro. En particular en el bosque seco se encontró una importante resiliencia al manejo, puesto que las redes de interacción son similares entre los estadios sucesionales avanzados y el bosque maduro. Algunas especies de árboles fueron identificadas como claves para la comunidad de orugas, dada la gran diversidad que albergan. Por ello se utilizaron en un experimento de restauración; los resultados de esta experiencia son alentadores puesto que efectivamente atraerán una alta diversidad de mariposas. Como complemento, en el bosque tropical de montaña en Guatemala, evaluamos las redes de polinización en parcelas con diferente manejo cafetalero. En este trabajo encontramos que los bosques secundarios jóvenes son fundamentales para mantener la comunidad de abejas y para la producción del café, puesto que mantienen recursos florales todo el año. En conjunto estos resultados permiten entender cómo diferentes manejos están incidiendo sobre el funcionamiento del ecosistema y proponer ciertas medidas que pueden fomentar la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** polinizadores; herbívoros; redes de interacción; selva; mariposas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Restauración y aprovechamiento de los bosques tropicales en México: contradicciones y retos sociopolíticos

Elena Lazos Chavero<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lazos@unam.mx

Múltiples apuestas y esfuerzos nacionales e internacionales han sido elaboradas en las últimas dos décadas con el fin de lograr una gestión concertada y participativa de los bosques tropicales para la restauración de territorios deforestados o degradados. Sin embargo, a pesar de las metas tan ambiciosas, pocos resultados se han logrado. Tendríamos que preguntarnos por las vulnerabilidades y amenazas que fragilizan social, política y económicamente la restauración territorial en la gestión comunitaria forestal. Los procesos a largo plazo implicados dependen de enmarañadas decisiones políticas, económicas y sociales tejidas por una gran heterogeneidad de actores a diferentes escalas y en múltiples mosaicos socioambientales. Más aún cuando implican distintos parches históricos de tenencia de la tierra que provocan diferencias sociales y económicas al interior de las comunidades. ¿Quiénes tienen acceso formal e informal a las tierras forestales actualmente y quiénes toman las decisiones sobre ellas? Contestar esta pregunta visibiliza las vulnerabilidades sociales, económicas y políticas vividas por las comunidades indígenas y campesinas ante sus bosques. Particularmente, me centraré en entender las inseguridades en el acceso a la tierra y las implicaciones de la centralidad en la toma de decisiones por los poseedores de tierras y la exclusión de jóvenes, mujeres, vecindados sin acceso a la tierra; y por otro lado, las disputas generadas alrededor de los antagonismos entre el devenir alimentario y la restauración forestal.

**Palabras clave:** vulnerabilidades socioambientales, tenencia de la tierra, toma de decisiones, exclusión social, gestión comunitaria forestal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-2

---

# S-31 Efectos de la Deforestación sobre la Biodiversidad en Paisajes Agroforestales Tropicales

Este simposio abordará, desde distintas ópticas y grupos taxonómicos, los impactos que la pérdida de cobertura forestal tiene sobre la biodiversidad y el mantenimiento de diferentes servicios ecosistémicos.

**Organiza(n)/Modera(n):** Aline Pingarroni y Eduardo Mendoza Ramírez

## Efecto de la conversión de selva a campos agropecuarios sobre las redes de interacción planta-oruga

Paulina Corona Tejeda<sup>1, \*</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>1</sup>, Karina Boege<sup>2</sup>, Horacio Paz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pauliinact@gmail.com

La expansión de las actividades agropecuarias ha llevado a la reducción de los bosques tropicales, creando paisajes agroforestales que mantienen remanentes de bosque inmersos en una matriz de usos agropecuarios. Este cambio de uso de suelo puede afectar la interacción planta-herbívoro al reducir la cobertura de bosque nativo, al cambiar la composición y diversidad vegetal, o por la presencia de actividades ganaderas. Una manera de estudiar sus impactos sobre la herbivoría es bajo el enfoque de la teoría de redes, la cual brinda información sobre posibles patrones en la organización de las comunidades y su estabilidad. En este trabajo se evaluaron los cambios en la diversidad y las redes de interacción planta-oruga a través de un gradiente de pérdida de cobertura de bosque en la región de la Selva Lacandona, Chiapas. Se espera que la diversidad disminuya a medida que se reduce la cobertura de bosque remanente, y que los paisajes dominados por actividades agropecuarias presenten bajos valores de tamaño, modularidad y diversidad de interacciones, en comparación con los paisajes sin actividades agropecuarias. Se seleccionaron 18 paisajes agroforestales (1km<sup>2</sup>) que, en conjunto, conforman un gradiente que varía del 0 al 100% de cobertura de bosque remanente. En cada paisaje se trazaron cuatro transectos y se buscaron a todas las orugas folívoras asociadas a la vegetación hasta una altura máxima de 2 m. Las orugas fueron criadas y, al igual que las plantas hospederas, fueron identificadas al máximo nivel taxonómico posible. Se analizó la diversidad de cada paisaje con los números de Hill y, para las redes, se calculó el tamaño, conectividad, modularidad, número de módulos y diversidad de interacciones. Se encontraron diferencias significativas en la diversidad, tanto de herbívoros como de plantas interactuantes, y estos valores de diversidad tienden a disminuir a medida que se reduce la cobertura de bosque. Por otro lado, se encontró que los paisajes con menor cobertura de bosque primario presentaron bajos valores de tamaño, modularidad, de número de compartimentos y de diversidad de interacciones, así como una alta conectividad, las cuales son características de redes frágiles. Por el contrario, los paisajes con mayor cobertura de bosque presentaron patrones opuestos. Se concluye que la pérdida de bosque afecta negativamente a las interacciones planta-herbívoro, ya que esto repercute en una reducción de la diversidad, así como de la estabilidad de dichas redes.

**Palabras clave:** Orugas, diversidad, redes de interacción, paisajes agroforestales, bosque remanente

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Respuesta de la diversidad y tamaño corporal de escarabajos coprófagos a la deforestación y defaunación en una región tropical de Mesoamérica

José Luis Cómbita Chivatá<sup>1, \*</sup>, Federico Escobar <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: jose.combita@posgrado.ecologia.edu.mx

A pesar de la creciente pérdida de hábitat como consecuencia del cambio de uso del suelo para abastecer la demanda alimenticia a nivel mundial, son pocos los estudios que han abordado bajo un enfoque simultáneo, el impacto de la deforestación y defaunación en la diversidad y tamaño corporal de escarabajos coprófagos a escala del paisaje. Nosotros evaluamos la respuesta de la riqueza y tamaño corporal de escarabajos coprófagos a la defaunación y deforestación, bajo un gradiente de pérdida de selva a escala del paisaje en una región del Trópico húmedo mexicano. Capturamos escarabajos en 18 paisajes de 1 km<sup>2</sup> con diferentes porcentajes de deforestación (0-100%), durante la temporada seca y de lluvias, usando trampas de caída (9) cebadas con excremento humano en cada uno de los 18 paisajes (N = 162). Para el muestreo de mamíferos silvestres y domésticos se instalaron cámaras trampa (5) en el centro y en los vértices de cada uno los 18 paisajes (N = 90), con eventos de muestreo de 30 días, durante los periodos de secas y lluvias. Una vez secados, se procedió a pesar en una balanza analítica un máximo de 30 individuos por especie de escarabajos para la obtención del promedio de su tamaño corporal (masa en g). El tamaño promedio (masa en kg) de cada especie de mamífero se obtuvo de la base de datos Generation length for mammals (Pacifi *et al.* 2013). En general, la riqueza y tamaño de escarabajos disminuyó con el incremento en deforestación. Sin embargo, la respuesta de los escarabajos a la defaunación fue contexto dependiente, y varió de acuerdo con el rasgo o atributo evaluado. Por ejemplo, indistintamente la riqueza y tamaño de escarabajos disminuyeron con la defaunación en términos de la pérdida en riqueza de mamíferos. Por otra parte, la riqueza de escarabajos respondió de manera diferencial, aumentando o disminuyendo en función de la defaunación en términos de la pérdida en tamaño de los mamíferos silvestres y domésticos asociados a un determinado porcentaje de deforestación. Se resalta la importancia de considerar al grado de deforestación y la conservación de mamíferos silvestres de tamaño grande, como factores claves en el mantenimiento de la diversidad y las funciones desempeñadas por los escarabajos coprófagos a escala del paisaje, las cuales incluyen remoción de excremento y dispersión secundaria de semillas.

**Palabras clave:** Deforestación, Bosque húmedo tropical, Scarabaeinae, Mamíferos, Tamaño corporal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-3

---

''

## Efecto de la deforestación de la selva húmeda sobre la diversidad, composición y atributos funcionales del ensamble de anfibios en paisajes agroforestales

Moises Rosalio Medina-Torres<sup>1, \*</sup>, Jaime Abraham Buenrostro-Galvez<sup>1</sup>, Leonel López Toledo<sup>1</sup>, Ileri Suazo-Ortuño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: moychilango58@gmail.com

Los bosques tropicales están sufriendo altas tasas de deforestación debido al cambio de uso de suelo con fines agrícolas y ganaderos. Para evaluar la respuesta de los anfibios y reptiles a los paisajes modificados, nosotros evaluamos la diversidad, composición y atributos funcionales del ensamble de anfibios en paisajes agroforestales. El estudio se realizó en el estado de Chiapas México en la porción este de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules en sitios de selva alta, bosques secundarios y pastizales como zona de cultivo y ganadero. El sistema experimental comprendió 19 unidades de paisaje las cuales mimetizan el proceso creciente de deforestación de la selva madura a medida que avanza su conversión hacia campos agropecuarios (cada unidad fue 1x1 km que varió entre cerca de 0% a 100% de bosque). En total se registraron 594 individuos pertenecientes a: i) anfibios con 15 especies y 196 individuos, ii) reptiles con 19 especies y 363 individuos, iii) serpientes con 11 especies y 33 individuos y iv) finalmente las tortugas con una especie y 2 individuos. Para evaluar la estructura, se utilizó la diversidad verdadera (números de Hill: q<sub>0</sub>, q<sub>1</sub> y q<sub>2</sub>). Solo q<sub>1</sub> (especies abundantes) y q<sub>2</sub> (dominantes) de anfibios mostraron una relación con la cobertura de bosque secundario, alcanzando la mayor diversidad a 50% de cobertura y posteriormente la abundancia de las especies de anfibios decae. Para reptiles, se encontró una relación negativa de q<sub>2</sub> (especies abundantes) con la cobertura de bosque, con el mayor número de especies dominantes (7.5 sp) en sitios con baja cobertura de bosque maduro. Hubo diferencias en la composición de especies entre los sitios con menor deforestación y los sitios de mayor deforestación. En relación a los atributos funcionales en los anfibios el tipo de reproducción de desarrollo directo, de hábitat terrestre y de tamaño mediano fue mayor en los sitios con mayor porcentaje de bosque y las especies que ponen huevos en el agua, de hábitat arbóreo y de tamaño grande fue mayor en sitios con mayor porcentaje de potrero. En los reptiles las especies insectívoras, arbóreas y de tamaño grande fueron más abundantes en los sitios con mayor porcentaje de bosque. Estos datos muestran que aunque la estructura de los ensambles de anfibios y reptiles no cambian en diversidad ni abundancia, sí lo hacen a nivel de la composición de especies y en los atributos funcionales.

**Palabras clave:** Bosques tropicales húmedos, deforestación, hepertofauna

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-3

---

## ¿Puede el bosque secundario amortiguar la pérdida de abundancia de primates?

Laura Liliana Saldivar Burrola<sup>1, \*</sup>, Marisela Martínez Ruíz<sup>2</sup>, Víctor Arroyo Rodríguez<sup>3</sup>, Fabricio Villalobos Camacho<sup>1</sup>, Fabiola López Barrera<sup>1</sup>, Pedro Duarte Días<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: laura.saldivarb@posgrado.ecologia.edu.mx

Los bosques maduros se están convirtiendo rápidamente en tierras agrícolas, favoreciendo la extirpación local de especies, especialmente en los trópicos. Sin embargo, los bosques en regeneración han incrementado en paisajes modificados por el hombre. Dado que estos bosques secundarios pueden proporcionar recursos suplementarios para ciertas especies, se cree que pueden amortiguar el impacto negativo de la pérdida del bosque maduro. Pusimos a prueba esta hipótesis evaluando el efecto de la cobertura de bosque maduro y secundario en la abundancia y la proporción de inmaduros/ hembra (indicador de éxito reproductivo) de dos primates en peligro de extinción en la Selva Lacandona, México. Sin embargo, las respuestas de las especies a la pérdida de bosque no siempre son lineales, y pueden ocurrir puntos de inflexión de pérdida de bosque donde se acelera la extinción de las especies (umbrales de extinción). Probamos los efectos lineales y no lineales de la cobertura forestal en cada respuesta de los primates. Predijimos respuestas más fuertes de los monos araña que de los

monos aulladores porque los primeros tiene mayores requerimientos de habitat. Seleccionamos aleatoriamente 18 paisajes de 100ha c/u en la Selva Lacandona y estimamos el porcentaje de bosque maduro y secundario en cada paisaje. Muestreamos a los primates con esfuerzo de muestreo proporcional a la cobertura de bosque en cada paisaje. Realizamos caminatas (1km/h) por las mañanas (0600-1200hrs) y por la tarde (1600-1800hrs) en cada paisaje y registramos el número de individuos por grupo, número de machos, hembras e inmaduros. El efecto lineal de la cobertura de bosque mostro mayor apoyo empirico que el efecto no lineal para las respuestas de los monos. El efecto del bosque maduro fue mayor para los monos arana, sugiriendo menor tolerancia a la perdida de bosque para esta especie. La abundancia de monos aulladores se explicó mejor por el efecto combinado de bosque maduro y bosque secundario. Aunque ambas especies se registraron en ambos tipos de bosque, los monos arana serían mas dependientes del bosque maduro comparado con los monos aulladores. Nuestros hallazgos sugieren que los bosques secundarios pueden amortiguar el efecto negativo de la perdida de bosque maduro sobre los monos aulladores, pero no sobre los monos arana, posiblemente porque estos bosques son relativamente juvenes y no tienen arboles de gran tamaño. En conclusión, la conservacion del bosque maduro en los paisajes modificados es importante para evitar la extincion local de primates con amplias necesidades espaciales de habitat.

**Palabras clave:** pérdida de bosque, bosque secundario, primates en peligro de extinción

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-3

---

## Efectos de la perturbación antrópica sobre mamíferos en paisajes tropicales modificados por actividades humanas

Nury Alfaro Díaz<sup>1</sup>, \*, Irwing Saldaña Ugaz<sup>2</sup>, Eduardo Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Departamento de Ecoinformática y Biogeografía, Instituto de Ciencias Antonio Brack

\*Email para correspondencia: nury.alfaro.19@gmail.com

La fauna de mamíferos tropicales enfrenta un fuerte riesgo de extinción debido a la deforestación y cacería. Sin embargo, no todas las especies de mamíferos reaccionan de la misma forma a tales perturbaciones antrópicas. Evaluamos el impacto que la deforestación de la selva tiene sobre mamíferos que contrastan en sus atributos de historia de vida (tolerantes vs. sensibles a la perturbación). Asimismo, evaluamos si la respuesta de la fauna a la deforestación era lineal o presentaba un umbral. Seleccionamos 18 unidades de paisaje (UP) de 1 km<sup>2</sup> en la región de Marqués de Comillas en el estado de Chiapas a partir de la información proporcionada por un estudio previo. Estas UP presentaban niveles crecientes de deforestación (2-98%). Colocamos 5 cámaras trampa en cada UP, una en cada uno de sus vértices y otra en el centro, que estuvieron funcionando dos temporadas de 30 días (secas y lluvias). Usamos regresiones lineales y segmentadas para evaluar la relación entre el porcentaje de cobertura de bosque total (BT) (bosque maduro + bosque secundario + bosque ripario) o la cobertura de bosque maduro (BM) vs. la frecuencia de registros de la fauna (especies sensibles vs. especies tolerantes) y la riqueza general de especies. Hicimos estos análisis con datos de cobertura de selva de los años 2017 y 2019. En 3,888 días/cámara-trampa registramos una riqueza total de 25 especies. Encontramos evidencia de la existencia de umbrales en la respuesta de la riqueza total de la fauna el porcentaje de BT y BM en ambos años. Por otro lado, encontramos una relación significativa entre la frecuencia de registros de mamíferos sensibles y BT y BM, en ambos años, pero no encontramos evidencia de existencia de umbrales. Nuestros resultados sustentan el supuesto que hay atributos de vida de la fauna de mamíferos que se asocian con una mayor susceptibilidad a las perturbaciones antrópicas. Por otra parte, la existencia de umbrales en la respuesta de la fauna a la deforestación es de relevancia teórica pero también tiene implicaciones para el manejo de los paisajes tropicales.

**Palabras clave:** Deforestación, cacería, atributos de historia de vida, Selva Lacandona.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Impacto de la deforestación de la selva sobre la distribución interespecífica de tamaños corporales de mamíferos, aves y escarabajos

Eduardo Mendoza <sup>1, \*</sup>, José Luis Cómbita <sup>2</sup>, Nury Monzerrat Alfaro Díaz<sup>1</sup>, María de Lourdes Barriga Carbajal<sup>1</sup>, Paulina Corona Tejeda<sup>3</sup>, Edgar González <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Zoología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Ecoetología, Instituto de Ecología, A. C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: eduardo.mendoza@umich.mx

La deforestación es uno de los principales factores que afecta a la fauna tropical. Uno de los atributos que más se asocian con la susceptibilidad de la fauna al impacto de la deforestación es la talla corporal, debido a su vínculo con algunos atributos de historia de vida (e.g., capacidad reproductiva, ámbito hogareño) de la fauna. En los vertebrados esto se puede incrementar por el mayor atractivo que algunas especies de talla grande tienen para los cazadores. Sin embargo, no existen estudios que, en una misma región, hayan evaluado el efecto de la deforestación sobre la distribución de tallas corporales de animales en distintos grupos taxonómicos. A partir de un análisis pre-existente con imágenes satelitales del año 2019, se seleccionaron 18 unidades del paisaje (UP) de 1 km<sup>2</sup> en la región de Marqués de Comillas, Chiapas. Estas UP tuvieron una variación en su porcentaje de área cubierta por selva entre 0.8 y 100%. Para el muestreo de la fauna de mamíferos y aves se colocaron cámaras-trampa, en el centro y en cada uno de los vértices de las 18 UP (N=90) durante dos periodos (secas y lluvias) de aproximadamente 30 días. Para el muestreo de escarabajos coprófagos cada UP fue dividida en nueve subunidades separadas 330 m entre sí, en cuyo centro se situó una trampa de caída, cebada con excremento humano (nueve trampas por UP; N= 162). Cada trampa permaneció activa por 48 h-tiempo óptimo para la obtención de muestras representativas. Realizamos gráficas de densidad para describir la distribución de tamaños de las especies presentes en cada UP y calculamos las medianas de cada distribución. Además, aplicamos regresiones lineales entre el porcentaje de cobertura y la mediana de tamaño corporal. En total registramos 29 especies de mamíferos, 41 de aves y 47 de escarabajos. Encontramos una tendencia a que las distribuciones de tamaño corporal de las especies de mamíferos y escarabajos en UP con mayor cobertura de selva fueran platicúrticas, mientras que las de los sitios con menos selva tendieron a ser mesocúrticas. Hubo una relación lineal positiva entre el porcentaje de cobertura de selva y la mediana del peso de las especies de mamíferos y escarabajos. No hubo un patrón evidente en el caso de las aves. Los resultados de este estudio proporcionan evidencia de que la distribución de tamaños corporales es un indicador del impacto antrópico que puede ser consistente entre algunos grupos taxonómicos.

**Palabras clave:** fauna, trópicos, conservación, masa corporal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-3

---

## Efectos de la deforestación sobre comunidades regenerativas de árboles tropicales en paisajes bajo actividad agrícola

Tom Grandjean <sup>1, \*</sup>, Miguel Martínez-Ramos <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: tgrandjean@cieco.unam.mx

Desentrañar los efectos de la conversión de bosques a la agricultura, sobre los mecanismos regenerativos de especies arbóreas, aportará bases para la conservación de la biodiversidad en paisajes sujetos a actividades agrícolas (PAAs). En particular, la comprensión del potencial de regeneración del bosque, conformado por las llamadas "comunidades de regeneración avanzadas" (CRAs, plántulas y juveniles de árboles), no solo es fundamental para la conservación de la biodiversidad, sino también para la preservación de las funciones de los ecosistemas y las contribuciones que los bosques tropicales aportan a la humanidad. En este trabajo se busca identificar umbrales ecológicos, *i.e.*, el nivel de pérdida de cobertura y fragmentación del bosque después de los cuales la diversidad de las CRAs colapsa y la similitud de especies (respecto a aquella del bosque continuo)

decae. El objetivo fue el fin de explorar PAAs donde los bosques pueden mantener su potencial regenerativo. Se registraron e identificaron plántulas (lt;130cm de altura), juveniles (130cm de altura y lt;10cm diámetro de pecho, DAP) y adultos (10cm DAP) de árboles a nivel de especies en 14 paisajes de 1km<sup>2</sup> que varían entre 0% y 100% de deforestación. Usando inferencia multimodelo, se identificó la escala del efecto y la métrica de la estructura del paisaje que mejor explica la variación de la diversidad y la similitud de especies entre los paisajes. Se usaron modelos lineales y no lineales para identificar umbrales ecológicos. Los resultados muestran una trayectoria de disminución logística de la diversidad al aumentar la deforestación, sobre todo cuando se considera una escala de 2km<sup>2</sup>. La diversidad de las CRAs se colapsó al perderse alrededor del 80% de la cobertura forestal. La similitud de especies no mostró un umbral de recambio pero disminuyó progresivamente con el nivel de deforestación. Alrededor del umbral del colapso, la similitud fue 30% de la similitud entre bosques continuos. Los resultados muestran que un notable recambio de especies permite mantener altos niveles de diversidad hasta alcanzar el umbral de colapso. Sin embargo, las especies de las CRAs en paisajes con una alta deforestación estuvieron dominadas por especies típicas de ambientes perturbados, con baja presencia de especies de bosque maduro. Dado que estas últimas especies constituyen la estructura, composición y funcionalidad del ecosistema forestal, para conservar el potencial regenerativo del bosque es muy importante mantener en el paisaje porcentajes de cobertura del bosque más allá del umbral de colapso encontrado.

**Palabras clave:** Comunidades regenerivos árboles, Deforestación, Fragmentación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Impactos de la conversión de selvas a actividades agropecuarias en la diversidad funcional de árboles

Laura Cedillo <sup>1, \*</sup>, Miguel Martínez-Ramos <sup>1</sup>, Aline Pingarroni <sup>1</sup>, Madelon Lohbeck <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Wageningen University, Centre for Ecosystem Studies

\*Email para correspondencia: lcedillo@iies.unam.mx

El análisis funcional de la biodiversidad permite reconocer como ésta responde a las condiciones del medio o la forma en que influye en las funciones y servicios ecosistémicos. Ante el acelerado avance de la frontera agrícola en los trópicos, reconocer cómo varía la diversidad funcional de las comunidades de árboles podría aportar evidencia de los efectos de su pérdida en las funciones asociadas. Por ende, el objetivo del estudio fue reconocer la variación de la diversidad funcional de árboles a medida que avanza la frontera agrícola en el paisaje, y explorar los puntos críticos de deforestación bajo los cuales la diversidad funcional colapsa. Se cuantificó la diversidad funcional de especies arbóreas dominantes (80% de biomasa total) en 20 paisajes que abarcan un gradiente de cobertura de bosque remanente (3% a 100%). Se consideraron cinco rasgos funcionales asociados a procesos ecosistémicos (área foliar, área foliar específica, contenido de materia seca, densidad de madera y volumen de semilla). Para cada rasgo se estimaron cinco métricas funcionales [riqueza (FRci), regularidad (FRO), y divergencia (FDvar)], y la media ponderada de la comunidad. La diversidad funcional y la media ponderada de la comunidad disminuyeron a medida que se redujo el bosque remanente en el paisaje, siguiendo principalmente una trayectoria convexa. En la mayoría de los casos (solo un caso no lo presentó), se identificó un punto crítico de deforestación bajo el cual se daba una reducción crítica de la diversidad funcional, y que se ubicaba principalmente entre un 20% a 30% de deforestación, pero que variaba entre 8% a 58%. La reducción de la diversidad funcional implica la pérdida de especies, riqueza y complementariedad funcional; promoviendo el aumento de la redundancia funcional de especies con estrategias adquisitivas. La pérdida de diversidad funcional sugiere consecuencias negativas en las funciones y servicios ecosistémicos asociados como la productividad del bosque, la resistencia a la invasión de especies y perturbaciones, el almacenamiento de carbono, y la diversidad de recursos para el mantenimiento de fauna. Para conservar la biodiversidad, las funciones y servicios de los ecosistemas forestales en paisajes agroforestales, resulta indispensable el realizar acciones como: mantener coberturas de bosque en el paisaje por encima del 40%, favorecer por mayor tiempo la persistencia de bosques secundarios, y promover la práctica de dejar árboles remanentes en los campos agropecuarios.

**Palabras clave:** bosque remanente, complementariedad funcional, funciones y servicios ecosistémicos



## **Predicción de los atributos del bosque tropical a partir de la textura de imágenes satelitales**

Jonathan Solórzano-Villegas<sup>1,\*</sup>, José Alberto Gallardo Cruz<sup>2</sup>, Edgar González Liceaga<sup>3</sup>, Germán Wies<sup>4</sup>, Miguel Martínez- Ramos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jonathanvsv@gmail.com

El uso de imágenes satelitales para el estudio de los bosques tropicales ha permitido estudiar procesos como la fragmentación y modelar algunos de sus atributos sobre grandes superficies. Las métricas de textura derivadas de matrices de co-ocurrencia de nivel de gris (GLCM) proporcionan información sobre la variación espacial de los píxeles que componen una imagen y han demostrado ser capaces de modelar con gran potencial algunos atributos de los bosques tropicales. En este contexto, el objetivo principal de nuestro trabajo fue modelar algunos atributos estructurales y de diversidad de un bosque tropical húmedo (biomasa aérea por ha [AGB] y números de Hill [0D, 1D, 2D]) a partir de métricas GLCM en un gradiente de deforestación y brindar una perspectiva ecológica de los resultados. El estudio se realizó en 21 unidades de paisaje (UP) de 1 km<sup>2</sup> con diferentes porcentajes de cobertura forestal, cada una subdividida en 30 subparcelas. Las UP están ubicadas en la región Marqués de Comillas, Chiapas, México. En cada subparcela, se registró el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura, así como la identidad taxonómica de todos los árboles con un DAP 10 cm. A partir de estos datos, se calcularon los números de Hill y AGB para cada UP. Por su parte, las métricas GLCM se calcularon a partir de las bandas del infrarrojo, rojo y el índice de vegetación mejorada de un mosaico multi-temporal Sentinel-2 y utilizando una ventana cuadrada de 101 píxeles por lado. Para el análisis final, se extrajo el valor del píxel central de esta ventana. Modelamos los cuatro atributos del bosque como combinaciones lineales de las 24 métricas de textura calculadas a través de modelos lineales mixtos. Consideramos todos los modelos posibles que involucraban hasta cuatro parámetros que incluían modelos con una a tres variables independientes, una a dos variables independientes con un término cuadrático y dos variables independientes con una interacción. La selección del modelo se realizó a través del criterio de información de Akaike corregido por muestra. Los resultados mostraron que los atributos del bosque pueden ser modelados con un alto coeficiente de determinación ( $R^2 > 0.7$ ), a partir de las métricas GLCM, particularmente AGB, seguido por los números de Hill. Nuestros resultados demuestran el gran potencial de la textura de la imagen para predecir algunos atributos del bosque a lo largo de un gradiente de deforestación.

**Palabras clave:** Modelación, Sentinel-2, GLCM, Deforestación, Estructura y diversidad

## Disyuntivas y oportunidades entre la producción agropecuaria, la oferta de servicios ecosistémicos y conservación de la biodiversidad en la Selva Lacandona

Aline Pingarroni <sup>1, \*</sup>, Antonio Castro <sup>2</sup>, Edgar J. González <sup>3</sup>, Pierre Mokondoko Delgadillo<sup>4</sup>, Armando Navarrete-Segueda <sup>1</sup>, Francisco Mora-Ardila <sup>1</sup>, Sergio Nicasio-Arzeta <sup>1</sup>, Jonathan Solórzano <sup>5</sup>, José Alberto Gallardo <sup>6</sup>, Madelon Lohbeck <sup>7</sup>, Melanie Kolb <sup>8</sup>, Laura Cedillo <sup>1</sup>, Germán Wies <sup>1</sup>, Carolina Berget <sup>7</sup>, Rocío Aguilar-Fernández <sup>7</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Andaluz de Evaluación y Seguimiento del Cambio Global, Universidad de Almería

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Centro Transdisciplinario Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana

<sup>7</sup>Forest Ecology and Management, Wageningen University

<sup>8</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: a\_pingarroni@cieco.unam.mx

Las fronteras agrícolas tropicales están cambiando rápidamente y presentan oportunidades únicas para conciliar la provisión de servicios ecosistémicos, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los medios de vida de las comunidades rurales. Para comprender la dinámica de estas fronteras, analizamos los patrones espaciales de la oferta de servicios ecosistémicos y la distribución espacial de la biodiversidad en la región de Marqués de Comillas, Chiapas. Para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos vinculados con la vegetación y con la producción agropecuaria, desarrollamos modelos de campo combinados, utilizando modelos de regresión múltiple en función de la relación observada entre los datos ambientales, de cobertura terrestre y mediciones de campo de los servicios ecosistémicos. Utilizamos modelos desarrollados por la plataforma InVEST para la modelación de servicios hídricos y modelamos los servicios relacionados por medio de indicadores de las funciones del suelo utilizando datos espaciales y mediciones de campo. Obtuvimos diversos mapas de los patrones espaciales de la oferta potencial de servicios ecosistémicos y de la biodiversidad, a partir de los cuales realizamos un análisis de conglomerados para identificar paquetes de servicios ecosistémicos. Realizamos un análisis de redundancia para identificar los factores que ayudan a explicar los patrones espaciales correspondientes. Encontramos paquetes contrastantes; aquellas áreas donde la biodiversidad es más alta y otras áreas donde los servicios relacionados con la producción agropecuaria son más altos. Los factores socioecológicos permitieron identificar ejidos enfocados en la expansión agrícola y otros en el manejo forestal. Discutimos el papel de las estrategias de conservación, las decisiones gubernamentales históricas y las características biofísicas en la configuración de fuertes disyuntivas entre la biodiversidad y la producción agropecuaria. Este estudio demuestra la importancia de integrar productos espacialmente explícitos para que puedan ser utilizados en enfoques de conservación y planificación del paisaje en bosques tropicales en México.

**Palabras clave:** Bosques tropicales, paquetes de servicios ecosistémicos, modelación espacial, paisajes transformados, frontera agrícola.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Dominancia de la diversidad beta: compensación de especies en un gradiente de deforestación

Edgar Javier González<sup>1, \*</sup>, Federico Escobar <sup>2</sup>, Eduardo Mendoza <sup>3</sup>, Ileri Suazo Ortuño<sup>3</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>4</sup>, German Wies <sup>4</sup>, José Alberto Gallardo Cruz<sup>5</sup>, Jonathan Vidal Solórzano <sup>6</sup>, Aline Pingarroni <sup>4</sup>, Víctor Arroyo-Rodríguez <sup>4</sup>, Miguel Martínez-Ramos <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Centro Transdisciplinario Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana

<sup>6</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: edgarjgonzalez@ciencias.unam.mx

La pérdida de cobertura forestal es un fenómeno que genera cambios en la riqueza, composición y abundancia de las especies de plantas y animales, y en última instancia, en los patrones en la distribución espacial de la biodiversidad. Estos cambios ocurren a una escala espacial local (diversidad alfa) y de paisaje (diversidad gama) y es importante entender el efecto que dicha pérdida tiene en cada escala y entre escalas (diversidad beta). La hipótesis de la dominancia de la diversidad beta plantea que, ante la pérdida y fragmentación del bosque en el paisaje, la diversidad gama se puede mantener a pesar de la disminución en la diversidad alfa, si se tiene un recambio de especies de bosque conservado por otras que puedan explotar los sistemas perturbados (i.e., una diversidad beta alta). Además, se esperaba que grupos de especies con mayor vagilidad mantengan una diversidad alfa constante y una baja diversidad beta (bajo recambio de especies), observándose mayores cambios en la diversidad alfa y beta en grupos de especies con baja movilidad. Estas hipótesis se evaluaron en un conjunto de hasta 20 paisajes (1 km<sup>2</sup> cada uno) con diferente grado de cobertura forestal en la región de Marqués de Comillas, Chiapas. En estos paisajes se estudió la diversidad alfa (localidades dentro del paisaje), beta (recambio de especie entre localidades del paisaje) y gama (diversidad en el paisaje) de cinco grupos biológicos con diferente grado de vagilidad: árboles, mamíferos medianos y grandes, escarabajos coprófagos, mariposas y hormigas. Los valores de diversidad alfa, beta y gama de estos grupos se cuantificaron llevando a cabo muestreos en cada una de cinco localidades de cada paisaje. Se emplearon modelos lineales y no lineales para evaluar las hipótesis. Al reducirse la cobertura forestal, se observó una reducción general de la diversidad alfa, siendo las especies raras de los grupos menos vágiles las más afectadas. Sin embargo, a diferencia de lo esperado, la diversidad gama disminuyó, no pudiendo ser reemplazadas las especies perdidas. No obstante, este patrón varió entre grupos, siendo las disminuciones mayores en los grupos menos vágiles. Finalmente, sí se cumplió la predicción de que especies menos vágiles presentaron los mayores cambios en las diversidades alfa y beta. Los resultados reiteran la necesidad de considerar el impacto diferenciado que la pérdida de cubierta forestal tiene sobre las especies y que las tasas de recambio de especies pueden jugar un papel preponderante en dicho impacto.

**Palabras clave:** diversidad, números de Hill, deforestación, bosque tropical, vagilidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Umbral ecológico y conservación de la biodiversidad en paisajes tropicales modificados por actividades agropecuarias.

Miguel Martínez Ramos<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mmartinez@cieco.unam.mx

El aumento en la producción de alimentos y su desigual consumo está impulsando la conversión de ecosistemas naturales a campos agropecuarios, causando una severa crisis de biodiversidad. Los bosques tropicales (selvas) han sido particularmente afectados por la conversión. Áreas extensas antes cubiertas por selvas han sido convertidas a paisajes en los que predominan matrices agrícolas y ganaderas. Estos paisajes son cambiantes en espacio y tiempo, variando en composición (proporción del paisaje cubierto por diferentes usos del suelo) y configuración (i.e., arreglo espacial de los tipos de cobertura) en función de la rapidez del avance de la frontera agropecuaria y de la heterogeneidad espacial del uso del suelo. Las respuestas ecológicas (por ejemplo, cambios en la abundancia y distribución) de las especies a la pérdida de hábitat forestal, así como la apertura de matrices antrópicas, puede ser muy variada dependiendo de los atributos biológicos y requerimientos de hábitat de las especies. Existen grupos de especies más vulnerables que otros y es posible que se presenten efectos cascada, con colapsos de biodiversidad, al rebasarse un umbral crítico de pérdida de hábitat forestal. En este contexto, es urgente abordar preguntas tales como: ¿qué estructuras de los paisajes sujetos a actividades agropecuarias pueden mantener niveles elevados de diversidad de especies?, ¿cuáles son los umbrales de conversión por encima de los cuales la diversidad se colapsa? y ¿cómo varían tales niveles y umbrales entre grupos de organismos que son taxonómica y ecológicamente contrastes? Para abordar estas preguntas, se requieren estudios longitudinales a escala de paisaje y, a pesar de su relevancia, el conocimiento existente para contestar este tipo de preguntas aún es limitado. La mayoría de los estudios en paisajes sujetos a la conversión

agropecuaria son de escala local (enfocados en fragmentos de selva), de regiones templadas (consideran pocos grupos biológicos) y la mayoría son de naturaleza estática. En esta contribución, se abordan estas preguntas a través de una revisión de los marcos teóricos y estudios empíricos de ecología que se han aportado para entender cambios en la abundancia y diversidad de especies provocados por la conversión de selvas a campos agropecuarios en áreas otrora cubiertos por selva. Aproximaciones de esta naturaleza son fundamentales para elaborar estrategias de conservación de biodiversidad en paisajes sujetos al avance de la frontera agropecuaria, aportando principios para promover balances positivos entre la producción de alimentos y la conservación de biodiversidad en paisajes rurales sujetos a actividades humanas.

**Palabras clave:** Frontera agrícola, selvas, bosques tropicales, efectos cascada, producción de alimentos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-3

---

# El Manejo de la Vida Silvestre en el Sur de México (S-15)

La biodiversidad, la cultura y los territorios son el patrimonio de la sociedad, por ello el estudio de la vida silvestre en México requiere de proyectos multidisciplinarios que contribuyan con un conocimiento más completo sobre las interacciones y dinámicas entre el hombre y su entorno. En este simposio presentamos 11 trabajos derivados de un proyecto de investigación multidisciplinario cuyo propósito fue llevar a cabo una evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) con criterios ambientales, sociales y económicos.

Organiza(n)/Modera(n): Armando Contreras Hernández y Alejandro Ortega-Argueta

## Aciertos y conflictos en la gestión de la vida silvestre en el sur de México

Armando Contreras Hernández<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Red Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: armando.contreras@inecol.mx

Partimos del estudio de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) para conocer los aciertos y conflictos en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas en México. Destacan tres componente teóricos a reflexionar: a) las premisas de la relación de los seres humanos con la naturaleza como país multicultural en la historia y la gestión de la vida silvestre, que generó sistemas de conocimiento local; que conocemos poco, se ignoran, se fragmentan y se castigan por el sistema de conocimiento hegemónico, b) Las políticas públicas implementadas en cinco lustros no fueron suficientes para armonizar las prácticas tradicionales y las recomendaciones para la gestión sustentable de la vida silvestre, c) Se analizó la situación de 1,657 UMA de los tres estados; el trabajo de gabinete incluyó la revisión de 464 expedientes, se entrevistó a 85 titulares de UMA y se realizaron 20 entrevistas con autoridades y servidores públicos en los estados y dos talleres con personal la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Los resultados muestran que las UMA sí podrían estar influyendo en la conservación de mamíferos medianos y grandes con una riqueza regional de 27 especies. La diversidad Beta de Whittaker, que representa la complementariedad fue de 0.40, lo que indica que como conjunto en la región las UMA sí están teniendo un papel significativo para la conservación de especies. La diversidad de mamíferos asegura la presencia de grupos funcionales que permiten precisamente que los ecosistemas funcionen y brinden servicios que benefician a la sociedad. La evaluación multicriterio permitió actualizar el modelo de las UMA en dos dimensiones: *Los Procedimientos Administrativos* (que analizan la política pública, la demanda social del uso y conservación de la biodiversidad, sus acciones, la evaluación del sistema de UMA, los apoyos económicos, los estudios del largo plazo y la operación de cada unidad). La dimensión de *Intervención en Conservación y Desarrollo* toma en cuenta la gestión del territorio, la protección de las aportaciones de la naturaleza, la conservación del hábitat, el manejo agroecológico, la rehabilitación de hábitats, el manejo de poblaciones, la cría y cultivo de especies y el cuidado de individuos. Se concluye que el estudio de la vida silvestre no debe separarse de los actores sociales y del paisaje que enmarca los modos de vida y las culturas regionales.

**Palabras clave:** evaluación, política pública, actores sociales, conservación, UMA

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-4

---

## La evaluación integral de proyectos locales de conservación y manejo sostenible de vida silvestre

Mariana Pineda Vázquez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad / Investigadora independiente, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: marianapineda128@gmail.com

Las Unidades de Manejo por la Conservación de la Vida Silvestre son una política de conservación y desarrollo en el ámbito nacional que tiene por objetivo la conservación de la biodiversidad y la diversificación productiva en el sector rural mediante el aprovechamiento sostenible de la vida silvestre. A más de 20 años de su creación, existen un total histórico de 13,557 UMA que cubren el 19.36 % de la superficie nacional. Si bien en número de unidades y superficie abarcada, las UMA parecen ser una estrategia exitosa, existe una imperante necesidad de evaluar dicha política mediante una valoración integral, sistemática y con criterios claros para conocer su eficacia. El objetivo de la investigación fue desarrollar un marco metodológico de evaluación de la eficacia de las UMA y aplicarlo a nivel regional. El marco de evaluación incluyó aspectos ecológicos, económicos, sociales, e institucionales embebidos en once temáticas. Dicho marco metodológico fue aplicado en 85 UMA en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas. Los principales resultados de la evaluación muestran que las UMA contribuyen a la conservación del hábitat de especies prioritarias, promueven la existencia de vegetación primaria y el incremento de la cobertura vegetal. Asimismo, las UMA han posibilitado el manejo ordenado y con sustento legal de algunas especies protegidas (ej. mangles), facilitando la continuidad de los conocimientos y usos tradicionales de la biodiversidad y la participación comunitaria en la conservación de especies y ecosistemas. Los participantes en el manejo y gestión de las UMA han desarrollado mayor conocimiento ecológico, así como el fortalecimiento de las relaciones sociales entre ejidos, productores y con otros sectores y una satisfacción personal y compromiso social por ser partícipes de la conservación. Estos beneficios no anticipados, suelen ser grandes motivantes para la continuidad de las UMA y promover proyectos futuros de conservación con base comunitaria. En los aspectos económicos, las UMA evaluadas ofertan productos y servicios a nivel local, regional, nacional e internacional. No obstante, son pocas las UMA que cuentan con mercados establecidos y que logran una sostenibilidad financiera independiente de mecanismos de financiamiento externo. El desarrollo del marco de evaluación y su aplicación permitieron un entendimiento integral de la UMA como política de conservación y desarrollo y de los aspectos que promueven o limitan su eficacia. Esto ayudará a proponer mejoras para una gestión de las UMA en las que se considere a los diferentes sectores e intereses involucrados.

**Palabras clave:** sostenibilidad, especies protegidas, manejo comunitario, conservación voluntaria, eficacia

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-4

---

## Modelo de conectividad para la vida silvestre en el sureste mexicano

Carolina Álvarez Peredo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología A. C.

\*Email para correspondencia: carovalvarez84@yahoo.com

La Planeación Sistemática para la Conservación busca resolver la problemática de fragmentación y aislamiento de áreas destinadas a la conservación. En México, el método de selección y diseño de áreas prioritarias para la conservación incluyó las Áreas Naturales Protegidas (ANP) existentes, sin un riguroso análisis de priorización. El acelerado cambio de uso de suelo aísla cada vez más las ANP; por sí solas no poseen una superficie suficientemente grande para cubrir los requerimientos de área mínima crítica de muchas poblaciones silvestres. Una opción es incorporar nuevas áreas de conservación potencial a los sistemas de ANP para integrar redes de áreas de conservación. Las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) pueden contribuir a proteger áreas de conservación más extensas. El papel de las UMA en el marco legal y su inclusión como parte integral en un modelo de redes permitiría establecer y mejorar la conectividad entre áreas de conservación, favoreciendo las dinámicas metapoblacionales de numerosas especies de vida silvestre. Esta estrategia

depende de análisis espaciales a escala regional para determinar sitios prioritarios para el establecimiento de UMA y su superficie deseable. El objetivo de este trabajo fue determinar el Factor Óptimo de Conectividad Potencial (FOCP) entre UMA de vida libre en Chiapas, Tabasco y Veracruz y evaluar la influencia de este factor en su dinámica socioecosistémica. El FOCP se seleccionó mediante cuatro criterios base y se estimó a su vez por el método de mínimos cuadrados ponderados. Mediante el diseño de un índice de evaluación definido como Índice de Dinámica Socioecosistémica (IDS) se evaluó la contribución del FOCP en términos de manejo y su impacto en la dinámica global de cada UMA. Se sugiere un FOCP regional de 20 (equivalente a 20 veces la superficie de cada UMA), el cual permitió identificar 126 áreas de conectividad potencial a escala regional. Las estimaciones del IDS indicaron que el área de conectividad potencial es una variable de peso que en conjugación con otros atributos impacta directamente la dinámica socioecosistémica de las UMA y su calidad de gestión. Se propone el establecimiento de UMA de vida libre para incrementar las áreas de conservación, al incorporar mayores superficies de conservación o que las UMA establezcan corredores biológicos estratégicos en ecosistemas prioritarios favoreciendo la conectividad. Asimismo, mejorando su dinámica socioecosistémica hacia UMA exitosas en conservación sustentable.

**Palabras clave:** conservación sustentable, corredores biológicos, factor óptimo de conectividad potencial, Índice de Dinámica Socioecosistémica, UMA

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-4

---

## La participación comunitaria en la gestión de la vida silvestre

Carlos Isaías Flores Romero<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Red Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: carlos.flores@inecol.mx

En 1997 se crea el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA) con el objetivo de compatibilizar y reforzar las acciones de conservación de la biodiversidad con las necesidades de desarrollo socioeconómico en el sector rural, el SUMA opera a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que son predios e instalaciones dentro de los cuales se da seguimiento al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen. Sin embargo, a 25 años de su establecimiento no se sabe si esta política pública ha funcionado. En un esfuerzo por conocer la apreciación de los principales actores sociales que llevan a cabo acciones por conservar, cuidar y manejar la vida silvestre y obtener un beneficio económico, se obtuvo información de la percepción de las UMA a través de la siguiente metodología: 1) Revisión de expedientes en las delegaciones federales de SEMARNAT de los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas; 2) Visita a las 85 UMA seleccionadas para la aplicación de encuestas con 220 preguntas a los productores -dueños y técnicos-; y 3) Realización de cuatro foros de diálogo con la participación de los sectores involucrados en la vida silvestre: productores de UMA, funcionarios, académicos y estudiantes de los tres estados. Los principales resultados indican que los pobladores de las comunidades donde se encuentran establecidas las UMA (principalmente las de vida libre) aún tienen un gran aprecio por la conservación de especies tanto de flora como de fauna, que les transmiten a sus hijos el aprecio por la naturaleza y el gusto por la conservación. Mencionaron que no hay vinculación entre SEMARNAT con los responsables de UMA, desde el inicio del trámite para el registro de la UMA hasta el seguimiento durante los años de operación debido probablemente a la falta de personal en la dependencia, así como la falta de apoyos económicos de los programas del gobierno y su desigual distribución entre las UMA. Se demuestra que son los mismos indígenas, comunidades campesinas y pequeñas empresas agrarias quienes con su trabajo productivo mantienen la vida silvestre en las UMA, en muchos casos creando fuentes de empleo permanentes y temporales para varias personas de las comunidades. Todo ello apunta a mantener las diferentes cosmovisiones de la relación seres humanos-naturaleza.

**Palabras clave:** manejo de especies; política pública; valoración social.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-4

---

## Estrategias de conservación en Oaxaca

Arturo González Zamora<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: artugonzalez@uv.mx

El estado de Oaxaca es el más biodiverso de México, ya que a nivel nacional es el primer lugar en riqueza de plantas con 9130 especies, aves con 736 especies, reptiles con 262 especies y anfibios con 140 especies. Es además, segundo lugar en riqueza de mamíferos con 199 especies. Su territorio alberga ecosistemas prioritarios como selvas tropicales, bosque mesófilo, encinares y pinares, matorrales, entre otros. Proteger toda esta biodiversidad en uno de los estados con mayor desigualdad económica es un desafío permanente, por lo que el objetivo de este trabajo es analizar las estrategias de conservación que se desarrollan en el estado en diferentes niveles de gestión. En este estado el gobierno federal ha decretado 8 y el estatal 18 áreas naturales protegidas. Los resultados indican que en conjunto, estas ANP cubren 37 millones 917 mil hectáreas. Otros esquemas alternativos como las Áreas Voluntarias de Conservación (ADVC) con 131,000 hectáreas y las Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) con 29,836,74 hectáreas, también protegen ecosistemas y especies en Oaxaca. La cobertura que hacen todas estas ANP en el estado oscila entre el 30 y 40 %. Las Áreas Naturales Protegidas federales y estatales son los instrumentos gubernamentales más ampliamente reconocidos para conservar la biodiversidad, sin embargo, aún se desconoce qué tan efectiva es su conservación. Conservar toda la diversidad que albergan estas ANP en Oaxaca es un reto enorme que debe ser enfrentado con la participación de instancias gubernamentales, asociaciones civiles, comunidades, actores sociales y academia. Teniendo en cuenta los esfuerzos hechos hasta el momento y considerando la dificultad de crear nuevas ANP federales o estatales, otras ANP privadas o comunitarias también se vislumbran como modelos complementarios de conservación, por lo que se deben contemplar entre de las estratégicas de conservación en el corto plazo. El modelo de conservación en ANP puede reorientar nuevos esfuerzos en materia de conservación de la biodiversidad y uso sustentable de los recursos en el corto plazo. Así, la inclusión y el reconocimiento de la participación privada y comunitaria serán cruciales para conservar áreas que aún están en riesgo. Solo con la participación de todos los elementos implicados se podrá enfrentar el gran reto de conservar la biodiversidad de Oaxaca. Estos esfuerzos se espera que tengan un peso importante a corto, mediano y largo plazo para alcanzar metas y objetivos nacionales e internacionales de conservación.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Manejo de recursos, Paisajes naturales, Servicios ecosistémicos, Sustentabilidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-4

---

## El enfoque de investigación evaluativa en sistemas socioecológicos: estudio de caso de las UMAs

Alejandro Ortega-Argueta<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: aortega@ecosur.mx

En el estudio de la vida silvestre podemos generar hipótesis con un enfoque de sistemas socioecológicos, en un intento por tratar de entender las relaciones complejas entre el hombre y la naturaleza. En este enfoque, podemos ir más a detalle, en el análisis de las intervenciones humanas y su influencia en la vida silvestre. Partiendo de un proyecto de investigación sobre las unidades de manejo de vida silvestre (UMA), formulamos preguntas de investigación multidisciplinarias para evaluar la eficacia de la política ambiental de las UMA. Este proyecto se concibió a partir del vacío de conocimiento existente sobre aspectos de planificación, implementación e impactos de las UMA, después de 20 años de operación. El estudio se planteó a dos escalas, una que analizó los aspectos de operación de la política a nivel nacional y otra que abordó la gestión de los propietarios de tierras a nivel de ejidos, comunidades y entes privados. Esta segunda escala de trabajo se desarrolló en 85 UMAs de Veracruz, Tabasco y Chiapas. Un enfoque metodológico de investigación evaluativa se desarrolló a partir de la revisión de los expedientes oficiales de las UMA y la aplicación de una entrevista estructurada de 200 preguntas, para identificar los distintos modelos de gestión en las UMA de vida libre e intensivas, el interés



por las especies manejadas y los tipos de gobernanza en la gestión compartida con propietarios y productores. A través de cámaras trampa se hizo un inventario de las especies de mamíferos medianos en las UMA visitadas. Los resultados indican que la política ha tenido una penetración amplia en todo el país, con más de 12,000 unidades registradas. Las UMA han apoyado en objetivos de conservación al dar certeza legal en la protección de hábitat y especies en riesgo y endémicas. Asimismo, las UMA han apoyado en la regulación de la caza cinegética y el comercio de especies silvestres, de flora y fauna. Los programas de reproducción han aportado bancos de germoplasma de especies de importancia ecológica, económica y cultura. En los objetivos sociales, las UMA han brindado oportunidades a los propietarios para fortalecer los capitales humano y social, mediante la organización de gremios, el intercambio de información y actividades de capacitación. En la dimensión económica, las UMA han brindado nuevas oportunidades de producción sustentable, cadenas de valor y mercados locales, nacionales e internacionales para la comercialización de especies, productos y servicios.

**Palabras clave:** gestión compartida; gobernanza; biodiversidad; vida silvestre; transdisciplina

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Monitoreo de especies y estrategia de conservación de la vida silvestre

Sonia Gallina Tessaro<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, AC

\*Email para correspondencia: sonia.gallina@inecol.mx

En México una de las alternativas para conservar la biodiversidad es a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). En 1997 el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 1997) estableció el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA) como un instrumento para el manejo de especies y ecosistemas, y a su vez, para fomentar oportunidades de desarrollo local. Entonces para conocer si las UMA han sido una estrategia de conservación de la vida silvestre, el monitorear especies, en este caso, de mamíferos medianos, nos permite dilucidar si efectivamente se han estado conservando especies y más aún si algunas de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo. Para ello se utilizaron 10 cámaras trampa (que se dejaron 45 días aproximadamente) colocadas en cada una de las 17 UMA repartidas en los estados de Veracruz (6), Tabasco (4) y Chiapas (7). Se registraron 27 especies de mamíferos medianos con un esfuerzo promedio de 2500 días/trampa: 19 en Veracruz, 22 en Chiapas y 17 en Tabasco. De éstas 6 especies están en alguna categoría de riesgo: margay (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y cabeza de viejo (*Eira barbara*) en los tres estados mientras que el tapir (*Tapirus bairdii*) y jaguar (*Panthera onca*) solo en Chiapas. Consideramos que las UMA (no por sí solas) sino tomándolas en conjunto sí están conservando un porcentaje de la fauna (aprox 40%) registrada en esos estados, además que pueden complementar otras estrategias de conservación como las Áreas Naturales protegidas y pueden servir como corredores de conectividad.

**Palabras clave:** Manejo de fauna silvestre; mamíferos; especies en riesgo; manejo in situ; conservación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-4

---

## Conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: perspectivas de salud, bienestar y coexistencia

Luis Manuel García Feria<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, AC

\*Email para correspondencia: luis.garcia@inecol.mx

Las UMA son un instrumento para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, sin embargo, poco se ha considerado en los planes de manejo un enfoque integral de salud, bienestar y coexistencia. Las interacciones entre humanos y vida silvestre son cada vez mayores y varían en contextos geográficos, culturales y socioeconómicos. La salud de animales (silvestres y domésticos) y humanos está complejamente ligada y debe protegerse salvaguardando la integridad de los ecosistemas. El bienestar debe reconocer estas interacciones con base en los 5 dominios del bienestar animal. Las UMA intensivas corresponden a los planes de conservación *ex situ*, y las UMA extensivas a los planes *in situ*. La conjunción de ambos planes de conservación debe resultar en una conservación efectiva, propiciando la coexistencia sin mermar la sustentabilidad. La conservación y aprovechamiento sustentable mediante UMA tendrían que adaptar y adoptar las tendencias actuales en conservación de la vida silvestre, lo que incluye salud ecológica, bienestar animal y coexistencia. Las estrategias para asegurar el bienestar deben considerar los requerimientos y necesidades biológicas por especie para mejorar la calidad de vida de los individuos. Se deberá buscar que los animales estén (1) libres de sed, hambre y mala nutrición, (2) libres de incomodidades, (3) libres de dolor, lesiones y enfermedad, (4) libres para expresar su comportamiento normal, y (5) libres de miedo y sufrimiento emocional. Se debe reconocer que la salud de animales (silvestres y domésticos) y humanos interactúan con la integridad, complejidad y dinámica de los ecosistemas. Para la conservación de ecosistemas se debe considerar tres fundamentos (las 3C's) (1) extensas áreas núcleo (Cores), (2) conectividad entre ellas, y 3) facilitar el movimiento de especies clave, como grandes carnívoros. Las UMA intensivas y de vida libre deberán interactuar y reforzar acciones para la conservación de especies bajo aprovechamiento, teniendo presente siempre la salud, el bienestar y la coexistencia con la vida silvestre. Las UMA intensivas deben buscar en sus prácticas de manejo los 5 dominios de bienestar; las de vida libre adaptarlos, priorizar la salud y la coexistencia «vida silvestre-humano», principalmente con grandes carnívoros. Las estrategias de conservación y manejo de especies clave deben ayudar al funcionamiento y regulación ecológica, desde niveles tróficos altos hacia niveles más bajos. La participación y compromiso de los propietarios de UMA es esencial para la conservación a gran escala, además para dirigir estrategias y acciones sustentables y de eficiencia productiva.

**Palabras clave:** 3C's; dominios del bienestar animal; grandes carnívoros; salud ecológica

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-4

---

## Valor de los inventarios de fauna silvestre

Elí Alejandra Saucedo-Castillo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Biología y conservación de vertebrados, Instituto de Ecología, AC

\*Email para correspondencia: elisaucedocastillo@gmail.com

El cambio de uso de suelo a causa de la ganadería y agricultura extensiva, además de la casería ilegal y la contaminación del medio natural, han propiciado la pérdida de la biodiversidad, provocando la desaparición de especies, disminuyendo así las poblaciones y por ende las comunidades. Esto ha causado que los procesos ecológicos se vean alterados, deteriorando así el hábitat de muchas especies, entre ellas los mamíferos, afectando los procesos en los cuales se ven involucrados, generando así los llamados "bosques vacíos". Por lo cual resulta de suma importancia conocer la diversidad de especies y sus abundancias relativas, además de los gremios que representan para así entender el funcionamiento del ecosistema en el que se encuentran. Tomando como referencia las Unidades de Manejo para la Conservación y Uso Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), específicamente aquellas con modalidad en vida libre en el estado de Veracruz, se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de conocer la riqueza de especies y de gremios de la comunidad de mamíferos y su relación con la estructura y composición de la vegetación. Para el muestreo se implementó el uso de cámaras-trampa

para determinar la riqueza y estimar la abundancia relativa de las especies, asimismo, se implementaron los métodos “cuadrantes centrados en punto” y “el vecino más cercano” para caracterización de la estructura de la vegetación. En total se registraron 19 especies de mamíferos silvestres, de las cuales cinco se encuentran bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT. Los gremios mejor representados fueron los frugívoro-omnívoro y frugívoro-granívoro con tipo de locomoción escansorial y terrestre. Asimismo, la estructura de la vegetación varió según la región donde se distribuye cada UMA, por lo que la diversidad tanto de las especies de mamíferos como de los gremios representados se ve influenciada por la estructura de la vegetación. Cada UMA posee particularidades de flora y fauna, además del manejo implementado, por lo que el inventario faunístico derivado del presente estudio, permitió que propietarios y administradores de las UMA conocieran la riqueza de especies que habitan en esos sitios, asimismo, de los gremios que representan, proporcionando una visión integral del funcionamiento del ecosistema, y fomentando la participación de la comunidad en actividades que propician la conservación del hábitat.

**Palabras clave:** Inventario, gremios, riqueza de especies, mamíferos, Veracruz.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-4

---

## Estrategias de aprovechamiento de plantas en UMA de Veracruz

Edgar Uriel Echavarría Domínguez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Universitario, Universidad Veracruzana Intercultural

\*Email para correspondencia: [eechavarría@uv.mx](mailto:eechavarría@uv.mx)

La vegetación original distribuida en el estado de Veracruz, se ha reducido a una superficie menor al 10% de su territorio debido al cambio de uso de suelo. Aunque una fracción de este remanente vegetal cuenta con una figura de protección legal está expuesta al saqueo de especies comerciales y el resto se encuentra en riesgo de ser transformada en tierras agrícolas o ganaderas. La Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) es un instrumento legal que regula el aprovechamiento planificado de “vida silvestre” en predios registrados y puede funcionar como una estrategia de conservación de especies nativas. A pesar de su importancia se desconoce su trayectoria en el desarrollo de estrategias de aprovechamiento de plantas. Se describieron las principales estrategias de aprovechamiento de las plantas mediante la identificación de especies representativas de las UMA en Veracruz con base en la clasificación de las unidades según el valor comercial más frecuente de las especies registradas. Se analizó el registro oficial de UMA en SEMARNAT para el estado de Veracruz (2000-2018) y se seleccionaron las unidades con al menos una especie de planta registrada. Se revisó el registro de especies por unidad y se identificaron las más frecuentes, para describir las principales estrategias de aprovechamiento en el estado. Las unidades fueron clasificadas según el valor de uso comercial más frecuente de las especies. Se registraron 476 especies de plantas en 368 UMA. Se identificaron seis especies y una comunidad vegetal como representativas de 336 unidades. Del total de especies, 426 se identificaron como plantas de uso ornamental, 27 de uso maderable y 23 de otro uso. Las especies de uso ornamental se registraron en 103 de las UMA y las de uso maderable en 282 UMA. En 323 de las unidades (88%) se registraron especies de un solo valor de uso y solamente 45 unidades (12%) registraron plantas con más de un valor de uso. En 260 UMA (71%) se registró solamente una especie, en 85 unidades (23%) registraron de 2 a 10 especies y en 23 unidades (6%) registraron más de 10 especies. Las estrategias de aprovechamiento de plantas en UMA del estado de Veracruz se han limitado a especies comerciales de valor maderable y ornamental, la mayoría de las unidades registró una especie y se especializan en un valor de uso.

**Palabras clave:** UMA, aprovechamiento sustentable, plantas, vida, silvestre; comercio verde

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-4

---

## La gestión adaptativa en la Reserva de la Biosfera la Sepultura: una mirada desde la palma camedor

Viridiana Jiménez Jiménez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: [jjjivieo@hotmail.com](mailto:jjjivieo@hotmail.com)

La gestión en sistemas socioecológicos reconoce que los recursos naturales (por ejemplo, los bosques) no son entes aislados en sus ecosistemas, sino que se encuentran entrelazados con componentes sociales, institucionales, económicos y políticos. Dentro de estas dinámicas, la gestión adaptativa es un proceso iterativo de toma de decisiones mediante el cual las políticas y estrategias de manejo se ajustan a medida que cambian las circunstancias contextuales. Con este marco conceptual, este estudio aborda el manejo y aprovechamiento de la palma camedor (*Chamaedorea* sp.), considerado como el producto forestal no maderable (PFNM) más aprovechado por comunidades rurales e indígenas de América Central. Esta investigación tuvo por objetivo principal analizar la evolución del manejo de la palma camedor en un área protegida, la Reserva la Biosfera la Sepultura (REBISE). La investigación se basó en una revisión bibliográfica (metaanálisis) y la aplicación de entrevistas (n=10) semiestructuradas a actores claves (productores de palma, funcionarios de gobierno, académicos y organizaciones no gubernamentales, ONG). La información fue analizada dentro del marco conceptual del ciclo de gestión adaptativa propuesto por Holling (2001) para analizar la gestión en unidades de manejo de vida silvestre (UMA). Los resultados muestran que el manejo de la palma camedor ha seguido un patrón dinámico, definido en tres etapas históricas: (a) una primera etapa (1960-2004) de aprovechamiento ilegal de las poblaciones silvestres de palma camedor para cubrir el mercado; (b) una segunda etapa (2004-2014) de regulación a través de la implementación de políticas de conservación y desarrollo (de la reserva), registro de la UMA con la participación de actores gubernamentales, ONGs y académicos; y una tercera etapa (2015-2020) de cogestión. El proceso evolutivo y adaptativo ha estado influenciado por los cambios en el desarrollo comunitario y por impulsores externos de la gobernanza en el manejo de la palma camedor.

**Palabras clave:** Gestión adaptativa, manejo comunitario, conservación, sustentabilidad, gobernanza

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-4

---

# Macroinvertebrados Acuáticos en México. Desde los Socio-Ecosistemas a su Aplicación en el Biomonitoreo Participativo (S-11)

**Ecología y sistemática de los macroinvertebrados acuáticos en México. Avances hacia el estudio de los socio-ecosistemas y su aplicación en el biomonitoreo participativo, conservación y legislación.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Miguel Aurelio Piñón Flores y Alexis Joseph Rodríguez Romero

## Notas sobre la distribución e historia natural de las “libélulas helicóptero” de México (Zygoptera:Coenagrionidae)

Enrique González-Soriano <sup>1,\*</sup>, Héctor Ortega-Salas <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Darwinweg 2, 2333CR, Leiden, Países Bajos, Naturalis Biodiversity Center

\*Email para correspondencia: esoriano@ib.unam.mx

Las libélulas "helicoptero" comprenden a un grupo de cigópteros que se caracterizan por su gran tamaño y peculiares hábitos de su historia natural. Aunque originalmente se les colocaba como una familia separada, estudios moleculares recientes las colocan dentro de la familia Coenagrionidae. En México se encuentran distribuidos tres de los seis géneros reconocidos de libélulas helicóptero en América: *Mecistogaster*, *Megaloprepus* y *Pseudostigma*. Entre sus miembros se encuentran algunos de los odonatos de mayor tamaño en el mundo como *Megaloprepus caerulatus* y *Mecistogaster linearis*. La mayoría de las especies se encuentran en bosques tropicales húmedos, aunque *Mecistogaster ornata* también es encontrado en bosques tropicales secos. Hasta donde se conoce, las náyades de estas especies son habitantes exclusivos de fitotelmata, encontrándose en el agua que se acumula en bromeliáceas, bambués y oquedades de árboles tropicales de sitios poco perturbados. Debido a esto, algunas de sus especies son consideradas como indicadoras de perturbación de los bosques tropicales en América. Se presentan algunas notas sobre la distribución actual e historia natural de las especies de México.

**Palabras clave:** Fitotelmata, Odonata, México

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-1

## Distribución altitudinal de coleópteros acuáticos en el volcán Tacaná, Chiapas

Alba Magali Luna Luna<sup>1, \*</sup>, Atilano Contreras Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: amagaliluna@gmail.com

Estudios de gradientes ambientales y espaciales, que incluyen la distribución altitudinal, aportan elementos para entender y conservar la biodiversidad. Investigación en plantas vasculares y vertebrados reporta una tendencia general a una disminución de la riqueza de especies a mayor altitud, sin embargo, esta tendencia no es uniforme para todos los grupos biológicos, como los coleópteros acuáticos en particular. El trabajo reportado es pionero en México en analizar la distribución altitudinal de coleópteros acuáticos sistemáticamente, con el fin de generar una línea base para el entendimiento de los cambios en la estructura y composición de la comunidad de este grupo en sistemas montañosos; se enfoca en evaluar y describir el patrón de diversidad alfa y beta, con la hipótesis primaria de una disminución de la riqueza conforme aumenta la altitud. Se realizó en la reserva de la biosfera Volcán Tacaná, Chiapas con base en muestreos mensuales, durante un año, en un gradiente altitudinal (cinco niveles, que van desde los 673 hasta los 1,776 msnm). En cada cuerpo de agua se seleccionaron tres puntos, separados por 30 m entre sí; en cada punto se seleccionaron tres substratos para muestrear (grava, hojarasca y macrófitas), con la adición de una cuarta muestra, un arrastre con la red de tipo "D" por 20 minutos. Se recolectaron un total de 23,295 coleópteros acuáticos adultos, pertenecientes a 40 especies de 32 géneros y 9 familias. Se efectuaron cuatro nuevos registros para el país y seis registros nuevos para Chiapas. Los coleópteros acuáticos se distribuyeron en todo el gradiente altitudinal muestreado. Los valores de diversidad alfa, bajo el índice de los números de Hill (sensu Jost, 2006), indican que el mayor número estimado de especies efectivas de orden 0, se registró en el nivel 1. La diversidad beta, explicada por el índice de Bray-Curtis, mostró un 39% de disimilitud entre los cuerpos de agua. Los coleópteros acuáticos se presentaron en los cinco niveles muestreados, asimismo la familia Elmidae está ampliamente distribuida en todos los niveles, mientras que Dytiscidae se presenta en altitudes altas. La riqueza y abundancia de los coleópteros acuáticos disminuyeron con el incremento de la altitud. Se presenta una lista de las especies de coleópteros acuáticos del Volcán Tacaná, la cual se espera ayude a valorar el potencial de los coleópteros acuáticos para la conservación de los cuerpos de agua de la región.

**Palabras clave:** coleópteros acuáticos, elevación, diversidad, distribución.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-1

---

## Programa potencial para la certificación taxonómica de profesionales para el biomonitorio acuático en México

Axel Eduardo Rico Sánchez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Hidrociencias, Colegio de Postgraduados campus Montecillo

\*Email para correspondencia: rico.axel@colpos.mx

En la actualidad el biomonitorio con macroinvertebrados acuáticos presenta mayor frecuencia de uso en México. No obstante, este método aún está lejos de ser parte de la legislación mexicana para la evaluación de los cuerpos de agua. La mayoría de los estudios que adoptan esta metodología están enfocados a la evaluación del impacto ambiental en estudios para particulares o dependencias gubernamentales. El uso y conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos requiere de un gran esfuerzo de identificación de los ejemplares. Para lo anterior, solo algunas referencias bibliográficas están completamente enfocadas al país y el resto está centrada en el conocimiento de Norteamérica o Centro y Sur de América. Se revisó bibliografía potencial para determinar el estado del arte sobre el uso de macroinvertebrados acuáticos en México. La mayoría de los estudios con macroinvertebrados acuáticos e México poseen determinaciones a nivel de familia y en comparativa con otras regiones del mundo son pocos los estudios. Frecuentemente, la identificación de ejemplares es errónea o se confunden taxones con los de otras regiones en varios de los estudios publicados. La bibliografía empleada es del extranjero en la mayoría de los estudios. Es por ello que la necesidad es creciente para el desarrollo de

un sistema de gestión y certificación y que permita la formación de profesionales de los macroinvertebrados acuáticos ante una cada vez mayor demanda de estos profesionales en el país. La mayoría de los estudios publicados están centrados a la conservación o evaluación del impacto ambiental y sobre la calidad del agua en cuerpos de agua de zonas naturales. Otra gran parte de estudios no se encuentran publicados, pero son parte de la evaluación de un gran número de empresas y entidades gubernamentales para el desarrollo de infraestructura. Ante la creciente demanda, es pertinente diseñar e implementar los recursos de certificación en México asociados a los de Latinoamérica.

**Palabras clave:** Metodología, literatura especializada, calidad del agua, bioindicación, taxonomía

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-1

---

## Estado del conocimiento de los macroinvertebrados dulceacuícolas en el estado de Morelos, México

Juan Carlos Sandoval Manrique<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: jcsandoval@uaem.mx

**Introducción.** La diversidad e importancia de los macroinvertebrados es alta en los cuerpos de agua dulce tropicales, sin embargo, falta mucho que hacer en el reconocimiento de las especies, ecología y de sus usos como bioindicadores. En el estado de Morelos, la red hídrica esta constituida por arroyos y manantiales con caudales pequeños, transparentes, de agua templadas a cálidas y de buena calidad. así mismo, por seis ríos que discurren de norte y noroeste hacia el sur de la entidad, dos lagos de origen artificial por represamiento, dos lagos de origen natural y 144 cuerpos almacenadores como presas, bordos y derivadoras. **Hipótesis.** Tales condiciones hidrológicas propician el establecimiento de una gran diversidad de hábitats acuáticos, que sugiere, podrían albergar una gran riqueza de especies de macroinvertebrados dulceacuícolas (MID). **Objetivo.** Se presenta el número de especies de MID y se analizan algunos de los factores de presión a los que se ven sometidos actualmente. **Método.** Se realizó una búsqueda bibliográfica de trabajos taxonómicos, listados faunísticos y ecológicos publicados para la entidad, para cuantificar el número de especies y discernir sobre los efectos a los que se ven sometidos los MID. **Resultados.** Se han registrado nueve clases, 21 ordenes, 107 familias, 302 géneros y 564 especies de MID. Sobresale la Clase Insecta con el mayor número de especies registradas con 469 representando el 83.1 % del total, distinguiéndose los ordenes Coleoptera (139), Diptera (106) y Odonata (103) como los de mayor número de especies. **Implicaciones.** A pesar de esta gran diversidad, el de contar con especies de registros únicos en el estado, de la presencia de especies endémicas y de contar con áreas naturales protegidas, los MID están fuertemente presionados por causas directas como la sobreexplotación de las aguas superficiales, principalmente por uso agrícola, y por contaminación orgánica e inorgánica, como resultado de los desechos urbanos e industriales, y la pérdida de la vegetación riparia. Por otra parte, entre las causas indirectas se encuentran la sobreexplotación de aguas subterráneas, la presencia de infraestructura hidráulica y el cambio del uso del suelo, que, en combinación de tales efectos, causan el deterioro de los ecosistemas acuáticos, perdiéndose la disponibilidad y la calidad del agua, así como la calidad del hábitat acuático. **Conclusiones.** Los MID están seriamente amenazados por el deterioro de los ecosistemas acuáticos, y es urgente, la elaboración y planificación de proyectos de restauración para la conservación de esta biota.

**Palabras clave:** Macroinvertebrados, diversidad, deterioro ecosistemas acuáticos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-1

---

## Ecología y manejo de macroinvertebrados acuáticos en el sureste mexicano: avances y perspectivas

Everardo Barba Macías<sup>1, \*</sup>, Alberto de Jesús Sánchez Martínez<sup>2</sup>, Juan Juárez Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR

<sup>2</sup>DACBIOL, Lab. Manejo de humedales tropicales, UJAT

\*Email para correspondencia: ebarba@ecosur.mx

Los ecosistemas acuáticos son la principal fuente de agua para cubrir las necesidades de consumo humano y diversas actividades. Estos cuentan con gran riqueza de macroinvertebrados acuáticos, que participan en diversos procesos ecológicos al mover la energía a otros niveles tróficos. Los macroinvertebrados se emplean como bioindicadores para determinar el estado de salud de los sistemas acuáticos, por lo cual es muy importante conocer la diversidad de macroinvertebrados en sistemas acuáticos. La información proviene de la Colección de referencia de organismos acuáticos ECOSUR, los organismos fueron colectados en horario diurno y con un esfuerzo multihabitat (2003 al 2018) en 447 localidades los estados de Tabasco, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Q. Roo y Campeche. Se cuenta con 1,021,860 organismos, 94% representado por moluscos, 3% por crustáceos y 3% por insectos, 56% son dulceacuícolas y 44% son costeros (estuarinos), además 68% en sistemas lénticos y 32% en lóticos. El grupo mejor representado son los moluscos en sistemas dulceacuícolas; los crustáceos en Tabasco en sistemas costeros, y en el resto de los estados en sistemas dulceacuícolas. Se registran las especies invasoras de moluscos *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, y *Corbicula fluminea*, con 35% de la abundancia total, domina *T. granifera* (27%), en los estados de Tabasco y Veracruz. Con respecto a la clase Insecta, solo hay registros en los estados de Tabasco y Veracruz, en sistemas dulceacuícolas lóticos. Cabe resaltar que la determinación de los insectos acuáticos solo está hasta el nivel de género, lo cual es debido, por un lado, a la limitante de claves taxonómicas para este grupo hasta nivel de especie, además muchas de las claves existentes para determinar a nivel de especie, se basan en la morfología de machos y no de hembras. Otro punto de suma importancia es la carencia de taxónomos especializados en cada grupo taxonómico en la región del sureste mexicano.

**Palabras clave:** macroinvertebrados, hábitat, humedales, biodiversidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-1

---

## Macroinvertebrados acuáticos exóticos en áreas protegidas: organismos modelo y amenaza para el socioecosistema

Omar Yair Durán Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Juan Pablo Ramírez Herrejón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Calidad de Agua y Suelo (LABCAS), Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: omarduro@gmail.com

El entendimiento y el manejo de las especies invasoras es de prioridad para la conservación ya que son uno de los principales agentes de cambio global, representando un riesgo para la biodiversidad y afectaciones a los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. Los ambientes dulceacuícolas no son la excepción y las especies invasoras son consideradas como una de las principales amenazas para estos ecosistemas, que se encuentran especialmente vulnerables a los impactos de estas especies. Dentro de las especies acuáticas invasoras, el grupo de los macroinvertebrados es poco estudiado, en comparación con otros grupos como los peces y las plantas. Esto debido a que hay menos representantes de importancia comercial dentro del grupo de los macroinvertebrados acuáticos, al pretexto de que muchos son ubicuos, y a que es complejo identificar sus impactos de forma directa, salvo casos particulares como algunos crustáceos y moluscos. Sin embargo, especies de tallas pequeñas, son poco estudiadas y sus efectos desconocidos. Se presenta el resultado de trabajos de investigación realizados en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro, área natural protegida reconocida como una de las más importantes del país, donde se han registrado cuatro especies de macroinvertebrados acuáticos exóticos, dos ellas consideradas de alto impacto, que ponen en riesgo la conservación de la biodiversidad en esta área natural protegida. Por otro lado, utilizando moluscos acuáticos exóticos, se demuestra cómo, debido a sus rasgos biológicos y a su interacción con el medio, los macroinvertebrados acuáticos exóticos pueden fungir



como modelo para responder preguntas científicas y validar hipótesis en torno a fronteras de la ciencia de las invasiones biológicas y del estudio de socioecosistemas, incluyendo planteamientos complejos e integrales como la resiliencia, la vulnerabilidad, meta-comunidades, etc.

**Palabras clave:** Especies invasoras; Melanoides tuberculata; Corbicula fluminea; Reserva de la Biosfera, Ríos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-1

---

## **Aprendiendo a ver los ríos desde las comunidades: macroinvertebrados para la vigilancia ambiental en México**

Miriam Guadalupe Ramos-Escobedo <sup>1,\*</sup>, Adriana Carolina Flores-Díaz <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Global Water Watch México AC, Global Water Watch México AC

<sup>2</sup>CENTRUS, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México

\*Email para correspondencia: miriam.ramos.gww@gmail.com

El monitoreo comunitario participativo de macroinvertebrados (MCPM), ha permitido a los ciudadanos y comunidades entender a sus ríos de un modo más completo, más allá de considerarlos únicamente como fuente potencial de suministro de agua. Los saberes populares sobre los organismos que habitan en sus ríos, constituyen un vínculo que facilita la participación en el MCPM, resultando en un ejercicio de interpretación ambiental sobre los impactos de las actividades humanas en el territorio. Global Water Watch México A.C. ha trabajado el MCPM en colaboración con escuelas para generación de conocimiento significativo, con monitores urbanos preocupados por el estado de los ríos en la zona de influencia de sus localidades y con monitores rurales, para valorar el efecto de sus prácticas en el territorio. Estas experiencias se han desarrollado principalmente en Veracruz, Chiapas y Tabasco, permitiéndonos identificar tres ejes para fortalecer el MCPM para la vigilancia ambiental en México: (1) la necesidad de contar con referentes regionales para concretar la vigilancia efectiva desde la sociedad; (2) la importancia de redefinir el alcance del MCPM dentro del mandato gubernamental en cuanto a monitoreo, así como su colaboración con la sociedad civil y; (3) la creación de estrategias para el involucramiento de diferentes actores sociales. El primero plantea el reto de construir una tipificación nacional que identifique regiones y sus grupos característicos de acuerdo con los determinantes naturales más importantes de las comunidades de macroinvertebrados. El segundo eje, implica elaborar líneas de acción para articular el MCPM con el monitoreo institucional y estrategias sobre el uso de datos para la gestión ciudadana de los ríos (MCA@CONAGUA). El tercero tiene dos enfoques, (a) el fomento del aprecio por los ríos como ecosistemas, y (b) la utilidad de los datos para la resolución de problemas y para orientar políticas públicas en favor de la protección y conservación dulceacuícola.

**Palabras clave:** Ríos, Interpretación del territorio; Contraloría social;

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Valoración de la integridad biótica en manantiales y ríos de México

Ricardo Miguel Pérez Munguía<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ricardo.munguia@umich.mx

Aunque los antecedentes del biomonitoreo de ecosistemas acuáticos los podemos ubicar en Kolenati (1848) y Forbes (1870). Es a partir de la publicación Kolkwitz y Marsson en 1909 sobre Ecología de los organismos sapróbicos, que se han desarrollado varios esfuerzos por conocer de una manera científicamente válida la condición Ambiental de estos ecosistemas con base en la biota que los habita; Karr (1981), propuso el uso de los Índices de Integridad Biótica para entender la calidad de los sistemas acuáticos. Con las bases por él propuestas, se crearon dos índices para conocer la integridad biótica de manantiales cársticos y para ríos vadeables y arroyos de México, concebidas como estrategias con buen balance costo beneficio, científicamente válidas y orientadas a obtener resultados rápidos para la toma de decisiones. El índice de Integridad Biótica basado en las Asociaciones de Coleópteros Acuáticos (IIBACA) para manantiales cársticos de la Huasteca Mexicana, es el primer instrumento de valoración de la integridad biótica para manantiales y está hecho, sobre la consideración de que los coleópteros acuáticos son el grupo de insectos acuáticos más diversificado que muestran una amplia gama de tolerancia al impacto, además de encontrar en este taxón casi todos los hábitos para ocupar el espacio y gremios tróficos en el ambiente acuático. Los análisis de ordenación y correspondencia canónica permitieron construir un algoritmo con las variables de respuesta al ambiente. De manera paralela se construyó un índice para valorar la calidad ambiental de estos ecosistemas. Los análisis de regresión y correlación entre ambos índices ( $r^2$  0.7372 Prob > F It; 0.00001), permiten reconocer que el IIBACA, es un buen estimador de la calidad ambiental de estos ecosistemas acuáticos. Por su parte el Índice de Integridad Biótica basado en las Asociaciones de Macroinvertebrados Acuáticos (IIBAMA), tiene como variables de respuesta ambiental a la riqueza y la tolerancia de los macroinvertebrados acuáticos. Está calibrado con base en la Valoración de la Calidad Ambiental Visual de Barbour et al., (1999). Los análisis de regresión ( $r^2$  0.8289 Prob > F It; 0.0001), permiten reconocer que este instrumento estima la condición ambiental de estos ecosistemas acuáticos. Actualmente se está calibrando también con base en la calidad del agua, puesto que también se ha encontrado que covaría con el Índice de Calidad del Agua (ICA). Estos dos Índices de Integridad Biótica han sido propuestos para integrar un modelo de Biomonitoreo para manantiales cársticos y arroyos ríos vadeables de México.

**Palabras clave:** Integridad Biótica, Macroinvertebrados Acuáticos, Biomonitoreo

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-1

---

## La calibración del BMWP un proceso necesario en la evaluación biológica de la calidad del agua en México

Jacinto Elías Sedeño Díaz<sup>1</sup>. \*, Eugenia López López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: jsedeno@ipn.mx

El recurso hídrico es considerado uno de los más demandados por la sociedad; sin embargo, la cantidad y calidad limitan su aprovechamiento. En México, los acuíferos y las aguas superficiales muestran signos de agotamiento y deterioro. En ambos casos, la incorporación de diversos xenobióticos y contaminantes emergentes, son la principal causa de contaminación. A nivel global, la evaluación de la calidad del agua ha cobrado importancia, incrementándose las formas y métodos para lograr una evaluación que conlleve seguridad en su aprovechamiento. Los métodos fisicoquímicos han ampliado su abanico de opciones con un incremento de costos, siendo insuficientes ante la cantidad de compuestos descargados a los cuerpos receptores. Los métodos biológicos de evaluación también se han diversificado e incrementado su uso. Se basan en la medición de respuestas biológicas para cuantificar el nivel de intervención o impacto sobre la calidad del agua y han demostrado su eficiencia y mayor rentabilidad económica. Emplean diferentes grupos de organismos como bioindicadores (algas, zooplancton, macroinvertebrados, macrófitas, peces, etc.). De éstos, destaca el uso

de macroinvertebrados acuáticos (MA). El Índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) mide la respuesta de los diferentes MA al déficit de oxígeno ocasionado por la contaminación orgánica, y se basa en la presencia/ausencia de las familias de éstos, los cuales tienen un valor de bioindicación asociado. En su momento, el valor de bioindicación fue obtenido a través del método Delphi, careciendo de reproductibilidad bajo el estricto método científico. Nuestro objetivo es proponer la aplicación del método de calibración del índice BMWP estadísticamente reproducible para coadyuvar en la obtención fiable de información de calidad del agua a bajo costo. La calibración considera la respuesta de los MA a las condiciones fisicoquímicas del agua y se ha aplicado en México en las cuencas de los ríos Apatlaco (Mor.), Bobos (Ver.), Estorax, Jalpan, Ayutla y Conca (Qro.), Duero (Mich.), así como Grande y Salado (Oax.). En estos últimos se ha contado con la participación de autoridades y de las comunidades de pueblos originarios. Internacionalmente, se ha aplicado en Panamá en 26 de 52 cuencas. En todos los casos, el método se ha particularizado para cada cuenca con valores de bioindicación únicos, reflejando el estado de calidad del agua de cada río. La implementación de esta modalidad del índice BMWP resultará en beneficios económicos y sociales para México, ya que puede integrar la participación social para incrementar la cobertura de cuencas, ríos y localidades a evaluar.

**Palabras clave:** Biomonitoreo, participación social, áreas naturales protegidas, macroinvertebrados acuáticos, BMWP.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-1

---

## La socialización de la evaluación de la calidad del agua en la Reserva de la Biosfera Tehuacán- Cuicatlán: Instrumentación del BMWP calibrado

Eugenia López-López<sup>1,\*</sup>, Jacinto Elías Sedeño Díaz<sup>2</sup>, Alexis Joseph Rodríguez Romero<sup>1</sup>, Edagar Andrés Zariñana Andrade<sup>1</sup>, Leticia Soriano Flores<sup>3</sup>, Fernando Reyes Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

\*Email para correspondencia: eulopez@ipn.mx

Los ecosistemas dulceacuícolas son los más amenazados del mundo, especialmente aquellos en países en desarrollo. Esta condición demanda la necesidad de contar con métodos y herramientas de monitoreo y evaluación de estos cuerpos de agua. Una herramienta que ha cobrado importancia en la gestión de la calidad del agua es el biomonitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos (MA) son de los organismos más adecuados para el biomonitoreo, ya que proporcionan el mayor rendimiento costo-beneficio, son relativamente inmóviles, ubicuos, viven en estrecho contacto con los sedimentos y la columna de agua y exhiben un amplio espectro de tolerancia a los contaminantes. El biomonitoreo con MA proporciona información fáctica sobre el estado actual y las tendencias pasadas de las condiciones ambientales. El uso de esta técnica se ha vuelto popular especialmente en los países en desarrollo ya que no requiere equipos costosos no sofisticados y reduce los costos de operación e insumos en los análisis fisicoquímicos. Uno de los índices más empleados en diferentes partes del mundo es el Biological Monitoring Working Party (BMWP). Este índice mide las respuestas de los MA por déficit de oxígeno causado por contaminación orgánica. En México la información sobre bioindicación en general es escasa y el biomonitoreo aún no se incluye en la legislación vigente. El objetivo de este trabajo incluye, evaluar la calidad del agua mediante el BMWP para la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), incorporar el uso del BMWP en el monitoreo participativo con tres tipos de actores: los pueblos originarios de la RBTC, la dirección de la RBTC y la academia. Se seleccionaron los sitios de estudio con la participación de los tres actores. Se llevó a cabo el monitoreo participativo, previa capacitación de los integrantes del monitoreo. Los resultados muestran las zonas de mejor calidad del agua en tributarios y partes altas de la RBTC y los sitios con mayor afectación en la calidad del agua se encuentran próximos a poblaciones. El uso del BMWP como herramienta en el monitoreo participativo ha permitido el seguimiento espacial y temporal de los ríos de la reserva, la aplicación móvil facilita el monitoreo participativo, lo que permitirá coadyuvar en el establecimiento de las directrices para la conservación y gestión de los cuerpos de agua de esta zona.

**Palabras clave:** biomonitoreo, áreas naturales protegidas, condición ecológica de ríos, calidad ambiental en ríos

## **Derecho humano al agua y conservación de los ecosistemas acuáticos: ¿conflicto u oportunidad?**

Perla Alonso-EguíaLis<sup>1, \*</sup>, Karla Vázquez Servín<sup>2</sup>, Favio Avilez Ávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subcoordinación de Hidrobiología y Evaluación Ambiental, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

<sup>2</sup>Posgrado Ciencias y Tecnologías del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

\*Email para correspondencia: pteroestigma@gmail.com

El 18 de febrero de 2012, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por el que se reforman el Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de derechos humano al agua y saneamiento y gestión equitativa y sustentable de los recursos hídricos. A raíz de esta modificación se da inicio a un Proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Aguas pretendiendo así abroga la Ley de Aguas Nacionales, y se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Esta propuesta de Ley General de Aguas (LGA) fue el resultado de nueve años de trabajo y más de 200 foros de discusión avalado por 198 mil 129 ciudadanas y ciudadanos para ser dictaminada. El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos que esta nueva propuesta tendrá sobre la conservación, rehabilitación y monitoreo de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad, así como determinar cuál es el marco jurídico que actualmente ampara estos ecosistemas. Como resultado se determinó que la LGA en su propuesta dentro de sus 19 principios básicos que regirán toda actividad de los poderes públicos y gobernados en materia de aguas y cuencas, entre las que se mencionan la sustentabilidad, restauración, cuerpos de agua y ecosistemas saludables y justicia hídrica. También son especificados como ambientes especiales las zonas cársticas y cenotes antes nunca mencionados. Al mismo tiempo liga el derecho humano al agua con el derecho a un medio ambiente sano y conservación de los ecosistemas. También se propone que las autoridades educativas del país deberán establecer que en los planes y programas de estudio del Sistema Educativo Nacional se incluya cuidado y preservación de los ecosistemas asociados al agua. De igual modo, prevé acciones de capacitación, difusión y actualización de programas. Paralelamente la implementación de la norma de caudal ecológico (NMX-AA-159-SCFI-2012), aunado a la actualización NOM-001-SEMARNAT-2021 que establece los límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, dan como resultado una ventana de oportunidades para implementar reglamentación dirigida a el uso de los bioindicadores, así como a nuevos programas a nivel nacional que brinden un nuevo panorama en el quehacer de la investigación en ecología fluvial en México.

**Palabras clave:** Ley general de Aguas, normatividad, biomonitoreo, conservación.

# Pertinencia Social y/o Ambiental de los Estudios sobre Resiliencia Socioecológica en México (S-18)

Doce Investigadora(e)s presentarán una ponencia innovadora sobre temas en ecología de sistemas, economía, ciencia ciudadana, etnobiología y antropología de la energía, pueblos indígenas y resiliencia socioecológica. Se analizarán sus contribuciones sociales y ambientales, así como los retos y oportunidades de los estudios sobre sociedad y naturaleza.

Organiza(n)/Modera(n): Arely Anahy Paredes Chi y Gabriela Mendoza González

## Capitales natural y económico y falta de resiliencia de negocios del turismo de socioecosistemas costeros

Diana de Yta-Castillo<sup>1,\*</sup>, Laura Elena Vidal-Hernández<sup>2</sup>, Sophie Ávila-Foucat<sup>3</sup>, Isis Hernández-Herrera<sup>4</sup>, Arely Pafredes-Chi<sup>1</sup>, Alfonso Cuevas-Jiménez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias UMDI Sisal, CONACYT- UNAM

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida

\*Email para correspondencia: dianadeyta3@gmail.com

El turismo se enfrenta a crisis, pandemias, desastres y al cambio climático (CC) (Biggs et al., 2015; Jiang et al., 2019). Por ello, en la literatura académica se ha prestado más atención a cómo el sector en su conjunto y los diferentes componentes del sector son resilientes o no frente a diferentes factores. Los negocios del sector turístico de los socioecosistemas de la costa de Yucatán están viviendo un contexto complejo de pandemia y de afectaciones por el CC. Por ello, este estudio, con base en el enfoque de capitales y la teoría de la resiliencia, tuvo por objetivo analizar la relación entre el capital natural, el capital económico y la falta de resiliencia percibida por negocios del sector turismo de Progreso, San Felipe y Sisal en Yucatán. El enfoque del trabajo es cuantitativo; su alcance es exploratorio, descriptivo y correlacional. Su dimensión temporal es transversal. La técnica de recolección de datos fue la encuesta. El instrumento de medición fue un cuestionario aplicado de mayo a julio de 2021 a 94 dueños/gerentes/encargados de negocios turísticos de dichos socioecosistemas. Los resultados muestran que la relación entre capital natural y falta de resiliencia es negativa y no significativa y, evidencian una relación negativa y significativa entre capital económico y falta de resiliencia. Lo anterior concuerda con la literatura académica que señala que entre mayor sea la disponibilidad de capitales del negocio (e.g. físico, natural, económico, organizacional), éste será más resiliente y por ende, percibirá menor falta de resiliencia frente a los factores de cambio. Los resultados son importantes para los negocios turísticos costeros porque muestran que el mantener y/o conservar las áreas naturales y poseer un flujo de fondos positivos les permiten enfrentar los cambios generados en un contexto de alta incertidumbre. Finalmente, se concluye que al fortalecer los capitales natural y económico de los socioecosistemas costeros se ayuda a los componentes del sector turístico, a la industria turística y al socioecosistema en su totalidad a ser más resilientes.

**Palabras clave:** enfoque de capitales, resiliencia social, turismo, socioecosistema costero

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-2

---

## **Análisis de los factores que determinan la resiliencia en los sistemas meliponícolas**

Elda Miriam Aldasoro Maya<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Agricultura, sociedad y ambiente, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: ealdasoro@ecosur.mx

La crianza de abejas nativas sin aguijón, también llamada meliponicultura, es una práctica con una profunda tradición en varias regiones de México. De las 46 especies de meliponinos existentes en el país, se tiene conocimiento de la crianza de al menos 17 especies por 18 pueblos indígenas distribuidos en 12 estados del país, a los que se les añaden grupos de campesinos y mestizos de diversas regiones. Es debido a la compleja relación que se establece entre este grupo de seres vivos y las diferentes culturas que existen en el país, resultado de la crianza, así como a los saberes que esta implica, que proponemos se conceptualice como Legado/Herencia Biocultural. La meliponicultura enfrenta una serie de retos socioecológicos en el antropoceno/capitaloceno, por lo que resulta pertinente analizar la resiliencia socioecológica de ésta en los diferentes contextos en que se desarrolla. Como supuesto se plantea que diversos factores de la meliponicultura como lo son: su fuerte componente simbólico, los saberes que implica, sus antecedentes históricos y el que grupos organizados estén promoviendo su conservación, le confieren cierto grado de resiliencia. Se realizó un análisis de los factores potenciales de resiliencia a partir de una revisión bibliográfica sobre el estado del arte de esta actividad en México. La información se codificó en los siguientes siete factores: conocimiento científico, saberes contemporáneos, marco cultural, organización social, condiciones socioculturales y ambientales y capital. De igual manera se identificaron las principales causas de afectación que impiden la crianza de abejas se desarrolle de manera exitosa: deforestación, contaminación por uso de agroquímicos, políticas públicas dañinas, falta de marcos regulatorios y cambios socioculturales que ocurren a altas velocidades y afectan la producción y reproducción de los saberes contemporáneos, así como la promoción de la crianza bajo enfoques reduccionistas/productivistas. Con base en los resultados podemos afirmar que las meliponiculturas existentes en el país, son resiliente en algunos factores (conocimiento científico, saberes contemporáneos, marco cultural), pero se deben mejorar otros (organización social, condiciones socioculturales y ambientales y capital). La diversidad de meliponiculturas, sus objetivos y motivaciones hacen imposible el generalizar, debido a que los contextos en que estas se presentan tienen condiciones socioculturales, ambientales, económicas e históricas diferentes. El estudio y análisis de la resiliencia de los sistema meliponícolas nos permite identificar y por tanto atender los factores a reforzar a fin de contribuir a la conservación de este legado biocultural para las generaciones presentes y futuras.

**Palabras clave:** meliponinos, crianza de abejas nativas sin aguijón, saberes contemporáneos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-2

---

## **Necesidades y satisfactores. Una mirada cultural al concepto de pobreza energética**

Julio Ulises Morales López<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Pacífico Sur, CONACYT-CIESAS Pacífico Sur

\*Email para correspondencia: jumoraleslo@conacyt.mx

En la literatura sobre pobreza energética hay definiciones que han aportado un piso firme desde el cual observar los procesos ambientales, económicos, sociales y culturales que experimentan los hogares, sin embargo, aun son pocas las miradas que profundizan en las necesidades y los satisfactores culturalmente hablando, y sobre todo, las practicas dadas en contextos indígenas con gran dependencia a los recursos endógenos. La presentación busca exponer 6 áreas energéticas dadas en el contexto del estado de Oaxaca México, desde los cuales comprender necesidades y satisfactores para transitar hacia una definición de pobreza energética que permita contemplar la decisión-elección de los satisfactores sin comprometer la cultura. La metodología tuvo una revisión de literatura a través la estructura de desglose de trabajo, donde acopiamos recursos humanos de

estudiantes para buscar, seleccionar y analizar las denominadas áreas de necesidades energéticas de Oaxaca, a la vez estas áreas fueron comparadas con satisfactores energéticos resultados de estudios de casos. Como resultado, la pobreza energética debe ser funcional a la métrica de esta, pero incluyendo una comprensión que permita las practicas culturales con respecto a los satisfactores, las 6 áreas energéticas advierten soluciones o acciones características implementadas al interior de los hogares a partir de los contextos climatológicos específicos.

**Palabras clave:** cultura, pobreza energética, necesidades, satisfactores

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-2

---

## Caracterización antropológica de la energía. Debates críticos sobre la “pobreza energética”

Laura Montesi Altamirano<sup>1, \*</sup>, Julio Ulises Morales López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Pacífico Sur, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

\*Email para correspondencia: lmontesi@conacyt.mx

**Introducción:** En la actualidad, el tema energético es central ante la creciente demanda de energía dada por una población en ascenso y por el imperativo de cubrir las necesidades insatisfechas de largos sectores poblacionales. Al mismo tiempo, son impostergables la reducción del uso de combustibles fósiles y la transición hacia fuentes energéticas renovables, aumentando la resiliencia y adaptación al cambio climático. Para el caso de México, el tema energético se está manejando principalmente desde la óptica de la seguridad y soberanía, impulsando una agenda de política energética de satisfacción interna, que busca tener un impacto en los ámbitos macro, meso y micro, en este último sentido, el concepto de pobreza energética necesita ser tomado con precaución, ya que la lógica de insatisfacción conlleva el riesgo de soslayar aspectos sociales y culturales que influyen de forma importante en la producción, el uso y la distribución de energía. **Objetivo:** El objetivo de esta ponencia es proponer una reflexión sobre el concepto de pobreza energética abordando tres aspectos interrelacionados: problematizar el concepto mismo de “energía” tomando en cuenta concepciones no hegemónicas que están presentes en pueblos indígenas; analizar de qué manera las energías sostienen la reproducción biológica y cultural; proponer una caracterización antropológica de la energía, discutiendo posibles aspectos críticos del concepto de pobreza energética y de las propuestas de transición a energías renovables. **Métodos:** La presentación se basa en revisión bibliográfica y análisis de material etnográfico recolectado antes de la pandemia en dos comunidades indígenas de Oaxaca, una zapoteca y la otra huave. En una se realizó un estudio sobre pobreza energética y en la otra se implementó un proyecto filantrópico a pequeña escala de introducción de hornos solares. **Resultados:** Dentro de una misma comunidad existen múltiples concepciones de la energía que influyen en su percepción, uso, deseo y preferencia de fuentes energéticas. Los aspectos culturales y sociales son fundamentales para poder definir, medir y abordar las problemáticas energéticas en los contextos locales, así como para adecuar las propuestas de transición o uso alternativo de energías renovables. **Conclusiones:** La perspectiva antropológica, enfocada en la interrelación naturaleza/cultura, debería integrarse para comprender la energía con relación a los hábitats, las formas de sobrevivencia y la optimización de los recursos disponibles. Consideramos que una caracterización antropológica de la energía en los contextos locales será necesaria para una mejor implementación de la agenda de satisfacción energética sustentable en México.

**Palabras clave:** Energía; pobreza energética; transición energética; aspectos socioculturales de la energía

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-2

---

”

## El mapeo participativo para conocer y manejar la vida silvestre en el sureste de México

Juan L. Peña-Mondragón <sup>1, \*</sup>, Mircea Hidalgo-Mihart <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

\*Email para correspondencia: jlpena@cieco.unam.mx

La conservación de la biodiversidad es considerada como una acción de manejo. Se plantea que si se quiere lograr la conservación, ya no debe de hacerse desde un enfoque de preservación sino de manejo sustentable. Este manejo de los recursos debe de hacerse de un enfoque participativo y absoluta colaboración con los dueños de las tierras, que son los verdaderos manejadores la vida silvestre. En el presente mostramos resultados del mapeo participativo hecho en tres comunidades de Campeche y Tabasco, en el sureste de México. Tuvimos como objetivo principal caracterizar espacialmente el conocimiento que tienen sobre la fauna y las actividades económicas los habitantes de las comunidades. Entre los resultados principales encontramos que las comunidades tienen un alto conocimiento sobre las especies con las que comparten el espacio. Encontramos también que las actividades económicas ejercen una fuerte presión sobre especies como el jaguar, el tapir o el pecarí de labios blancos; especies con algún grado de amenaza. Esto resalta en importancia por que las comunidades trabajadas son parte del corredor biológico de jaguares de México hacia centroamérica.

**Palabras clave:** transdisciplina, Panthera onca, jaguar, soio-ecología, Corredor Laguna de Terminos – Calakmul

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-2

"

## Ciencia ciudadana, educación científica, y conservación costera. Aportaciones para la resiliencia

Arely Anahy Paredes Chi<sup>1, \*</sup>, Ana I Benavides Lahnstein<sup>2</sup>, Ameyalli Rios Vázquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Sisal, CONACYT, Facultad de ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Angela Marmont Centre for UK Biodiversity, Museo de Historia Natural de Londres

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: paredes.arely@ciencias.unam.mx

La estrecha relación entre los sistemas ecológicos y sociales aunada a los cambios en los patrones meteorológicos, aumenta la vulnerabilidad de los socioecosistemas costeros. Para fortalecer su resiliencia ante situaciones socioambientales de riesgo y apoyar la conservación ambiental, se puede recurrir a procesos formativos. Uno de los principios fundamentales para promover la resiliencia en la práctica es fomentar el *aprendizaje y la experimentación*, pues son los conocimientos existentes y los nuevos aprendizajes, los que nos permite adaptarnos a los cambios. La educación científica y la participación en ciencia ciudadana ofrecen oportunidades para acceder al conocimiento y desarrollar competencias para afrontar los riesgos implicados en los sistemas costeros. La ciencia ciudadana implica la participación pública en la investigación científica para colaborar y hacer contribuciones entre científicos y ciudadanos, incluyendo objetivos de aprendizaje para beneficiar la conservación de la biodiversidad. La participación en proyectos de ciencia ciudadana costera puede enfocarse en la producción de un registro biológico de organismos y/o en la coproducción de conocimiento. En esta investigación estamos implementando un proyecto de ciencia ciudadana denominado: *Ciencia en acción. Ciudadanos navegando en el arribazón*, uno de sus objetivos es promover aprendizajes sobre macroalgas marinas que llegan en los arribazones de dos puertos de la Península de Yucatán. Promovemos la investigación científica colaborativa para la intervención social y la creación de conocimiento, promoviendo procesos de formación que apoyen la resiliencia en socioecosistemas costeros. Planteamos impulsar 12 aprendizajes esperados relacionados con la comprensión del ecosistema costero, las macroalgas marinas y su manejo responsable. Para ello, realizaremos talleres de capacitación para compartir e intercambiar conocimientos con los ciudadanos; iniciaremos la implementación de talleres en marzo 2022. Después de los talleres realizaremos salidas conjuntas a trabajo de campo durante tres periodos climáticos para coleccionar e identificar algas y promoveremos diálogo continuo entre ciudadanos y



académicos. Para analizar el avance y logro de esos aprendizajes, llevaremos a cabo una investigación educativa basada en la administración de cuestionarios de evaluación de conocimientos antes y después de los talleres y entrevistas semiestructuradas. Los resultados preliminares del pretest muestran que los conocimientos de los participantes sobre macroalgas son escasos y que la mayoría las definen como plantas. En el seminario profundizaremos en los resultados relacionados con dichos objetivos de aprendizaje y presentaremos recomendaciones para futuras iniciativas de ciencia ciudadana costera que busquen fortalecer la resiliencia de las comunidades costeras y la conservación de sus ecosistemas.

**Palabras clave:** educación científica, ciencia ciudadana, conservación costera, macroalgas marinas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-2

---

## **Análisis de los servicios ecosistémicos bajo un enfoque transdisciplinario para la búsqueda de soluciones a problemas socioecológicos en el litoral de Yucatán**

Gabriela Mendoza González<sup>1</sup> \*, Lizbeth Márquez Pérez<sup>1</sup>, Arely Paredes Chi<sup>1</sup>, Diana de Yta Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Conocimiento y Manejo de Sistemas Costeros, CONACYT-Facultad de Ciencias, UMDI Sisal Universidad Nacional Autónoma de México. Campus Yucatán.

\*Email para correspondencia: gabriela.mendoza@ciencias.unam.mx

La resiliencia de las playas y las dunas costeras de Yucatán, depende de la participación integral de los actores asociados a su uso y aprovechamiento. Ante la complejidad de los problemas que enfrenta la sostenibilidad del litoral nos preguntamos ¿Cuáles de los problemas que afectan e impactan estos socioecosistemas son los más importantes desde la percepción de la comunidad? Para responder esta pregunta, nuestro objetivo fue analizar con un enfoque transdisciplinario la percepción de la comunidad sobre los servicios ecosistémicos que proveen las playas y las dunas costeras de Yucatán y los problemas socioecológicos más importantes. A través de un enfoque mixto, se analizó cualitativa y cuantitativamente la percepción local respecto a los ecosistémicos que se aprovechan en las playas y en las dunas costeras. Asimismo, a través de talleres participativos se identificaron y ponderaron las principales problemáticas que se desarrollan en estos ambientes. Como resultado, obtuvimos que los servicios de regulación fueron los más mencionados por la comunidad con el 28%, seguido de los culturales con el 26%, los de provisión con el 23% y finalmente los de soporte con el 10%. El 13% restante está orientado a otras respuestas que no se ajustan en ninguna tipología o marco conceptual que clasifique a los servicios de los ecosistemas. Durante los talleres se han identificado y discutido dos de los más importantes problemas socioecológicos que ocurren en los tres sitios de estudio, los cuales preocupan y vulneran a la comunidad costera. El primero es la pérdida de playa en el litoral, identificando como sus principales causas a fenómenos naturales: aumento del nivel del mar e incidencia de fenómenos meteorológicos; y antropogénicos: extracción de arena, falta de coordinación entre autoridades y sociedad civil, interrupción del flujo de arena, etc. El segundo problema es la construcción sobre las dunas costeras causado principalmente por la prestación de servicios turísticos, abusos sobre espacios concesionados y falta de información o conocimiento del ecosistema. Ambos problemas presentan como consecuencias la pérdida de vegetación de duna costera así como del ecosistema entero, afectaciones a la fauna nativa, y fuertes problemas de erosión, lo que hace sentir más vulnerable a las comunidades. Como conclusión resalta la capacidad de los actores clave para emprender y generar propuestas para abordar las problemáticas que ocurren en estos ambientes y la necesidad de interacción entre diferentes perspectivas que permitan generar recomendaciones para la atención de estos problemas socioecológicos identificados por la comunidad.

**Palabras clave:** playas y dunas costeras, socioecosistemas costeros, servicios ecosistémicos, geomorfología, transdisciplina.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Percepciones sociales e impulsores de cambio del Sistema Socio-ecológico de pesca artesanal de tiburón en Oaxaca

Gustavo Hinojosa Arango<sup>1, \*</sup>, Israel Moreno Barrientos<sup>2</sup>, Fernando Gumeta Gómez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Patrones y Procesos de la Biodiversidad del Neotrópico, Catedrático CONACYT, CIIDIR Oaxaca, IPN

<sup>2</sup>Patrones y Procesos de la Biodiversidad del Neotrópico, CIIDIR Oaxaca, IPN

<sup>3</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristobal de las Casas

\*Email para correspondencia: ghinojosa@ipn.mx

La creciente demanda de productos de tiburón ha llevado a la pesca insostenible y a la sobreexplotación de varias especies en todo el mundo. Esta tendencia de deterioro también es perceptible en México, donde las capturas de tiburón han incrementado durante la última década. Sin embargo, el estado actual de esta pesquería en el estado de Oaxaca no ha sido estudiado. Este trabajo analizó como caso de estudio la pesca artesanal de tiburón en la costa central de Oaxaca y explora algunos impulsores de cambio que influyen en esta actividad. Utilizamos metodologías de recolección de datos cuantitativos (análisis de las bases oficiales de arribos de la Comisión Nacional de Pesca de 1990 a 2019) y mixtos (datos cualitativos y cuantitativos obtenidos a través de encuestas semiestructuradas a 62 pescadores) en las tres comunidades más importantes para la pesca de tiburón en Oaxaca: Puerto Ángel, Mazunte y San Agustínillo. Los datos oficiales mostraron un volumen de captura compuesto por 52.7% de tiburón y 47.3% de cazón (organismos juveniles y neonatos). Las tres comunidades analizadas son áreas importantes de arribos, representando el 35.05% de los desembarques totales para Oaxaca entre 2001 y 2013. Los pescadores mayores de 50 años reconocieron un deterioro de la pesquería que los pescadores menores de 36 años no reportaron. Un signo de deterioro fue el mayor gasto de gasolina y aceite para viajar distancias más largas en alta mar, pero que resultó en capturas más bajas. Fuentes adicionales de ingresos como el turismo, han permitido a los pescadores de Mazunte y San Agustínillo cumplir con los periodos oficiales de veda establecidos desde 2007 entre los meses de mayo y julio. Además, el avistamiento de ballenas resultó en periodos no oficiales de veda generados por el uso temporal de embarcaciones de pesca para esta actividad, disminuyendo con ello la presión pesquera sobre las poblaciones locales de tiburón. Nuestros hallazgos muestran que la sostenibilidad a largo plazo de la pesquería de tiburón dependen de: 1) la reducción de la captura de cazón para permitir su reproducción, y 2) la generación de fuentes alternativas de ingreso para reducir la presión pesquera sobre las poblaciones de tiburón. Este estudio incluyó las percepciones de los pescadores sobre el deterioro de las pesquerías de tiburón, ya que es importante considerar su experiencia y apreciación de la actividad para el desarrollo de estrategias de manejo efectivas a largo plazo.

**Palabras clave:** Chondrichthyes, Conocimiento local, Pesca artesanal, Pesquería juveniles, sobrepesca

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Soluciones socioambientales basadas en el análisis del espacio y su evolución

Juan Lopez-Sauceda<sup>1, \*</sup>, Gerardo Abel Laguna Sánchez

<sup>1</sup>Departamento de Sistemas de Información y Comunicaciones, CONACYT-UAM Lerma

\*Email para correspondencia: j.lopez@correo.ler.uam.mx

Al caracterizar y categorizar el espacio urbano a partir de propiedades particulares tales como la información geométrica es posible detectar insignias exclusivas y fundamentales provenientes del orden biológico (e. g. topología de redes, agregados geométricos y patrones en general). De forma novedosa, se propone que es posible usar esta información para establecer nuevas perspectivas en el análisis de los espacios urbanos y arquitectónicos, al poder optar por valores que aumenten la resiliencia y robustez de estos, determinando configuraciones adecuadas que permitan flujos eficientes de materia, energía e información en urbes a nivel macro con implicaciones en la sostenibilidad de las mismas. Lo anterior, basado en la idea de entender al orden espacial que ha operado en la naturaleza como una constante durante el tiempo evolutivo, que llevado al ámbito de los sistemas complejos adaptativos aporta información determinística como emergencia. La hipótesis propuesta previamente se soporta en artículos llevados a cabo durante el periodo del desarrollo del proyecto: "Desarrollo técnico-teórico sobre las propiedades del espacio, su influencia en la organización, evolución y complejidad de la

morfología urbana”, que a corto, mediano y largo plazo busca consolidar un soporte para la toma de acciones en el ámbito de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 de la ONU. Al mismo tiempo, se plantea que las supuestas analogías informacionales de las ciudades como organismos resultarían fundamentales para establecer nuevos paradigmas en el terreno de la teoría evolutiva.

**Palabras clave:** Información geométrica, evolución de ciudades, resiliencia urbana

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Efecto de la presencia de turistas en el comportamiento de *Alouatta pigra* en vida silvestre

Ana María González Di Piero<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: annettedipiero@gmail.com

Se sabe que el ecoturismo de vida silvestre se beneficia de la biodiversidad que habita ecosistemas particulares, además se ha promovido a menudo como una herramienta útil para la conservación de especies en peligro de extinción. Sin embargo, también han sido reconocidos efectos negativos del ecoturismo en poblaciones animales. Aunque los programas de ecoturismo se han aplicado originalmente para la conservación de poblaciones de primates, el impacto en especies de primates amenazadas como el mono aullador negro (*Alouatta pigra*) sigue en gran parte inexplorado. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de la presencia y tamaño de grupos de turistas sobre el comportamiento de los individuos de tres tropas de monos aulladores negros dentro de la Reserva de la Biósfera Montes Azules en el estado de Chiapas, México. Registramos las 5 pautas conductuales más comunes (alimentación, descanso, socialización, locomoción y vocalización) utilizando el método de muestreo de animal focal que consiste en observar a un individuo durante 5 minutos registrando su comportamiento, al terminar se observa a otro individuo de la tropa, tratando de tener registros para todos los individuos. Estandarizamos el tiempo tratando de registrar a las tropas durante 2 horas cada día. Los registros los realizamos en las siguientes condiciones: 1) cuando las tropas no estaban en presencia de turistas (control), 2) cuando fueron observadas por un grupo de 5 turistas, y 3) cuando fueron observadas por un grupo de 10 turistas. Nuestros resultados mostraron claramente que el tiempo que los monos pasan alimentándose y descansando disminuyó significativamente a medida que el número de turistas aumentó. Esto podría tener un impacto negativo a largo plazo en la salud de estos animales si se altera el equilibrio energético entre el tiempo de alimentación y descanso. Por lo tanto, es necesario establecer restricciones y políticas de regulación para una gestión sostenible del turismo de vida silvestre sobre todo cuando se realiza en áreas naturales protegidas. Discutimos las implicaciones de nuestros hallazgos dentro de un marco de conservación en donde sugerimos como necesarios, los estudios que investigan los impactos negativos del ecoturismo sobre la biodiversidad.

**Palabras clave:** Turismo sostenible, primates, presencia humana, pautas de comportamiento

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-2

---

## Vulnerabilidad-Resiliencia de un bosque subtropical de México frente al cambio climático: Experimentos exclusión de lluvia

Karolina Riaño Ospina<sup>1, \*</sup>, Susana Zuloaga<sup>2</sup>, Ramón Cuevas<sup>2</sup>, Heidi Asbjornsen<sup>3</sup>, Oscar Luis Briones<sup>4</sup>, José Antonio Gutiérrez López<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, cátedra-CONACyT, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Natural Resources the Environment, University of New Hampshire

<sup>4</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, INECOL

<sup>5</sup>Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences

\*Email para correspondencia: karolina.riano@academicos.udg.mx

Una de las principales consecuencias del cambio climático es la reducción de la precipitación y aumento del riesgo de sequía extrema en los ecosistemas en muchas regiones del mundo. En México se estima que cerca del 30% del territorio nacional es altamente vulnerable a la sequía y se predicen altas probabilidades de pérdida de la humedad del suelo en el occidente del país. Sin embargo, se conoce poco experimentalmente sobre la vulnerabilidad o la resiliencia de los árboles a la sequía. Diseñamos un experimento de exclusión de lluvia para simular sequía extrema en un bosque subtropical del occidente mexicano ubicado en La Estación Científica Las Joyas, Jalisco. El diseño experimental consiste en dos tratamientos, con dos repeticiones cada uno: una parcela con 50% de exclusión de precipitación, y una parcela control. Las parcelas son de 30 x 30 metros cada una, y tienen un monitoreo inicial pre-tratamiento de seis meses, y un mínimo de tres años de seguimiento, donde se medirá el uso de agua ( $L_d - 1$ ) a nivel del árbol, potencial hídrico de la hoja, conductancia estomática, uso eficiente del agua, entre otras variables de la hoja y el tallo, con el fin de estudiar la respuesta eco-fisiológica de dos especies dominantes (e.g., *Pinus douglasiana* y *Clethra fragrans*) a condiciones de sequía. Discutimos aquí los resultados de la etapa de pre-tratamiento incluyendo estrategias de uso del agua a nivel árbol y la pertinencia ambiental del monitoreo de la respuesta funcional de los árboles a largo plazo. De esta manera esperamos comprender el grado de resiliencia ambiental del bosque subtropical frente a la sequía inducida por el cambio climático.

**Palabras clave:** Anisohidria, flujo de savia, isohidria, monitoreo eco-fisiológico, sequía

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-2

---

## De México para el mundo; *Solanum rostratum*, una maleza invasora polinizada por vibración

Lislie Solís Montero<sup>1, \*</sup>, Mario Ernesto Suárez Mota<sup>2</sup>, Mayumi Vega Polanco<sup>1</sup>, Monserrat Vázquez Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Universidad de Sierra de Juárez, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>3</sup>Campus Montecillos, El Colegio de Posgraduados

\*Email para correspondencia: lsolis@ecosur.mx

Las especies invasoras representan una importante amenaza para la biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema. Las plantas invasoras compiten con la flora nativa por recursos y polinizadores. Un factor crucial que determina la invasión de estas plantas es su capacidad de reproducirse en el nuevo habitat. La mayoría de las plantas invasoras no dependen de los polinizadores para su reproducción y se pueden reproducir uniparentalmente (por reproducción vegetativa, agamospermia o autopolinización automática). Sin embargo, algunas plantas invasoras dependen de los polinizadores para reproducirse (por autopolinización asistida o por entrecruzamiento), éstos son reclutados en el nuevo habitat. *Solanum rostratum* es una maleza nativa de México que invade exitosamente otras partes del mundo. Esta planta cosmopolita depende de los polinizadores para reproducirse debido a su especializada morfología floral que requiere ser polinizada por vibración por abejas zumbadoras de tamaño mediano y grande. En esta investigación se hipotetiza que *S. rostratum* se establece exitosamente en regiones geográficas donde se distribuyen sus polinizadores adecuados. Se modeló la distribución potencial de *S. rostratum* y de sus potenciales polinizadores basados en los datos de ocurrencia. En los

modelos de distribución potencial se consideraron factores abióticos (variables climáticas) y bióticos (distribución de los polinizadores) usando el algoritmo MaxEnt. Se encontró que *S. rostratum* tiene el potencial de expandirse a regiones aún no habitadas en Sudamérica, Sudáfrica, Europa del Este y Medio Oriente. Cinco variables climáticas relacionadas con la temperatura y la precipitación son importantes para determinar la distribución de *S. rostratum*, mientras que la temperatura estacional es la variable más importante que determina la distribución de los polinizadores potenciales. Algunos abejorros (*Bombus fraternus*, *B. griseocollis* y *B. impatiens*) están estrechamente relacionados con una fracción de la distribución potencial, en el que concuerda con el nicho realizado de *S. rostratum*. Sin embargo, la distribución potencial de *S. rostratum* es mayor que la de los polinizadores potenciales lo que sugiere un incremento en la polinización autónoma o que recluta otros polinizadores zumbadores que podría habitar los nuevos habitats invadidos.

**Palabras clave:** maleza invasora, polinización por vibración, distribución potencial

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-2

---

# Ríos Urbanos en México: Espacios de Encuentro entre Sociedad y Naturaleza

(S-19)

**En el Simposio se promoverá la discusión y el análisis de los puntos críticos para la recuperación y restauración de los ríos urbanos a partir de experiencias en diversas regiones del país, revisando la utilidad de los métodos de evaluación y monitoreo, así como detectando vacíos de conocimiento. Organiza(n)/Modera(n):** Sandra Quijas, Adriana C. Flores-Díaz y Claudia Irene Ortiz-Arrona

## Alteración del funcionamiento de los ríos en ciudades de la planicie y costa de Chiapas

Dulce Infante Mata<sup>1, \*</sup>, Raisa Yarina Escalona Domenech<sup>1</sup>, Jorge Luis Hernández Hernández<sup>2</sup>, José Rubén García Alfaro<sup>1</sup>, Carlos Arbey Sánchez Albores<sup>1</sup>, Everardo Barba Macías<sup>1</sup>, José Manuel Mojica Vélez<sup>3</sup>, José Higinio López Urbina<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Área Forestal, Genfor Landscaping S.A. de C.V.

<sup>3</sup>Geociencias Marinas, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

<sup>4</sup>Departamento de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: dinfante@ecosur.mx

Los ríos que desembocan en la vertiente del Pacífico en Chiapas son libres y de respuesta rápida. Algunos con parteaguas a más de 2500 msnm, al descender en pocos kilómetros a la costa éstos se desbordan, cumpliendo con la teoría de los pulsos de inundación. Éstos, a pesar de tener un caudal ecológico no alterado si muestran alteración en su dinámica de dispersión de sedimentos, por rectificación y canalización con el argumento de protección ante huracanes ej. Stan. Las obras que han modificado su funcionamiento tienen el objetivo de disminuir inundación en las ciudades y socioecosistemas. En pocas décadas estas alteraciones han ocasionado subsidencia, acarreo excesivo de sedimentos, asolvamiento de lagunas, periodos de escases de agua, intrusión salina, mayor riesgo por desbordamiento del exceso de sedimento. Causando un efecto de mayor riesgo que de protección a las ciudades costeras. A través de perfiles de microtopografía, vegetación, evaluación de RQI y de parámetros fisicoquímicos se han evaluado los ríos Margaritas y Cacaluta. Para los ríos Vado Ancho, Cintalapa, Cacaluta y San Nicolás se ha comparado su modificación entre 1970 y en la actualidad. Y para los ríos Suchiate, Huixtla, Despoblado, Novillero y Coatán se han generado mapas de clasificación de humedales y sus amenazas, identificando la ubicación de la zona urbanas con respecto al río. Los diferentes grados de alteración de los ríos, hacen que las ciudades que se ubican colindantes sean vulnerables. Sin embargo, éstas crecen sin una planificación, aumentando el riesgo para la población, ya que los ríos están disminuidos en su capacidad de regularse. Además, de que la cantidad de dinero que se requiere cada año para fortalecer los bordos y atender emergencias es mayor. Se requiere un diagnóstico integral del funcionamiento de los ríos para identificar las medidas de manejo, rehabilitación y restauración funcional para aumentar su resiliencia y que puedan seguir funcionando como amortiguadores de inundaciones y no como riesgo a desastres.

**Palabras clave:** Intrusión salina, planicie costera, pulso de inundación, RQI, subsidencia,

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-3

---

## Estado ecológico de las riberas y servicios ecosistémicos: el caso del Río Pitillal, Jalisco

Jazmin Arechiga<sup>1, \*</sup>, Tahamara Esquivel<sup>1</sup>, Claudia Irene Ortiz-Arrona<sup>1</sup>, Sandra Quijas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: jazminazpina@gmail.com

Los ecosistemas ribereños se caracterizan por albergar una gran biodiversidad y proveer múltiples servicios ecosistémicos, es por ello que las poblaciones humanas usualmente suelen asentarse o desarrollar actividades en zonas adyacentes. Estas acciones antrópicas han tenido efectos negativos sobre la biodiversidad, la estructura y el funcionamiento de estos ecosistemas. Un caso específico es el río Pitillal, en Jalisco, el cual ha sufrido una degradación ecológica a lo largo del tiempo debido a la modificación del cauce, repercutiendo en su funcionalidad provocando afectaciones sociales y económicas en los últimos años. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de las riberas, la diversidad vegetal y los servicios ecosistémicos generados por el río Pitillal, a lo largo de un gradiente urbano-natural. A lo largo del río Pitillal se seleccionaron cuatro sitios y se delimitaron tramos fluviales de 250 m, siguiendo el gradiente de uso de suelo: urbano (SU), periurbano (SP), rural (SR) y natural (SN). Para cada tramo se evaluó su estructura y funcionalidad con el Índice de Calidad de Ribera (RQI). La diversidad de la vegetación ribereña (árboles, arbustos, lianas e hierbas) se evaluó en cuatro cuadrantes (200 m<sup>2</sup>) distribuidos en ambos márgenes del río para los cuatro sitios. El servicio de regulación de eventos extremos se evaluó considerando atributos de la comunidad vegetal y atributos geomorfológicos. El servicio de calidad de agua se determinó a partir del monitoreo mensual de parámetros físico-químicos y microbiológicos en cada sitio de estudio. Siguiendo el gradiente urbano-natural, la calidad de ribera fue de buena a muy buena en los sitios adyacentes a bosques primarios (SR, SN), en comparación a los sitios cercanos a asentamientos humanos (SP, SU) que tuvieron una calidad de moderada a pobre. El atributo con mayor alteración fue la conectividad lateral. En total se registraron 486 individuos de 44 familias, 72 géneros y 138 especies vegetales. La regulación de eventos extremos mostró un incremento a lo largo del gradiente, siendo el sitio natural el que obtuvo el mayor potencial de regulación. La calidad de agua no mostró diferencias significativas entre sitios, sin embargo, todos los sitios mostraron bacterias coliformes fecales con una tendencia a disminuir en los meses de estiaje. El ecosistema ribereño a lo largo del gradiente urbano-natural exhibe una degradación de los componentes estudiados, debido a la cercanía con la zona urbana, por lo que es fundamental plantear estrategias para la recuperación del río Pitillal con participación ciudadana.

**Palabras clave:** RQI, calidad de ribera, vegetación, calidad de agua, servicios ecosistémicos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-3

---

## Conectividad hidroecológica y social del Río Cupatitzio: Avances y perspectivas

Jaime Fernando Navia-Antezana<sup>1, \*</sup>, Ricardo Miguel Pérez-Munguía<sup>2</sup>, Patricia Delgado-Valerio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección Ejecutiva, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A.C.

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: jnavia@gira.org.mx

La subcuenca del Cupatitzio está sobrediagnosticada e intervenida, a pesar de ello el proceso de deterioro es mayor y evidente. Generalmente se proponen proyectos buscando soluciones en la tecnología u en obras, convirtiéndose en propuestas caras y a veces poco viables. Esto ha llevado a enfrentar un complejo círculo vicioso, particularmente porque no se logra conectar a la gente, funcionarios, empresarios, dueños de los bosques, agricultores, con su ambiente y en particular con sus ríos o cuerpos de agua. El río Cupatitzio divide por la mitad a la ciudad de Uruapan, cruzando de norte a sur. Inicia limpio, alimentado de importantes manantiales y poco a poco se convierte en un drenaje de la ciudad. En su camino recibe escorrentías cargadas de aguas

residuales y un poco más abajo del área urbana se encuentra con los ríos Santa Bárbara y Los Conejos, también muy contaminados. Se intersectan a pocos metros antes de la emblemática cascada la Tzararacua, justo donde comienza el Ejido Jucutacato y su anexo La Cañada. En la mayor parte de los tramos del recorrido de estos tres ríos es evidente que la sociedad y la política pública le han dado la espalda a los ríos. Como objetivo se pretende implementar una estrategia de investigación y sensibilización, a partir de la metodología de la conectividad hidroecológica y social, con la finalidad de entender el problema de desconexión de la sociedad y gobierno con el río Cupatitzio y sus dos afluentes principales. Nuestra hipótesis plantea que la conectividad hidroecológica y social representa una alternativa para la recuperación y preservación de cuerpos de agua. Así mismo el método implica en identificar e involucrar a los actores públicos, privados y sociales en la construcción de modelo de planeación-acción-participativa basado en el diagnóstico de conectividad y gestión territorial y de conocimiento. Esta iniciativa se ha estado gestando con diversos actores a nivel nacional, en una sinergia positiva con universidades, redes, organizaciones y personas, dentro del denominado “Colectivo Riberear”. A nivel local, lo hemos hecho con colonos, organizaciones y colectivos, comunidades e instituciones públicas. A la fecha logramos, identificar parte de la dinámica de los ríos Cupatitzio y Santa Bárbara y desarrollado algunas actividades con el colectivo que protege el Humedal de Santa Bárbara, así como con algunas de las principales instituciones de la región. Para ello urge innovar estrategias de investigación-acción-participativa para recuperar no solo las condiciones ambientales de los ríos, sino la integración social e incidencia en políticas públicas.

**Palabras clave:** conectividad hidroecológica y social; Subcuenca Cupatitzio; Río Cupatitzio; Colectivo Riberear; Ejido Jucutacato

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-3

---

### Ríos urbanos: procesos socioecológicos en la restauración

Luis Manuel Martínez Rivera<sup>1, \*</sup>, Claudia Irene Ortíz Arrona<sup>1</sup>, Peter R.W. Gerritsen <sup>1</sup>, Oscar Gilberto Cárdenas Hernández<sup>1</sup>, Lanci Amapola Duque Cepeda<sup>2</sup>, Jenifer Rojas Leguizamon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: lmartinez@cucsur.udg.mx

Los ríos son sistemas naturales de enorme importancia hidrológica y ecológica y su dinámica y funciones se han modificado con las intervenciones humanas, reduciendo su capacidad para proveer servicios ambientales a los habitantes de las comunidades. En los ríos urbanos se presentan las mayores violaciones de la normatividad ambiental del país. Nuestro estudio se desarrolla en las microcuencas de los arroyos El Cangrejo y El Coajinque que fluyen por la ciudad de Autlán de Navarro, en el estado de Jalisco, caracterizados por su biodiversidad y potencial para la provisión de agua para las zonas urbanas y rurales. Se busca analizar los impactos hidrológicos, ecológicos y sociales de las principales actividades antrópicas sobre los ríos. Nuestra metodología se basa en la aplicación de protocolos de evaluación hidromorfológicos y biológicos reconocidos, el uso de herramientas cartográficas digitales y la aplicación de entrevistas semiestructuradas para analizar las percepciones de actores sociales relacionados con el uso y manejo del arroyo y de su agua. Los resultados evidencian que la urbanización es la presión de mayor impacto, debido al desvío y entubamiento de sus cauces, violado completamente su zona federal y convirtiéndola en zonas de alto riesgo de inundación durante eventos extraordinarios como huracanes. La invasión de zona federal también ocurre cuando el municipio extrae gravas y arenas de los cauces con el pretexto de desazolvarlos sin contar con una autorización o concesión y sin ningún proyecto hidrológico que evite la alteración de los patrones naturales de flujo de agua. Ambos arroyos, al atravesar la zona urbana, son convertidos en canales que desaguan los escurrimientos pluviales, pero el mayor impacto son las descargas de aguas residuales que son vertidas directamente representando un alto riesgo de salud pública para las poblaciones aledañas a las zonas ribereñas por la gran cantidad de bacterias y parásitos patógenos, así como para la vida acuática al descargar gran cantidad de materia orgánica y sustancias tóxicas que agotan el oxígeno del río. Adicionalmente, la desviación del flujo del agua de los arroyos para uso doméstico y agrícola, así como la extracción irracional de arroyos y manantiales, alterando el caudal ambiental necesario para el desarrollo de los procesos ecológicos en los ríos. Resulta necesario implementar acciones de manejo y restauración de las funciones hidrológicas y ecológicas, reducir las presiones e impactos y cambiar la percepción



social de la degradación de los arroyos urbanos de la región.

**Palabras clave:** Ríos, zona federal, contaminación, degradación, restauración

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-3

---

## Las formas del agua del río San Juan Zitácuaro

Ysmael Venegas <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Alternare, AC., Alternare, AC.

\*Email para correspondencia: ysmael.venegas@alternare.org

Se hace un ejercicio introductorio de las dimensiones histórica, política y cultural de los cuerpos de agua de Zitácuaro, Michoacán. En el sentido histórico se mencionan los registros del siglo XVIII en los que se hace referencia al líquido como un elemento importante para la congregación de los pueblos, además de otros en los que ya se le ve como un bien en disputa. En el sentido político se delinea la dinámica para la toma de decisiones respecto al manejo del agua, que, para el caso de las comunidades originarias recae en las autoridades agrarias y los comités locales, para la ciudad en el ayuntamiento y el sistema municipal de agua potable, mientras que la federación interviene de manera determinante en el trasvase de agua del sistema Cutzamala. Desde el ámbito cultural, se anotan algunos rituales que se mantienen vivos y en ejercicio. A través de estos rituales, van haciéndose visibles las diversas formas del agua en la cuenca del Río Zitácuaro, así como las formas en que se acompañan los cambios históricos en las formas de crear acuerdos y los cambios en estos cuerpos de agua dulce.

**Palabras clave:** Rituales del agua, Historia ambiental

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-3

---

## Tipificación de problemáticas de ríos urbanos en diferentes contextos biosociales: Tijuana, Xalapa, Veracruz y Guadalajara

Adriana Álvarez Andrade<sup>1, \*</sup>, Tomás Owen <sup>2</sup>, Luz Alba Hidalgo Galán <sup>3</sup>, José Ake <sup>4</sup>, Alicia Ravelo <sup>5</sup>, Eduardo Aranda Delgado<sup>2</sup>, Miriam Guadalupe Ramos-Escobedo <sup>2</sup>, Adriana Carolina Flores-Díaz <sup>6</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad de Baja California

<sup>2</sup>Global Water Watch México, Global Water Watch México

<sup>3</sup>Custodios del Archipiélago AC, Custodios del Archipiélago AC

<sup>4</sup>Universidad Veracruzana, Universidad Veracruzana

<sup>5</sup>Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Baja California

<sup>6</sup>Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana

\*Email para correspondencia: adrianaa@uabc.edu.mx

Los ríos urbanos presentan problemáticas compartidas generadas por la urbanización y la actividad propia de sus pobladores. Reciben además, otras presiones provenientes de su contexto biosocial, como el tipo de actividad productiva que se realiza en la ciudad y en su periferia, además de otras fuerzas socioeconómicas que impulsan el crecimiento urbano. Aunado a esto, la posición de la ciudad en la cuenca condiciona los impactos que reciben sus cuerpos de agua antes, durante y después de su paso por la urbe. Muchos de estos impactos y problemáticas están vinculados a la carencia de estrategias que conserven y protejan a los ríos urbanos en los planes y programas de desarrollo en los tres niveles de gobierno. Otro aspecto relevante que contribuye a la degradación de los ríos urbanos es la carencia de aplicación de la normatividad ambiental y de desarrollo urbano que podría aliviar parte de esta problemática. En el caso de las cuencas binacionales, éstas se encuentran en un entramado legal en el que deben concurrir los diferentes niveles de gobierno y la cooperación binacional, pero que en el terreno se traducen en vacíos legales complejos. El conocimiento que se ha ido generando sobre el funcionamiento de los ríos urbanos, nos permite en este trabajo, proponer una tipificación de las problemáticas,

como una herramienta que facilite la identificación de los patrones que contribuyen al deterioro de los ríos urbanos, y favorezca el planteamiento y ejecución de políticas públicas que resuelvan dicho deterioro. Se describe la situación de ríos urbanos en cuatro ciudades mexicanas, en el noroeste, occidente, y oriente del país con diferentes contextos ambientales, sociales y productivos. Las presiones que reciben los ríos urbanos se agrupan en tres categorías relacionadas con (1) extracción de agua y materiales pétreos, (2) la modificación estructural de las riberas y sus cauces, y (3) con el vertido de contaminantes en los ríos dentro de las zonas urbanas. Las últimas dos se documentan en las cuatro ciudades; en los casos de Tijuana, Guadalajara y Veracruz se registra además el impacto por la industria establecida en su mancha urbana. En Xalapa, la demanda de agua constituye un factor adicional de presión sobre sus ríos. En este contexto, la presencia de grupos locales de la sociedad civil que se involucren activamente en la articulación de propuestas participativas y su seguimiento, es una estrategia que puede contribuir a visibilizar y atender las problemáticas de los ríos urbanos.

**Palabras clave:** Gestión urbana, Ríos Urbanos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-3

---

### Tijuana: la ciudad que le ha dado la espalda a sus ríos y al mar

Carmen Romo Diego<sup>1, \*</sup>, Adriana Alvarez Andrade<sup>2</sup>, Delia del Castellanos<sup>3</sup>, Ana Eguiarte<sup>4</sup>, Margarita Díaz<sup>3</sup>, Alicia Ravelo García<sup>2</sup>, Antonieta Peregrina<sup>5</sup>, Laurie Silvan<sup>2</sup>, Lilia Kellenberger<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Tijuana Calidad de Vida, A.C.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>3</sup>Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental, A.C., Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental, A.C.

<sup>4</sup>Tijuana River National Estuarine Research Reserve, Tijuana River National Estuarine Research Reserve

<sup>5</sup>Colectivo Riberear, Colectivo Riberear

<sup>6</sup>Fundación La Puerta, A.C., Fundación La Puerta, A.C.

\*Email para correspondencia: carmromo@gmail.com

El origen de los primeros asentamientos en Tijuana está vinculado estrechamente con los ríos y el mar, que proveyeron de sustento a los pueblos nativos, como los Kumiai, y posteriormente, a principios del s. XVIII, a los habitantes de las misiones católicas peninsulares, conformando así una población de origen heterogéneo. Sin embargo, la consolidación de la ciudad en la segunda mitad del s. XX transformó los ritmos naturales del río y las relaciones de sus habitantes con éste. Su canalización, vista como sello de modernidad y desarrollo, hoy es cuestionada no solo por alterar los sistemas ambientales, sino porque la población ha desvalorizado estos espacios, llegando incluso a no reconocerse como una ciudad ribereña y costera. Tijuana es complejidad y diversidad, es procesos migratorios ligados a su condición de frontera con el estado más rico de la unión americana. Ello ha hecho de Tijuana el municipio más poblado de México, con 1,922,523 habitantes, de los cuales 92% residen en la cabecera municipal; su zona urbana es la tercera más poblada en el país (INEGI, 2020). Aquí se concentra el 65% de las 938 plantas maquiladoras que operan en Baja California, que corresponden al 12% de las existentes a nivel nacional (INEGI, 2021). Desafortunadamente también, aquí sucedieron dos de los casos más graves de contaminación con residuos tóxicos en México, Alco Pacífico y Metales y Derivados. Además de frontera, Tijuana está localizada en la cuenca binacional del río Tijuana. Cuenta con una superficie de 4,532 km<sup>2</sup> con un sistema de drenaje diverso y complejo, que va desde montañas cubiertas de bosques de pinos y encinos, vegetación de chaparral, matorral costero, hasta vegetación riparia y de marismas costeros. Casi tres cuartas partes de la cuenca se encuentran en México y el resto en los Estados Unidos, en donde desemboca en el Océano Pacífico. Esta condición ha generado conflictos binacionales, acrecentados por los efectos del cambio climático que incrementan la vulnerabilidad socioambiental, en una cuenca que actualmente presenta bajos niveles de precipitación anual e índices de contaminación que rebasan las normas de salud. La revisión de cinco casos de estudio, plantea la oportunidad de evaluar las relaciones disfuncionales promovidas por modelos de desarrollo que han mercantilizado el uso de los recursos naturales. Después, se describen experiencias de regeneración socioambiental que amplían los conocimientos y el desarrollo de mecanismos para recuperar las relaciones funcionales con los ecosistemas ribereños y costeros.

**Palabras clave:** río Tijuana, cuenca binacional, crecimiento urbano, extracción de pétreos, calidad del agua costera

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Proyecto Río Laja, Cuenca y Ciudad en San Miguel de Allende, Guanajuato

Agustín Madrigal Bulnes<sup>1</sup>, \*, Jalil Aragón Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Salvemos al Río Laja, A.C., Salvemos al Río Laja, A.C.

\*Email para correspondencia: amabulnes@hotmail.com

San Miguel de Allende no sólo es una Ciudad Patrimonio de la Humanidad multipremiada, es una ciudad al pie del Volcán "Palo Huérfano", enclavado en la Sierra de los Picachos. De igual forma este territorio es cuna de una fauna fósil (mastodontes, tigres dientes de sable, camélidos, gliptodontes, entre otros) que habitaron lagos someros durante el Plioceno hace aproximadamente 3.5 millones de años. Aquí se localiza el segundo humedal más grande de Guanajuato "La Presa Ignacio Allende" y es una ruta migratoria de una gran diversidad de aves acuáticas y neotropicales, así como corredor de gran relevancia biológica de la mariposa Monarca. En su territorio se localizan más de 500 comunidades rurales con una gran diversidad de ecosistemas que lo convierten también en un Patrimonio Natural. Se cuenta con bosques templados de variedades de encino, incluyendo el roble; con bosques de mezquite y gran diversidad de especies arbóreas y arbustivas nativas únicas en la región, entre ellos; un ecosistema ripario en las márgenes del Río Laja, con diversidad de especies ribereñas como los sauces, álamos, nogales y fresnos entre otras especies. San Miguel de Allende no es ni puedes ser un territorio aislado, ya que es parte de la cuenca hidrográfica del Río Laja-Laguna Seca que se extiende del noroccidente al noreste del estado de Guanajuato, ocupando una cuarta parte del territorio del estado que incluye 9 municipios y cuya delimitación al sur se confina en la Presa Ignacio Allende que recibe las aguas del norte a través del Río Laja y las aguas del oriente provenientes de la Márgara y Tábula canalizadas a través del Arroyo de Cachinches que cruza la Ciudad Patrimonio. Los servicios ambientales que provee esta región son fundamentales tanto para los habitantes como para la biodiversidad de las zonas urbanas y rurales. Son servicios provistos por la naturaleza, donde la red hidrográfica juega un papel hidrodinámico fundamental en la relación cuenca-ciudad que está determinada por corredores hidrobiológicos. Para que los servicios ambientales puedan permanecer, aún con la expansión urbana, es claro que se requiere de una estrategia de conservación y de restauración a través de un Plan de Manejo Integrado de Cuenca, que considere; desde su diseño, planeación e implementación, la participación activa de los sectores de la sociedad de la zona urbana y rural de la Subcuenca Alta del Río Laja.

**Palabras clave:** Manejo integrado, cuenca-ciudad.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Volcán de fuego, montaña de agua

Angélica Lizeth Jiménez Hernández<sup>1</sup>, \*, Diana Saldaña <sup>2</sup>

<sup>1</sup>GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA, IMADES

<sup>2</sup>SUSTENTABILIDAD, CERVECERÍA DE COLIMA

\*Email para correspondencia: direccion.general.imades@gmail.com

**Introducción** Volcán de Fuego Montaña de Agua, es un proyecto conjunto que busca el manejo integral de los recursos naturales alrededor de las cuencas en la zona norte de Colima, así como su conservación y aprovechamiento sostenible, financiado por Cervecería Artesanal de Colima, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, FONNOR y la Fundación Gonzalo Río Arronte. Objetivo General Promover el manejo integral del territorio con un enfoque de cuenca, con el fin de conservar y restaurar las áreas forestales de importancia hídrica de la zona norte del estado de Colima, con el fin de asegurar el abastecimiento de agua y otros servicios ambientales. Métodos El proyecto contempla lo siguiente: 1. Decretar el corredor biológico Volcán - Manantlán; 2. Fortalecer el modelo de parcelas demostrativas para el buen manejo del territorio; 3. Asegurar más agua y más agua limpia para las comunidades; 4. Alcanzar zonas urbanas y suburbanas con

la implementación de modelos de captación y cuidado del agua; 5. Establecer el modelo Volcán de acciones colectivas; 6. Impulsar un esquema de comunicación con un enfoque de 'Colima BIODIVERSO' (conocer la biodiversidad para conservarla); 7. Comunicar y sensibilizar a la sociedad beneficiaria de las contribuciones de la naturaleza; 8. Generar espacios de Concertación y Coordinación para la toma de decisiones; 9. Gestionar un mecanismo de financiamiento; 10. Impulsar proyectos de conservación con enfoque de cuenca. **Resultados** En los últimos 4 años se han generado acciones para mejorar la salud de las cuencas como el decreto de la área de conservación voluntaria de Quesería, así como la reforestaciones con más de 70,000 plantas. Se desarrollaron instrumentos de gestión ambiental, monitoreos de biodiversidad, planes de manejo, diagnóstico de recursos hídricos, planes de manejo del arbolado urbano que permitieron identificar especies en peligro de extinción y el establecimiento de líneas de acción para el buen manejo del territorio. Cabe destacar que las principales líneas del proyecto se desarrollaron exitosamente gracias al involucramiento y sensibilización de personas y comunidades. **Conclusiones:** Con este proyecto se busca fortalecer sinergias de trabajo con áreas naturales protegidas, comisiones de cuenca, asociaciones de usuarios de riego, productores agrícolas, organismos operadores de agua, industriales, dueños de terrenos forestales, con el fin de proponer alternativas de solución que orienten una mejora en la gobernanza ambiental de esta región de influencia de la Sierra de Manantlán, el Volcán-Nevado de Colima y otras tres áreas naturales protegidas más.

**Palabras clave:** cuenca, corredor biológico, biodiversidad, manejo integral del territorio

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Zirahuén y su Río El Silencio

José Osvaldo Corona Soria<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Comisión Estatal del Agua y Gestión de cuencas, Comité de cuenca del Lago de Zirahuén

\*Email para correspondencia: valo1811@gmail.com

La cuenca del lago de Zirahuén ha sufrido cambios en su condición natural durante las últimas tres décadas, su problemática es diversa y compleja; por un lado, el incremento de la población y las descargas de aguas vertidas que esta genera y por otro, la producción agrícola y el cambio de uso del suelo los cuales impactan la calidad del agua y la condición del vaso lacustre. Para poder hacer frente a esta problemática, se instaló el Comité de cuenca del Lago de Zirahuén, que como órgano auxiliar del Consejo de cuenca del Río Balsas, promueve el intercambio de puntos de vista entre actores de la sociedad, gobierno y academia y acuerda acciones de mejora a las actuales condiciones ambientales. Derivado de lo anterior, se cuenta con un modelo de gestión integral que ha permitido mejorar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, residuos sólidos, agricultura y se han obtenido mejores resultados en los programas de cultura ambiental implementados. El objetivo es el saneamiento integral de la cuenca del Lago de Zirahuén, por ello se impulsa y promueve el compromiso de actores locales y regionales en busca de una mejor gobernanza del agua, sin detrimento a la integridad del medio ambiente y a través de recursos gestionados y orientados a acciones contenidas en el plan estratégico que se ha formulado y aprobado por el Comité; esto ha permitido realizar proyectos y obras de saneamiento mediante una coordinación interinstitucional. Sin duda alguna y como modelo de gestión, el Programa de Gestión Integral de los Recursos Naturales para la cuenca del Lago de Zirahuén, ha sido el documento base y metodológico que ha facilitado la gestión integral de los recursos naturales en la cuenca. Como resultado de ello, existe una cartera de proyectos y obras que se han estado gestionando y realizando, donde el involucramiento de la sociedad ha sido base en el proceso de gestión cuyo objetivo es disminuir el deterioro de los recursos naturales de la región. Esto ha comprometido y motivado a actores como los gobiernos del Estado y municipal y a la sociedad, en buscar cómo fortalecer los programas y acciones contenidas en el Programa de Gestión Integral de los Recursos Naturales de la Cuenca del Lago de Zirahuén, para alcanzar el desarrollo un mejor sustentable de los recursos naturales de la cuenca del Lago de Zirahuén y su Río el Silencio.

**Palabras clave:** gestión, gobernanza, plan, involucramiento, sustentable

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Facilitando la participación social en el manejo integrado de cuencas: lecciones desde la práctica

Helena Cotler, María Luisa Cuevas<sup>1</sup>, Rossana Landa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Investigación y Desarrollo Institucional, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.

\*Email para correspondencia: rossana.landa@fmcn.org

En México, durante décadas, el modelo de administración del agua ha operado bajo un esquema de manejo unidireccional, dependiente de la infraestructura gris y desvinculado del funcionamiento de los ecosistemas. Además, los procesos de deforestación, degradación ambiental y el rápido y desordenado crecimiento de las ciudades han contribuido a acrecentar los retos para el acceso y uso de los recursos hídricos. El manejo integrado de cuencas se vuelve entonces imprescindible para gestionar el agua, pero requiere de aumentar la participación de todos los sectores en la generación de conocimiento, la toma de decisiones y el manejo del recurso. Esta integración ofrece no sólo la gran oportunidad para visibilizar el problema y promover la corresponsabilidad en el manejo del agua, sino también para escalar y tener un mayor impacto de las acciones que se realizan en el territorio. En este trabajo recuperamos las lecciones aprendidas de dos estudios de caso para explorar los factores que apoyan o inhiben la participación social en el manejo integrado de cuencas. El estudio se centró en las diferentes escalas de acción, desde las comunidades hasta los servidores públicos a nivel nacional, a lo largo de las diferentes etapas del manejo integrado de cuencas: planificación, implementación, monitoreo y evaluación y gestión. Se empleó un diseño mixto para recabar datos cuantitativos y cualitativos, a través de encuestas, grupos de discusión, entrevistas con informantes clave, reportes, evaluaciones externas de desempeño, bases de datos y literatura disponible sobre los estudios de caso. Entre los factores más significativos para incentivar la participación social en el manejo integrado de cuencas están: i) las estrategias de comunicación asertivas y la difusión de información técnica relevante para lograr que la ciudadanía reconozca el papel de la cuenca en la provisión de los servicios hidrológicos; ii) el fortalecimiento de capacidades y el acompañamiento técnico constante; iii) la creación y consolidación de espacios de coordinación, concertación y toma de decisiones efectivos, transparentes y con amplia representación social; iv) el acceso a financiamiento sostenido; v) las redes de monitoreo participativo del agua y de los ecosistemas para generar información que abona a la confiabilidad y apoya los esfuerzos del gobierno nacional, y vi) la presencia de organizaciones de la sociedad civil como nodos colaborativos para el fortalecimiento de la gobernanza y la transparencia. Estos factores se han traducido, gradualmente, en una mayor participación ciudadana informada y activa en las cuencas analizadas.

**Palabras clave:** manejo integrado de cuencas, participación social, recursos hídricos, lecciones aprendidas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Gobernanza colaborativa y redes de investigación, ¿Cómo incidir en la agenda de los ríos urbanos?

Eduardo Ríos Patrón<sup>1</sup>, \*, Adriana Carolina Flores Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red Mexicana de Cuencas, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Red Mexicana de Cuencas

<sup>2</sup>Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana

\*Email para correspondencia: eduardoriospatron@gmail.com

La colaboración es según Thomson y Perry, (2006) un proceso multidimensional que a partir de secuencias repetitivas de negociación, compromisos e implementación se crean reglas y estructuras que rigen sus relaciones y formas de actuar o decidir sobre los temas que los unieron. Los procesos ecológicos y la dinámica compleja socioecosistémica de los sistemas lóticos como los ríos urbanos demandan un detallado conocimiento de la dinámica ecológica, social y cultural de los ríos desde la alineación de las redes socioecológicas a través de las zonas funcionales de los ríos. El presente trabajo tiene como objetivo analizar los retos de la incidencia en políticas públicas para ríos urbanos desde el enfoque de la gobernanza colaborativa, (Ansell y Gash, 2008) detallando elementos clave como el liderazgo colaborativo, la confianza, la participación y la información científica. El enfoque de redes de gobernanza colaborativa para la incidencia en políticas públicas en ríos urbanos

requiere que agentes públicos y actores de diversos sectores construyan una agenda común priorizando valores centrales basados en el conocimiento, la participación y la relevancia histórica y cultural de los ríos para las ciudades.

**Palabras clave:** Gobernanza colaborativa, redes sociales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-3

---

# Paleoecología del Cuaternario Tardío a través del Estudio de Paleobioindicadores Preservados en Sedimentos (Suelos, Lagos, Lagunas Costeras, etc.) (S-8)

**Paleoecología del Cuaternario tardío a través del estudio de paleobioindicadores como una herramienta de análisis de la resiliencia de los ecosistemas terrestres y acuáticos ante el cambio climático y el impacto humano.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Margarita Caballero y Esperanza Torres

## Sequías reconstruidas con anillos de crecimiento de pinos piñoneros

Claudia C. Astudillo-Sánchez<sup>1, \*</sup>, José Villanueva-Díaz<sup>2</sup>, Oscar Alberto Aguirre-Calderón<sup>3</sup>, Samuel Arroyo-Morales<sup>3</sup>, Leroy Soria-Díaz<sup>4</sup>, Aldo R. Martínez-Sifuentes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León,

<sup>4</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas,

<sup>5</sup> Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

\*Email para correspondencia:

**Introducción:** Los pinos piñoneros se distribuyen en las zonas semiáridas de México y sus anillos de crecimiento son sensibles a la variación de la precipitación pluvial. Esto les confiere un buen potencial dendroclimático y los hace modelos ideales para reconstruir la precipitación histórica que permita examinar la variabilidad hidroclimática de la región a largo plazo, la frecuencia de sequías, y su impacto socioeconómico. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés) en el desarrollo de sequías en Miquihuana, Tamaulipas, México a través de anillos de crecimiento de *Pinus cembroides* y *P. nelsonii*. **Métodos:** Para reconstruir la precipitación del área de estudio se utilizaron datos climáticos de las estaciones meteorológicas más cercanas (i.e. Tamaulipas y Nuevo León). El crecimiento radial de los pinos piñoneros se asoció con el Índice de El Niño Oscilación del Sur y el Índice Multivariado-extendido de ENSO. Para validar los impactos de las sequías reconstruidas, se utilizaron documentos históricos, reconstrucciones dendroclimáticas de la región e índices de sequía reconstruidos como el Índice de Evaporación y Precipitación Estandarizada, el Índice de Severidad de Sequía de Palmer-autocalibrado y el Índice de Precipitación Estandarizada. **Resultados:** Se reconstruyó la precipitación histórica de la región con una extensión de 166 años (1853-2018), con sequías importantes a inicios, mediados y finales de cada siglo y en periodos de 2 a 4 años. Se evidenció una asociación significativa con los índices de ENSO y los índices de sequía. Los periodos de sequía son consistentes con otras reconstrucciones dendroclimáticas del noreste de México y también con

los años donde se registraron los valores más bajos de humedad en el suelo mexicano, reflejado a través de los índices de sequía. Las sequías más severas reconstruidas en este estudio son congruentes con los registros históricos de afectaciones socioeconómicas por la falta de lluvia en el país, entre las que destacan pérdidas de cultivos, muerte de ganado y migración del sector rural hacia los Estados Unidos de América. **Conclusiones:** Este estudio muestra un espectro amplio de la variabilidad natural de las sequías en el noreste de México, la asociación altamente significativa con los índices de sequía refuerza el uso potencial de los pinos piñoneros como un *proxy* para determinar cada cuánto se presentan los periodos de sequía en la región, y proporcionar información que podría contribuir a una mejor planificación de los recursos hídricos regionales.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón:SM-5

---

## Las amebas testadas como nuevas herramientas para monitorear el estado de los lagos mexicanos

Itzel Sigala <sup>1, \*</sup>, Margarita Caballero <sup>1</sup>, Socorro Lozano <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: itzelsr@yahoo.com.mx

Las amebas testadas son un grupo polifilético de organismos eucariontes unicelulares que poseen una estructura rígida que rodea al citoplasma llamada testa. Pueden habitar diversos ecosistemas, tales como lagos, pantanos, suelos, musgo e incluso ambientes salobres. En estudios paleolimnológicos clásicamente se han utilizado indicadores biológicos como las diatomeas, ostrácodos, cladóceros y quironómidos, y es hasta fechas más recientes que se ha comenzado a reconocer el potencial de las amebas testadas, al tener algunas ventajas sobre otros grupos. Algunas variables ambientales a las que se ha identificado pueden responder son el cambio en la salinidad del agua, pH, estado trófico, presencia de metales pesados y cambio en el uso del suelo que rodea al cuerpo de agua. Sin embargo, la mayoría de los estudios realizados hasta ahora se han realizado en lagos de latitudes templadas. El objetivo de nuestro trabajo es registrar la diversidad de especies de amebas testadas de un lago mexicano y utilizarlas para realizar una reconstrucción paleoambiental. Usando un nucleador de gravedad se recuperó en 2015 una secuencia de sedimentos del lago de Atezca (Hidalgo) de 75 cm de largo. Se tomó 1cm<sup>3</sup> de sedimento cada 4 cm para realizar el estudio. Se revisó el volumen completo de la submuestra se en el microscopio estereoscópico y todas las testas encontradas fueron separadas con un pincel muy fino, contadas, fotografiadas e identificadas. Se registraron en total 39 taxa, entre los cuales destacó la especie *Cucurbitella tricuspis*, la cual está bien documentada en ambientes templados como indicadora de eutrofización. El cambio en la composición de las especies a lo largo del tiempo, sugieren una oscilación de condiciones entre mesotróficas a hipertróficas, por causas aparentemente naturales, mostrando así la utilidad que tiene el estudio de las amebas testadas en lagos tropicales para monitorear su cambio en el tiempo, información que es muy relevante en el actual contexto del cambio climático.

**Palabras clave:** Arcellinida, protistas, limnología, eutrofización, reconstrucciones paleoambientales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-5

---



## Variabilidad ambiental durante los últimos 2,000 años en un ambiente tropical sub-húmedo en el límite norte del Neotrópico

Margarita Caballero<sup>1, \*</sup>, Socorro Lozano<sup>2</sup>, Mercedes Vázquez Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: maga@igeofisica.unam.mx

En el centro de México existen diversas cuenca de altura (>1,600 m snm) con climas templado-húmedos y también hay cuencas en altitudes medias (1,000 m snm) con climas tropicales sub-húmedos a semi-secos. La mayor parte de los estudios de reconstrucción paleoambiental en la región se han realizado en las cuencas de altura donde los lagos son más abundantes y hay pocos registros de las cuencas más bajas y secas, donde los lagos permanentes son escasos. Sin embargo, las cuencas más bajas y secas pueden guardar un excelente registro de las sequías de los últimos 2,000 años, que se ha propuesto que afectaron el desarrollo cultural en Mesoamérica durante el Clásico (100 - 900 dC), el Posclásico (900 - 1521 dC) y la etapa Colonial (1521-1910). En este trabajo se presentan resultados de análisis geoquímicos y de diatomeas en sedimentos del lago Coatetelco, Mor. ubicado en una zona de clima tropical sub-húmedo, con elevada sensibilidad a los eventos de sequía. Los datos apuntan a una serie de 5 eventos de clima más árido durante los últimos 2,000 años que coinciden con momentos clave en el desarrollo cultural Mesoamericano. Destaca la intensa sequía del Clásico tardío (600-900 dC) que marcó el desarrollo y colapso de la cercana ciudad de Xochicalco. También se registran condiciones de sequía durante el Posclásico temprano (1100 a 1300 dC) durante la caída de Tula

**Palabras clave:** Sequía, Holoceno tardío, diatomeas, geoquímica, Mesoamérica

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-5

---

## Resiliencia, cambios en diversidad y composición taxonómica en bosques templados y tropicales de México durante el Holoceno Tardío

Blanca Lorena Figueroa Rangel<sup>1, \*</sup>, Miguel Olvera Vargas<sup>1</sup>, Socorro Lozano García<sup>2</sup>, Ana Patricia Del Castillo Batista<sup>1</sup>, Susana Sosa Najera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales-Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: bfrangel@cucsudg.mx

Entender los factores involucrados en la resiliencia de los ecosistemas forestales es crucial para determinar su respuesta futura a perturbaciones ambientales, en particular al cambio climático. La escala temporal que comprende el estudio de la resiliencia en bosques invoca el uso de técnicas paleoecológicas que permitan reconstruir cambios en diversidad y en composición taxonómica a lo largo de décadas, siglos y milenios, así como las respuestas de la vegetación a cambios impuestos por el ambiente pasado. Lo anterior motivo al planteamiento de los siguientes objetivos: *i*) conocer los cambios en diversidad y composición taxonómica de bosques templados y tropicales ocurridos durante las anomalías climáticas del Holoceno Tardío como el Periodo Cálido Medieval (800-1200 años Era Común) y la Pequeña Edad de Hielo (1350-1850 años Era Común); *ii*) estimar la resiliencia de estos bosques mediante las tasas de cambio, calculadas después de ocurrida una perturbación. El presente trabajo incluyó la base de datos palinológicos de 8 sitios recuperados de agujeros forestales, lagos y lagunas; 5 pertenecen a bosques templados (bosques mesófilos de montaña, bosques de *Pinus* y bosques mixtos: *Pinus-Quercus-Abies* y *Pinus-Quercus-Carpinus*) y 3 sitios a bosques tropicales (manglar, bosque tropical seco y bosque tropical húmedo). El análisis consistió en la estimación de diversidad taxonómica mediante los números de Hill (N0, N1 y N2); cambios temporales en composición taxonómica mediante la estimación de disimilitud con la distancia cordal entre pares de muestras adyacentes y su relación con la diferencia temporal entre ellas; comparación de cambios en abundancia de los taxones dominantes mediante valores de *Z*; las tasas de cambio mediante el porcentaje de polen fósil del componente arbóreo antes y después de una perturbación. Los resultados indican que los bosques tropicales fueron más diversos que los templados; el bosque tropical húmedo, fue el más diverso de todos los sitios estudiados seguido por el bosque tropical seco; el menos diverso

fue el bosque de *Pinus*. La mayor tasa de cambio ocurrió durante la Anomalía Climática Medieval con el bosque de *Pinus-Quercus-Carpinus* presentando los cambios en composición taxonómica más altos, seguida por un bosque mesófilo de montaña; mientras los más bajos fueron para los bosques tropicales. La mayor resiliencia estuvo asociada a sitios con mayor diversidad taxonómica previos a una perturbación.

**Palabras clave:** anomalía climática, números de Hill, paleoecología, polen fósil, resiliencia.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-5

---

## La ecología de comunidades y la reconstrucción del paleoclima utilizando fósiles de vertebrados pequeños

Joaquín Arroyo-Cabrales<sup>1, \*</sup>, J. Alberto Cruz<sup>1</sup>, Julián A. Velasco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticúl Álvarez Solórzano", Instituto Nacional de Antropología e Historia

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: arromatu5@yahoo.com.mx

La paleoecología permite entender cómo se comportaban los organismos ante los cambios ambientales en el pasado. Y es clave para entender cómo podrían responder las comunidades bióticas al cambio de uso de suelo y el cambio climático futuro. Para ello se han realizado esfuerzos para reconstruir las condiciones climáticas durante el Pleistoceno-Holoceno. Se han utilizado como proxies la presencia y abundancia de fósiles como el polen, ostrácodos y diatomeas. Los vertebrados pequeños también funcionan como proxies paleoclimáticos. En el caso de las aves, estas no se han utilizado para reconstrucciones climáticas en el pasado. Debido a que se asume que no son buenos proxies por su capacidad de dispersión y su alta plasticidad fenotípica. Estas características les permiten responder rápidamente a los cambios ambientales, a pesar de ser parte de las comunidades fósiles en los sitios paleontológicos. La Cueva de San Josecito, Nuevo León, es un sitio fósil con 34 942-46 557 años de antigüedad. Cuenta con el registro fósil de 14 mamíferos pequeños, 10 aves y 10 reptiles. Se generó un ensamble de modelos de nicho ecológico utilizando varios algoritmos. Se realizó un método de submuestreo con diez réplicas para estimar la favorabilidad climática de cada uno de los taxa y su distribución potencial geográfica actual. Usando el factor de inflación de la varianza se filtraron las variables bioclimáticas para obtener las más colineales. Con el Método del Intervalo Ecogeográfico Mutuo se obtuvo el área de solapamiento para cada grupo de vertebrados. Esta área contiene las condiciones climáticas óptimas para que se diera el ensamble de taxa en el pasado y poder inferir el paleoclima del sitio. Para el Pleistoceno tardío en la Cueva de San Josecito se infiere un clima más cálido (+2.64°C) y con una menor precipitación (-79.175 mm) comparado con el Presente. Los resultados concuerdan con lo obtenido por otros proxies. Se infiere un periodo interglaciar en el sitio paleontológico. Esto podría explicar el ensamble de organismos que actualmente no se encuentran conviviendo en la región y en algunos casos no se encuentran en simpatria en la actualidad. Con este trabajo mostramos que la inclusión de las aves en el análisis de reconstrucciones paleoclimáticas permite tener una mejor inferencia paleoclimática. A pesar de ser organismos con alta vagilidad, resultan ser claves dentro de cada comunidad biótica.

**Palabras clave:** Paleoecología, Pleistoceno, Modelos de Nicho Ecológico, Cueva de San Josecito, microvertebrados fósiles

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-5

---

## Establecimiento y evolución del manglar moderno de La Mancha, Veracruz, México

Carlos Castañeda-Posadas<sup>1, \*</sup>, Alex Correa Metrio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,

<sup>2</sup> Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: carlos.castaneda@correo.buap.mx

Los sedimentos de los manglares se utilizan para obtener datos geoquímicos y palinológicos que permiten analizar los efectos de los disturbios naturales y antrópicos sobre tales ecosistemas a través del tiempo. En este trabajo se reconstruyen las dinámicas de la vegetación y de la cuenca de la laguna La Mancha, Veracruz, para conocer el papel de los forzamientos naturales en el establecimiento y distribución del manglar. La reconstrucción se basó en el núcleo sedimentario MA15 de 360 cm de longitud, que, de acuerdo con fechamientos de radiocarbono, cubre aproximadamente los últimos 6500 años. La metodología consistió en un análisis palinológico y un análisis de geoquímica multielemental a lo largo del núcleo. El análisis palinológico revela que entre 6500 y 3700 años Antes del presente, la cuenca de La Mancha estuvo dominada por una vegetación de Selva mediana con elementos vegetales de inundación. Posteriormente, entre 3700 años y el presente la vegetación ha estado caracterizada por el bosque de manglar que domina la zona en la actualidad. Los análisis geoquímicos muestran alteraciones de las condiciones químicas del suelo en comparación con las actuales. El análisis de componentes principales sobre los datos geoquímicos del registro indica que, en el punto de muestreo, la variabilidad del hidroperíodo y tasas de sedimentación fueron los principales forzamientos de los cambios en la estructura y composición de la vegetación de manglar a través el periodo estudiado. Con los resultados obtenidos en este trabajo, apuntalamos la importancia de la relación de equilibrio entre forzamientos regionales (aumento del nivel del mar y precipitación) y los locales (hidroperíodo, tasas de sedimentación) para establecer las condiciones necesarias para el desarrollo de los manglares. Nuestro registro indica que los factores geomorfológicos influyen en gran medida el hidroperíodo y las tasas de sedimentación, quienes a su vez definen las dinámicas temporales de dicha comunidad vegetal en escalas de tiempo milenarias. Por lo tanto, la modificación de estos forzamientos en la actualidad puede llevar a la pérdida de estos ecosistemas en el futuro.

**Palabras clave:** Tasas de sedimentación, Rizophora, nivel del mar, Holoceno

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-5, hrs, Salón:

---

## Reconstrucción de las condiciones paleo-ambientales en la región sureste de la Península de Yucatán a través de los últimos 6000 años.

Gustavo Olivares Casillas<sup>1, \*</sup>, Cecilia Cordero Oviedo<sup>2</sup>, Emmanuel Jesús Gámez Nuñez<sup>3</sup>, Alexander Correa Metrio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México,

<sup>2</sup>Earth Science Centre, University of Toronto,

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México,

<sup>4</sup> Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: golivarescas@geociencias.unam.mx

Los ambientes lacustres son reservorios naturales que brindan servicios ecosistémicos a las comunidades naturales y humanas. Los recursos ofrecidos, sin embargo, se ven limitados por cambios en la calidad y cantidad de agua disponible para el funcionamiento de los ecosistemas. El cambio de estatus trófico y la disminución del tamaño de los lagos pueden estar asociadas tanto a causas antrópicas, como a causas naturales en relación con características intrínsecas de cada lago. Los efectos de la geomorfología y los cambios en los parámetros limnológicos son rasgos que permiten el estudio de la ontogenia lacustre. Sin embargo, gran parte de los estudios se limitan a temporalidades recientes, impidiendo así una evaluación de la evolución de estos ecosistemas desde su formación. En este sentido, la evidencia biológica y geoquímica contenida en los sedimentos lacustres ofrece elementos claves para estudiar su evolución ambiental en escalas temporales desde decadales hasta milenarias. La estratigrafía de las secuencias sedimentarias permite analizar ensambles biológicos y perfiles geoquímicos que reflejan las condiciones ambientales de un ecosistema a través del tiempo. La Península de Yucatán (PY)

es una región interesante debido a la conjunción entre el desarrollo de lagos de origen kárstico, la evolución de las comunidades biológicas y la influencia de grupos prehispánicos. En este estudio se utilizó un núcleo de 4.85 m recuperado de la laguna La Encantada al sureste de la PY. El objetivo fue evaluar los cambios en el estatus trófico y los cambios relativos en el tamaño de la laguna durante el Holoceno. Este núcleo fue fechado con el método de radiocarbono ( $^{14}\text{C}$ ) arrojando un antigüedad de 6000 años calibrados antes del presente. Este estudio se basó en la identificación de ensamblajes de cladóceros fósiles, análisis de geoquímica multielemental y orgánica, e isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ). A través de la reconstrucción paleoambiental se identificaron tres fases en la evolución de la laguna: 1) Fase de origen y desarrollo temprano (6000-5500) con el establecimiento de taxones pioneros bajo condiciones mesotróficas y una importante influencia de agua marina. 2) Fase altamente productiva (5500 - 3000) con el incremento del flujo detrítico, y un ensamblaje dominado por taxones planctónicos afines a valores altos de materia orgánica. 3) Fase de estabilización (3000 - Presente) con una comunidad dominada por taxones litorales afines a condiciones de aguas claras y poco profundas, precipitación de carbonatos autóctonos, y disminución del flujo detrítico.

**Palabras clave:** Lago Cladocera Geoquímica Paleoambiental Trófico

**Horario de presentación:** , lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-5 hrs, Salón:

---

## Evolución del paisaje maya en la costa caribe de México durante los últimos 6000 años

Alex Correa-Metrio <sup>1,\*</sup>, Cecilia Cordero-Oviedo <sup>2</sup>, Emmanuel Gámez-Núñez <sup>3</sup>, Gustavo Olivares-Casillas <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: [acorrea@geociencias.unam.mx](mailto:acorrea@geociencias.unam.mx)

La historia ambiental de la península de Yucatán a través del Holoceno ha estado caracterizada por una alta variabilidad. En las zonas costeras de la región, se reconocen tres agentes principales de cambio cuales son cambios en la disponibilidad de humedad, un aumento progresivo en el nivel promedio del mar e intervención a gran escala del paisaje por parte de las poblaciones humanas. La interacción entre estas tres fuentes de variabilidad ha resultado en una historia ambiental compleja cuya reconstrucción a partir de evidencia sedimentaria requiere una aproximación multi-indicador. En este trabajo se presenta la reconstrucción del paisaje regional a partir del análisis de una secuencia sedimentaria recuperada de la laguna La Encantada, sur del Estado de Quintana Roo, la cual fue analizada en términos de geoquímica orgánica e inorgánica, isótopos estables, y contenido de polen y material carbonizado. De acuerdo con un modelo de edad basado en dataciones de radiocarbono, la secuencia sedimentaria cubre los últimos 6000 años. El registro palinológico y de isótopos estables de oxígeno indican una tendencia hacia condiciones progresivamente más secas, coincidiendo con numerosos reportes regionales. La influencia del nivel del mar, por su parte, se refleja en la composición química de los sedimentos, la cual sugiere una influencia progresivamente menor a través del periodo de tiempo analizado. La ocupación humana por su parte se refleja en una mayor abundancia de hierbas y mayores niveles de erosión entre 3500 and 1800 años antes del presente (AP en adelante). Así, la evolución del paisaje regional se puede resumir en cuatro periodos principales: i) entre 6000 y 3500 AP, la vegetación estuvo caracterizada por un pantano salobre altamente influenciado por flujos subterráneos de agua marina; ii) entre 3500 y 1800, domina vegetación de disturbio, mientras que la influencia del nivel del mar disminuye probablemente debido al efecto compensatorio del aumento en tasas de erosión; iii) entre 1800 y 1000 AP, se presenta una recuperación modesta de la vegetación con un incremento de elementos arbustivos bajo un régimen de precipitación relativamente seco; iv) durante los últimos 1000 años es evidente el desarrollo de un pantano de agua dulce y una tendencia hacia condiciones más húmedas. En términos generales, el registro sedimentario de la laguna La Encantada refleja la complejidad de los factores involucrados en la definición de la composición y estructura de la vegetación regional.

**Palabras clave:** Península de Yucatán; Holoceno; polen; geoquímica; ocupación humana

## **Morfotipos de carbón vegetal como una herramienta paleoecológica en la reconstrucción de incendios pasados**

Esperanza Torres-Rodríguez <sup>1,\*</sup>, Blanca Figueroa-Rangel <sup>2</sup>, Socorro Lozano-García <sup>1</sup>, Beatriz Ortega-Guerrero <sup>1</sup>, Margarita Caballero-Miranda <sup>1</sup>, Alonso Herrejon-Serrano <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco

<sup>3</sup>Licenciatura en Biología, Universidad Simón Bolívar

\*Email para correspondencia: esperanzatr@geologia.unam.mx

El fuego de manera natural ha estado presente en el planeta desde finales del período Silúrico (aproximadamente 420 millones de años) y ha sido un componente importante para la ecología y la evolución de los diferentes ecosistemas terrestres. La probabilidad de ocurrencia de un incendio en un momento dado está determinada principalmente por el clima, sin embargo, la disponibilidad de combustible, dado por el tipo de vegetación, es un factor determinante de su magnitud y, dependiendo del tipo de combustible los incendios pueden clasificarse en subterráneos, superficiales, de copa o mixtos. Los estudios paleoecológicos y de reconstrucción paleoambiental de las últimas décadas han utilizado el análisis de macropartículas de carbón vegetal (> 100 micras) preservadas en los sedimentos lacustres como un buen indicador de la actividad de fuego permitiendo la posibilidad de documentar tendencias a largo plazo (i.e., escalas de tiempo sub-milenarias, milenarias y multi-milenarias) en la ocurrencia de incendios pasados y en la quema de biomasa vegetal. Sin embargo, son pocos los registros que hablan acerca del tipo de combustible asociado a estos eventos. Las partículas de carbón vegetal pueden conservar ciertas características morfológicas que pueden utilizarse para determinar el tipo de combustible, un factor crucial para determinar el tipo de incendio. En este trabajo analizamos la morfología de las partículas de carbón vegetal preservadas en una secuencia sedimentaria obtenida en el lago de Chalco, cuenca de México, que abarca el periodo del subestadio MIS 5a al MIS3. Identificamos diferentes tipos de combustible como madera, hojas, hierbas y pastos y, comparando con datos palinológicos obtenidos para la misma secuencia inferimos el tipo de incendio. Este estudio proporciona el primer registro a largo plazo de morfotipos de carbón vegetal en la región de la cuenca de México y enfatiza la importancia de analizarlos para complementar las interpretaciones paleoambientales de los regímenes de incendios pasados.

**Palabras clave:** Morfotipos de carbón, Lago de Chalco, Tipo de combustible

## **Historia ecológica, cambios en composición y variabilidad climática en la cuenca de México entre 150,000 y 30,000 años: el registro polínico del lago Chalco**

Socorro Lozano-García <sup>1,\*</sup>, Esperanza Torres-Rodríguez <sup>1</sup>, Blanca Figueroa-Rangel <sup>2</sup>, Susana Sosa-Nájera <sup>1</sup>, Carmen Acosta-Noriega <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: mslozano@unam.mx

Analizar los cambios en las comunidades de plantas a través de métodos paleoecológicos permite detectar procesos y respuestas de la vegetación ante las variaciones climáticas pasadas. Los lagos son sitios que preservan el registro de los cambios ambientales es distintas temporalidades. Algunos lagos como es el caso del lago de Chalco, ubicado en la cuenca de México en el límite norte de los trópicos americanos, han tenido una larga historia ecológica y durante miles de años se han depositado sedimentos y preservado los microfósiles que han sido útiles para documentar cambios ambientales pasados. A través del análisis palinológico de una secuencia sedimentaria obtenida en el lago de Chalco que abarca de 150,000 a 35,000 años se reconstruyen los

cambios en la composición taxonómica de las comunidades de plantas, así como la respuesta de la vegetación al cambio climático desde el penúltimo glacial, el anterior interglacial, hasta el último ciclo glacial. El análisis de ordenación de escalamiento multidimensional no-métrico (NMDS) en los datos de abundancia de polen fósil mostraron diferencias en la composición taxonómica a lo largo de los distintos periodos que abarca la secuencia. Los resultados muestran que la composición de la vegetación durante el penúltimo glacial (146,000 a 130,000 años) dominaron pastizales en combinación con taxa asociados a bosques mesófilos de la actualidad con temperaturas entre 7 y 6°C menores que las actuales. Para el anterior interglacial, 130,000 a 125,000 años, se registraron bosques de *Pinus* y la presencia de taxa tropicales que actualmente se desarrollan en bosques de menor altitud, infiriéndose condiciones más cálidas que en el presente interglacial. A lo largo del ciclo glacial, entre 125,000 y 35,000 se establece una tendencia hacia condiciones secas y los bosques de *Pinus* inician a dominar el paisaje. Durante este amplio periodo se registran también fases cortas de ambientes más húmedos con cambios en la composición de las comunidades. Ante el calentamiento actual, los cambios documentados en este estudio, permiten añadir una perspectiva temporal de la respuesta de la vegetación en periodos de cambio ambiental.

**Palabras clave:** Dinámica de la vegetación, cambio climático, palinología, penúltimo interglacial, ciclo glacial.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Paleoecología de ostrácodos como indicadores de cambio climático de la Cuenca de México

Claudia Magali Chávez Lara<sup>1,\*</sup>, Socorro Lozano García<sup>1</sup>, Beatriz Ortega<sup>1</sup>, Margarita Caballero<sup>1</sup>, Diana Avendaño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: chavezlara@geologia.unam.mx

La Cuenca de México se localiza en la parte central del Eje Volcánico Transversal y sus sedimentos representan una valiosa fuente de información paleoambiental para la reconstrucción paleoclimática. En este trabajo presentamos los resultados de ostrácodos preservados en los sedimentos del Lago de Chalco y de Texcoco que representan los últimos 145,000 y 34,000 años, respectivamente. Los ostrácodos son crustáceos bivalvos que responden relativamente rápido a cambios ambientales y climáticos. Sus cambios en cuanto a diversidad y abundancia en sedimentos lacustres representan una poderosa herramienta para reconstruir las condiciones ecológicas y fisicoquímicas de un lago. El perfil sedimentario del Lago de Chalco presenta una longitud de 122 m y su modelo de edad es calculado con base en 14 edades de radiocarbono, dos depósitos de tefra y una edad <sup>230</sup>Th/U procedente de zircón extraído. Por otra parte, el perfil sedimentario del Lago de Texcoco presenta una longitud de 10.8 m y su modelo de edad está calculado con base en 5 edades de radiocarbono y 2 depósitos volcánicos. Para este trabajo se analizaron 116 muestras sedimentarias procedentes del Lago de Chalco y 32 muestras sedimentarias procedentes del Lago de Texcoco. Aproximadamente 3 g de sedimento seco por muestra fue sumergido en agua por dos días. Posteriormente el sedimento fue lavado y tamizado por mallas de 53 µm y 240 µm. Los residuos fueron secados en horno convencional y analizados por medio de un microscopio estereoscópico Zeiss (Stemi 508). Los resultados se presentan como la abundancia total de ostrácodos cuantificados (adultos y juveniles) en 1 g de sedimento (valvas/g). Las valvas adultas (machos y hembras) de cada especie se presentan en abundancias relativas (%) y las inferencias paleoecológicas se desarrollan con base en los resultados de los ostrácodos adultos ya que los estadíos finales se presentan bajo las condiciones ambientales óptimas para cada especie. 4 especies de ostrácodos (*Limnocytherina axalapasco*, *Candona alchichica*, *Candona patzcuaro*, y *Cypridopsis vidua*) fueron encontradas en los sedimentos de la Cuenca de México. *L. axalapasco* y *C. alchichica* representan dos especies endémicas del centro de México y por lo tanto se conoce muy poco con respecto a sus preferencias ecológicas. En este trabajo sugerimos el posible origen y transición de adaptación de dichas especies a las condiciones ecológicas actuales. *L. axalapasco*, una especie de condiciones someras y adaptándose a condiciones de lago profundo, mientras que *C. alchichica* se adaptó de condiciones de lago diluidas a concentradas.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-5

---

# ¿Qué Sabemos del Cambio Climático y sus Impactos sobre la Biodiversidad en México? (S-21)

**Una perspectiva multidisciplinaria sobre el cambio climático y sus impactos sobre la biodiversidad en México.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Angela P. Cuervo-Robayo y Santiago Ramírez-Barahona

## Los modelos de nicho no predicen los impactos del cambio climático sobre las especies

Enrique Martínez Meyer<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: emm@ib.unam.mx

El modelado de nichos ecológicos es la técnica más ampliamente usada actualmente para hacer evaluaciones de los posibles impactos de los cambios climáticos sobre la distribución de las especies. La posibilidad de realizar modelos de nicho y proyecciones a escenarios climáticos pasados y futuros se ha ampliado notablemente en años recientes con la creciente accesibilidad a datos de presencia de las especies, capas ambientales para diferentes tiempos y programas para la modelación. Esta disponibilidad de datos y herramientas, aunada a la importancia y atractivo que ha cobrado el tema del cambio climático, ha provocado un crecimiento acelerado de estudios en donde se intenta “predecir” el futuro de las especies ante el cambio climático actual. En esta presentación expongo las razones biológicas y técnicas por las que considero que la modelación de nichos, en su estado de desarrollo actual, no tiene las capacidades predictivas que se le atribuyen con frecuencia en los estudios para identificar los sitios que las especies podrían perder o ganar en su distribución geográfica por efecto del cambio climático. En cambio, este enfoque de análisis sí ha demostrado capacidad para identificar las tendencias de cambio de las distribuciones de las especies. Por lo anterior, es recomendable entender los supuestos de los modelos, así como las limitaciones e incertidumbre asociadas a los datos que permitan una adecuada interpretación de los modelos de nicho en el contexto del cambio climático para aprovechar sus capacidades en su justa dimensión.

**Palabras clave:** modelos de nicho ecológico, cambio climático, supuestos, uso y abuso

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-1



## Cambios en las floras Americanas impulsados por el cambio climático

Kenneth Feeley<sup>1, \*</sup>, Catherine Bravo Avila<sup>1</sup>, Belen Fadrique<sup>2</sup>, Timothy Perez<sup>3</sup>, Daniel Zuleta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad de Miami (EEUU)

<sup>2</sup>Marie Curie Fellow, Universidad de Leeds (UK)

<sup>3</sup>Department of Botany and Biodiversity Research Centre, Universidad de British Columbia (Canada)

<sup>4</sup>ForestGEO, Smithsonian National Museum of Natural History (EEUU)

\*Email para correspondencia: kjfeeley@gmail.com

**Introducción** El cambio climático está alterando las abundancias y distribuciones de especies de plantas en todo el mundo. El aumento de la temperatura afecta el desempeño de las especies causando una reducción en la abundancia de individuos en las zonas más cálidas y un aumento en la abundancia en las zonas más frías de sus rangos de distribución. En algunos casos, estos cambios pueden resultar en contracciones o expansiones de los rangos de distribución cuando las especies dejan las áreas “demasiado calientes” y/o invaden áreas que anteriormente eran “demasiado frías”. Cambios en otras variables climáticas, como la precipitación, también pueden causar cambios en las distribuciones de las especies. Colectivamente, estos cambios en distribuciones deberían causar cambios generalizados y direccionales en la composición de las comunidades de plantas a lo largo del tiempo. **Objetivos y Métodos** Utilizamos millones de registros de observación y colecciones de miles de especies de plantas entre 1970 y 2011 para evaluar los cambios en la composición de las floras de las ecorregiones de América del Sur, Central y del Norte (incluyendo México). Resultados La mayoría de las ecorregiones (68%, binomial  $P < 0.0001$ ) exhibieron “termofilización” durante las últimas cuatro décadas (lo que indica una creciente abundancia de especies más termófilas). La tasa media de termofilización (TR) en todas las ecorregiones fue 0,017°C año<sup>-1</sup> y fue significativamente positiva (95% IC = 0,011–0,023°C año<sup>-1</sup>,  $P < 0,0001$ ). Del mismo modo, más de la mitad de las ecorregiones (60%,  $P = 0,0045$ ) tuvieron tasas de “mesofilización” positivas (MR, lo cual indica una abundancia relativa creciente de especies más mesófilas), pero la MR promedio no fue significativamente diferente de cero (media = 0,81mm año<sup>-1</sup>; 95% IC = 0,55–2,17mm año<sup>-1</sup>). Las tasas observadas de cambio de composición (TR y MR) variaron mucho entre ecorregiones y biomas. Las TR más rápidas ocurrieron en ecorregiones con temperaturas intermedias mientras que las TR más lentas ocurrieron en las tierras bajas tropicales. Para más de la mitad de las ecorregiones (60%;  $P = 0,0029$ ), TR fue más lenta que la tasa de calentamiento lo que indica que muchas comunidades de plantas están perdiendo el equilibrio con la temperatura. **Implicaciones/Conclusiones** Nuestros resultados muestran un patrón claro de termofilización en la mayoría de la floras Americanas que es consistente con las expectativas basadas en el cambio climático. Los cambios observados en la composición de las comunidades de plantas pueden tener implicaciones importantes para la persistencia de las especies, así como para el funcionamiento de los ecosistemas y los innumerables servicios ecosistémicos que brindan.

**Palabras clave:** cambio climático, termofilización, mesofilización, composición de plantas, ecorregiones

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Migración asistida como manejo adaptativo ante el cambio climático para la conservación de coníferas

Cuauhtémoc Sáenz-Romero<sup>1, \*</sup>, Ana Laura Cruzado-Vargas<sup>2</sup>, Esmeralda Navarro-Miranda<sup>3</sup>, Arnulfo Blanco-García<sup>4</sup>, Roberto Lindig-Cisneros<sup>5</sup>, Mariela Gómez-Romero<sup>4,6</sup>, Leonel Lopez-Toledo<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Capacitación y Educación Profesional y Organismo de Verificación y Certificación PAMFA A.C

<sup>4</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

\*Email para correspondencia: csaenzromero@gmail.com

Los modelos de nicho ecológico predicen la reducción del hábitat climático propicio para las especies de coníferas más importantes de México. Dentro de la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca (RBMM), hemos observado una creciente dificultad para el reclutamiento de plántulas jóvenes de regeneración natural de *Abies*

*religiosa* (oyamel), por una elevada mortalidad en abril (el mes más seco y cálido del año). Con el objetivo de determinar la capacidad adaptativa de *A. religiosa* a sobrevivir y crecer en sitios con un clima distinto al origen de la semilla, tanto más frío y húmedo (a mayor altitud), o más seco y cálido (a menor altitud), se establecieron ensayos de trasplantes altitudinales recíprocos de procedencias (colectadas a lo largo de gradientes altitudinales) de *A. religiosa* en jardines comunes a altitudes contrastantes (2600 m, 3000 m y 3400 m) en la RBMM. Los resultados 1.5 años después de la plantación indican una severa mortalidad (45 %) con un clima +1.9 °C más cálido y con una menor precipitación (-16%) que el sitio de referencia (3000 m). El abrupto fin de las lluvias en octubre 2020, en sinergia con los frentes fríos de enero y febrero 2021, causaron una mortalidad adicional, llegando la sobrevivencia a ser únicamente del 6 % en el sitio de ensayo que por su altitud (2600 m), busca emular un escenario de cambio de clima futuro. En contraste, en los sitios de altitud elevada (3400 m) e intermedia (3000), se tiene una sobrevivencia de 97 % y 92 %, respectivamente, 2.5 años después de la plantación. Ensayos de campo previos de procedencias de *A. religiosa* plantadas a elevada altitud (3360 m) en el área Núcleo de la Reserva, pero originadas hasta 400 m de menor altitud que el sitio de plantación, plantadas bajo la sombra protectora de arbustos preexistentes sirviendo como plantas nodriza (principalmente *Baccharis conferta*), tienen en promedio una sobrevivencia de 93 %, 4.5 años después de la plantación. Estos datos sugieren la necesidad de reforestar con planta originada de semilla a menor altitud que el sitio de reforestación, bajo la sombra de arbustos como plantas nodriza, lo que llamaríamos “migración asistida protegida”. Esto como medida de adaptación al cambio climático

**Palabras clave:** Cambio climático, *Abies religiosa*, Reserva Biósfera Mariposa Monarca, procedencias altitudinales, trasplantes recíprocos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-1

---

## La conservación y restauración de los ecosistemas como herramienta clave en la mitigación del cambio climático

Nadia Silvana Santini<sup>1, \*</sup>, Alfredo Villarruel Arroyo<sup>1</sup>, María Fernanda Adame<sup>2</sup>, Catherine Lovelock<sup>3</sup>, Rachael Nolan<sup>4</sup>, Nancy Gálvez Reyes<sup>1</sup>, Edgar González<sup>5</sup>, Betzabeth Olivares Resendiz<sup>5</sup>, Alicia Mastretta Yanes<sup>6</sup>, Daniel Piñero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Australian Rivers Institute, Griffith University

<sup>3</sup>School of Biological Sciences, The University of Queensland

<sup>4</sup>Hawkesbury Institute for the Environment, Western Sydney University

<sup>5</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>CONABIO, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

\*Email para correspondencia: nadiasilvanasantini@gmail.com

La deforestación y la degradación de los ecosistemas naturales contribuye con alrededor del 17% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a nivel mundial y, por lo tanto, al cambio climático global. Los ecosistemas de montaña cubren más del 20% de la superficie del planeta, y en México, se caracterizan por los bosques de coníferas y latifoliadas, y los bosques de niebla que crecen a partir de los 1,500 msnm y por los pastizales alpinos que crecen a partir de los 3,700 msnm. Los ecosistemas de montaña de México, son globalmente reconocidos como ecosistemas de prioridad de conservación debido al gran número de endemismos y riqueza de especies que albergan. Tanto comunidades rurales, como poblaciones urbanas dependen de los servicios ambientales que proveen los hábitats de montaña de México, estos servicios incluyen la provisión de agua y la fertilidad del suelo. En este trabajo, evaluamos los almacenes de carbono de la biomasa y el suelo en bosques templados, pastizales alpinos, y tierras agrícolas dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, con el objetivo de integrar estos hábitats en los inventarios forestales. Encontramos almacenes de carbono de 68 Mg C ha<sup>-1</sup> en pastizales naturales y de 668 Mg C ha<sup>-1</sup> en los bosques de oyamel o *Abies religiosa*. También encontramos que al evitar la conversión de los bosques de oyamel a tierras agrícolas se podrían evitar emisiones de 1,122 a 1,671 Mg CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup>. Recomendamos incluir los almacenes de carbono orgánico de los primeros 30 cm de suelo en los inventarios forestales, así como en los mercados voluntarios de carbono para incentivar su conservación y restauración.

**Palabras clave:** Cambio climático, bosques de coníferas, pastizal alpino, emisiones evitadas por conservación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-1

---

## La genómica evolutiva de la respuesta de las poblaciones a cambio climático

Jonás Aguirre-Liguori <sup>1,\*</sup>, Santiago Ramírez-Barahona <sup>1</sup>, Brandon Gaut <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Irvine, University of California

\*Email para correspondencia: [jonas\\_aguirre@hotmail.com](mailto:jonas_aguirre@hotmail.com)

El cambio climático es una amenaza para la biodiversidad. El impacto del cambio climático sobre las especies se ha evaluado principalmente utilizando modelos de nicho ecológico y distribución potencial de especies. Sin embargo, estos modelos no consideran procesos micro-evolutivos, lo cual puede generar sesgos en las predicciones. Recientemente, con el desarrollo de la secuenciación de próxima generación, ha sido posible incorporar información genética y adaptación local en el estudio de cambio climático. Aunque esto ha sido un avance importante, aún faltan incorporar otros procesos evolutivos. En mi plática, primero revisaré como se ha utilizado la genética en el estudio de modelos de distribución de especies y cómo se ha incorporado la adaptación local en el estudio de cambio climático. Posteriormente, mostraré cómo otros procesos evolutivos se pueden incorporar para predecir como responderán las especies a cambio climático. En particular hablaré del flujo genético, la carga genómica y la capacidad de dispersión de las especies. Presentaré el modelo FOLDS, el cual utiliza múltiples fuentes de información para definir cómo responderán distintas poblaciones a cambio climático. Utilizaré datos del maíz silvestre que crece en las tierras altas (*Zea mays mexicana*) para mostrar como se pueden desarrollar estas aproximaciones y finalmente mostraré como la información se puede utilizar para diseñar un manejo de conservación en las poblaciones de esta especie en el futuro.

**Palabras clave:** Cambio climático, Adaptación Local, Conservación, Carga genómica, Modelación Climática

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-1

---

## El futuro del maíz en México

Carolina Ureta <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de ciencias atmosféricas, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: [carolinaus@atmosfera.unam.mx](mailto:carolinaus@atmosfera.unam.mx)

El futuro del maíz en México es el centro de origen y diversificación del maíz y algunas de las razas y variedades podrían estar en riesgo de desaparecer en los próximos años por cambio climático y otros factores como la presencia de transgenes. La diversidad de maíz es una pieza clave para amortiguar los cambios en el entorno, pues es la base de la selección natural y artificial. Por tanto, la conservación de esta diversidad es una estrategia clave en condiciones ambientales cambiantes como por ejemplo, ante escenarios de cambio climático. En esta ponencia, demostraremos que a través de un análisis espacial con minería de datos fue posible conocer que existe una relación entre la producción de maíz y la siembra de ciertas razas con variables climáticas. Esta relación llevó a la posibilidad de evaluar a través del modelado de nicho, cuál es el riesgo de cada raza de maíz en escenarios de cambio climático y calcular si su idoneidad climática permanece, se mantiene o aumenta. También se discutirá una opción para proyectar posibles rendimientos futuros de cada raza y la diferencia entre la producción de temporal y riego; tanto en rendimiento como en beneficios económicos para los agricultores. Finalmente, comentaremos la importancia de biomonitorizar otros riesgos de la diversidad del maíz mexicano como es la presencia de transgenes. Además, se ha identificado que existe una relación de la presencia de transgenes con el clima, y por tanto es posible evaluar la distribución potencial de estos transgenes en escenarios de cambio climático. El conocer la información que existe hasta el momento sobre el maíz en México ante condiciones de cambio climático permite identificar los huecos de información y crear estrategias de producción y conservación para corto, mediano y largo plazo.

**Palabras clave:** cambio climático, maíz mexicano, centro de origen y diversificación, razas nativas de maíz

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-1

---

# Investigación Socioecológica para la Sustentabilidad Basada en el Lugar. Casos de Estudio en Latinoamérica (S-35)

**La investigación socioecológica basada en el lugar tiene potencial transformador hacia la sustentabilidad, no obstante, se requieren mayores esfuerzos para la vinculación y consolidación de las redes de colaboración y su incidencia en la política, los modos de vida y los sistemas socioecológicos de México y Latinoamérica.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Patricia Balvanera Levy y Rafael Calderón-Contreras

## Un nodo regional para PECS en Latinoamérica

Rafael Calderón Contreras<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: rcalderon@cua.uam.mx

La sustentabilidad requiere una combinación de coproducción significativa de soluciones localmente relevantes, síntesis de conocimientos adquiridos en todas las regiones y una mayor cooperación entre la ciencia, la política y la práctica. El Programa para el Cambio de los Ecosistemas y la Sociedad (PECS, por sus siglas en Inglés) ha estado generando grandes esfuerzos para impulsar la Sustentabilidad Ecológica Social Basada en el Lugar (PB-SER - Place-based Social Ecological Research) en todo el mundo y enfatiza la necesidad de nodos científicos en diversas regiones bioculturales para informar la ciencia y la acción de la sustentabilidad. En esta ponencia, evaluamos las fortalezas de las comunidades PBSESR en América Latina y el Caribe (LAC). Se muestra una descripción general de la literatura sobre Sustentabilidad Socioecológica Basada en el Lugar asociada con esta región y se destacan los logros de dos redes regionales importantes: la Red de Socioecosistemas y Sustentabilidad de México (SocioEcoS) y el Instituto Sudamericano de Estudios de Resiliencia y Sustentabilidad de Uruguay (Instituto SARAS). Finalmente, se identifica el potencial de estas redes para constituir un nodo regional de PECS en América Latina. Los resultados de la revisión de la literatura muestran que, si bien todavía están vagamente interconectadas en toda la región, las redes juegan un papel clave en la conexión de equipos que de otro modo estarían enclaustrados y aislados. La presentación muestra que mientras la red SocioEcoS se enfoca en la coproducción transdisciplinaria de conocimiento hacia la sostenibilidad, el Instituto SARAS se centra en enfoques innovadores para analizar problemas socioecológicos complejos, arraigados en la ciencia y las artes lentas, y ambos grupos funcionan como conectores clave en la región. Concluimos que estas organizaciones combinadas pueden encarnar un nodo latinoamericano para PECS y, por lo tanto, no solo contribuirían a las capacidades regionales sino también globales para avanzar en la agenda de sustentabilidad necesarias para la región.

**Palabras clave:** Resiliencia, Redes de colaboración, Sustentabilidad, Red Socioecos, instituto SARAS

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.4409722222222222 hrs, Salón: GS-1

## Investigación socioecológica basada en el lugar a través de enfoques basados en el arte: el teatro-foro y videos participativos

M. Azahara Mesa-Jurado <sup>1, \*</sup>, Paula Novo-Nunez <sup>2</sup>, Silvia Olvera-Hernández <sup>2</sup>, Julia Martin-Ortega <sup>2</sup>, Mariana Pineda-Vazquez <sup>3</sup>, Teresa Gómez-Osorio <sup>3</sup>, Rafael Calderón-Contreras <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dpto Ciencias de la Sustentabilidad/Unidad Villahermosa, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>School of Earth and Environment, University of Leeds

<sup>3</sup>Dpto. Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa

\*Email para correspondencia: mmesa@ecosur.mx

La investigación socio-ecológica basada en el lugar requiere de enfoques y metodologías innovadoras que permitan atender los retos que obstaculizan las transformaciones socio-ecológicas requeridas en el camino a la sostenibilidad. Estos novedosos enfoques tienen en cuenta procesos de continuo aprendizaje, experimentación y participación en diversas etapas de los proyectos de investigación, así como la inclusión de diversos actores, pluralidad de valores y contextos. Además, pretenden atender la desconexión existente entre las distintas formas de saberes, sentires y haceres que obstaculizan los cambios transformativos y debilitan la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos. En este sentido, la puesta en práctica de enfoques basados en artes permite atender las brechas entre el conocimiento racional disponible y las emociones de las personas estrechamente ligadas con los valores y percepciones de la naturaleza. Además, a través del arte es posible conectar con puntos de apalancamiento más profundos relacionados con las visiones e intenciones de la sociedad y los individuos que, al accionarlos, permiten detonar cambios mayores hacia la sostenibilidad. El arte sirve de puente entre el ser humano y la naturaleza y facilita la creación de espacios para experimentar, imaginar futuros deseables y reflexionar sobre los paradigmas dominantes y alternativos. Los enfoques basados en arte permiten explorar conflictos derivados de asimetrías de poder o exclusión de la pluralidad de visiones y valores en los procesos de toma de decisión de una manera lúdica. En este trabajo se pretende presentar el potencial de métodos performativos y audiovisuales para llevar a cabo investigación socio-ecológica basada en el lugar en contextos rurales y urbanos de México. Se presentan las experiencias derivadas de la implementación de estos métodos innovadores a través del proyecto PerformingChange, en el que se explora la utilidad del teatro foro para detonar diálogos críticos en torno a la gobernanza ambiental y la inclusión de voces marginadas en los procesos de toma de decisión en dos comunidades rurales de la Selva Lacandona en Chiapas; y en el proyecto RESPIRES, en el que a través de la elaboración de videos participativos los actores locales expresan los valores, percepciones y preocupaciones respecto a cuerpos de agua con los que se relacionan en la Ciudad de México. El teatro foro se visualiza como una herramienta útil tanto por los actores locales como profesionales ambientales entrevistados. Diversos valores relacionales como la cohesión social o el sentido de pertenencia, así como identidad cultural se develaron relacionados con los cuerpos de agua.

**Palabras clave:** métodos basados en artes, cambios transformativos, interdisciplina, métodos performativos, artes audiovisuales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.451388888888889 hrs, Salón: GS-1

---

## Comunidades de Aprendizaje Transdisciplinarias para el Bienestar Sustentable (CATBiS)

Octavio Pérez-Maqueo <sup>1, \*</sup>, Manuel Maass Moreno<sup>2</sup>, Martha Bonilla Moheno<sup>1</sup>, Luciana Porter Bolland<sup>3</sup>, Harlan Koff <sup>4</sup>, Mariana Villada Canela<sup>5</sup>, Rafael Calderón-Contreras <sup>6</sup>, Antony Challenger <sup>1</sup>, María del Carmen Maganda Ramírez<sup>1</sup>, Swany Morteo Montiel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>4</sup>Social Sciences, Universidad de Luxemburgo

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>6</sup>Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa

\*Email para correspondencia: octavio.maqueo@inecol.mx

**Introducción** La generación de políticas públicas para la sustentabilidad, eficaces, integradas y coherentes, requiere del entendimiento de las interacciones complejas entre los ecosistemas y la sociedad. El éxito en su implementación depende de asegurar la mayor participación social posible en cada etapa de su proceso, y vincular coherentemente distintas visiones de desarrollo que surgen a nivel local con intereses a otras escalas. Consideramos que para lograr esto hace falta, por un lado, generar y fortalecer conjuntos de interlocutores que deseen externar sus saberes y participar en la formulación de preguntas, la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones que provengan desde la base y, por otro lado, desarrollar herramientas (i.e., mecanismos, protocolos, metodologías, espacios, etc.) necesarias para promover estos planteamientos. En este simposio presentamos una estrategia para catalizar lo anterior a través de una incubadora de Comunidades de Aprendizaje Transdisciplinarias para el Bienestar Sustentable (CATBiS) de largo plazo, con miras a transitar hacia la sustentabilidad.

**Métodos** Durante aproximadamente dos años, un grupo de investigadores de diversas instituciones y sectores de la Sociedad civil y Gobierno discutimos sobre cómo la investigación Inter y transdisciplinaria puede ayudar a la generación de alternativas de manejo, gobernanza y políticas públicas para la co-construcción de la sustentabilidad de socioecosistemas en México. Identificamos los objetivos de investigación e incidencia, así como las necesidades para impulsar esta iniciativa. Resultados El resultado principal fue la conceptualización de una incubadora de CATBiS que favorezca: 1) el co-manejo adaptativo; 2) la disponibilidad de datos abiertos respetando la privacidad de las personas; 3) el entendimiento integral de socioecosistemas basado en la investigación y la comunicación inter o transdisciplinaria; 4) la atención a problemas basada en la co-construcción de objetivos y soluciones para tomar decisiones acordadas; 5) la implementación mediante políticas (locales, municipales, estatales y federales) coherentes para el desarrollo sustentable; 6) el monitoreo de las consecuencias de estas políticas incluyendo su repercusión en otros subsistemas y escalas socioecosistémicas, y 7) la comunicación efectiva hacia distintos sectores de la sociedad, a través de divulgación y difusión de las experiencias obtenidas por las CATBiS.

**Conclusiones** Como reflexión general relevante, observamos que las comunidades locales de aprendizaje y sus interlocutores representarán una nueva forma para aproximarse a los problemas socioambientales. Esperamos que las CATBiS se conviertan en modelos útiles a desarrollar en varias regiones donde se busque catalizar el bienestar sustentable.

**Palabras clave:** "socioecosistema" "bienestar sustentable" "visión" "comunicación" "incidencia"

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.46180555555556 hrs, Salón: GS-1

---

## El (in)cómodo lugar de la academia en redes de colaboración transdisciplinaria. Experiencias de la Red de Custodios de Bosques y Selvas de Xalapa

Juliana Merçon <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: jmercon@uv.mx

Los procesos de investigación socioecológica transdisciplinaria basada en el lugar se caracterizan por orígenes, contextos, configuraciones actorales, metodologías y formas de desarrollo altamente diversos. Muchos de estos procesos surgen de propuestas provenientes de la academia, otros se constituyen mediante colaboraciones con grupos multiactorales ya establecidos y otros se codiseñan desde necesidades identificadas y consensadas entre diferentes comunidades de práctica. En todos los casos, las actitudes, temporalidades y metodologías empleadas por actores académicos muchas veces generan incomodidades, tensiones e incluso conflictos que pueden disminuir el potencial transformador de la investigación, tanto al exterior como al interior de las colaboraciones. En este sentido, el cultivo de la (auto)reflexividad colectiva sobre las complejas relaciones de poder que configuran la investigación transdisciplinaria se vuelve una condición clave para la cogeneración de protocolos y mecanismos prácticos orientados a fortalecer el tipo de colaboración que se desea construir. Con el debido permiso colectivo, en esta ponencia compartiré aspectos de la experiencia autoreflexiva de la Red de Custodios del Área Natural Protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa (RdC), en torno a sus vínculos con la academia. Me centraré en los objetivos y procedimientos del Comité de Investigación Colaborativa de la RdC para abordar algunos retos característicos de la transdisciplina y algunos cuidados que se pueden considerar para fortalecer las dimensiones epistémica y ético-política de procesos transdisciplinarios

orientados a la transformación socioecológica.

**Palabras clave:** Investigación transdisciplinaria, retos, relaciones de poder, autoreflexividad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.4722222222222222 hrs, Salón: GS-1

---

## Aprendizajes sobre crisis hídricas y gobernanza del agua: investigación socioecológica con actores de cuencas sudamericanas

Micaela Trimble <sup>1, \*</sup>, Pedro Jacobi <sup>2</sup>, Esteban Jobbágy <sup>3</sup>, Miguel Pascual <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Red sobre Gobernanza del Agua, Instituto Sudamericano para Estudios sobre Resiliencia y Sostenibilidad

<sup>2</sup>Instituto de Energía e Ambiente, Universidade de Sao Paulo

<sup>3</sup>Instituto de Matemática Aplicada San Luis, CONICET

<sup>4</sup>Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales, CONICET

\*Email para correspondencia: mica.trimble@gmail.com

En 2019 se dio inicio al Proyecto GovernAgua – “Transformando la gobernanza del agua en América del Sur: de la reacción a la adaptación y la anticipación”, un proyecto de investigación transdisciplinaria que involucra a seis cuencas de Argentina (Río Chubut inferior, Río Quinto), Brasil (PCJ y Paraíba do Sul) y Uruguay (Laguna del Cisne y Laguna del Sauce). El proyecto, liderado por el Instituto SARAS en Uruguay y centros de investigación de Argentina y Brasil, involucra a una red de investigadores de éstos y otros países. Entre sus objetivos, GovernAgua se propuso sistematizar aprendizajes mediante un análisis comparativo de la gobernanza del agua y de los cambios generados tras crisis hídricas que acontecieron en los últimos años en estas cuencas. En esta presentación se comparten reflexiones metodológicas de GovernAgua como un proyecto de investigación socioecológica basada en el lugar, así como algunos de sus principales resultados. En cada cuenca el equipo de investigadores/as mantuvo variadas instancias de intercambio con actores clave (instituciones gubernamentales, organizaciones sociales, sector productivo, entre otros). El enfoque metodológico de la investigación debió ser adaptado a raíz de la pandemia de Covid-19, por lo cual parte de las entrevistas y de los talleres fueron realizados de forma virtual. Debido a la mayor adopción de medios virtuales de comunicación, en octubre de 2021 tuvo lugar un taller de intercambio entre actores de las seis cuencas, en el cual se trabajó en grupos de discusión en torno a temáticas de interés para los participantes: adaptación y anticipación en contexto de crisis hídricas; desafíos de la coordinación interinstitucional; comunicación y acceso a la información; ampliación de la participación social; y fortalecimiento de los comités de cuenca (ámbitos asesores que involucran a actores gubernamentales y no gubernamentales). Si bien se encontraron numerosas diferencias entre las seis cuencas, los resultados del proyecto sugieren la necesidad de fortalecer las capacidades de adaptación y anticipación para que los diferentes actores estén mejor preparados para lidiar con la incertidumbre, que es una característica central de los sistemas socio-ecológicos, como las cuencas hidrográficas. Asimismo, la necesidad de superar la desarticulación institucional y la fragmentación entre instituciones a cargo de distintos sectores o funciones proporciona una oportunidad para promover nuevas formas de abordar los problemas, fortaleciendo espacios de gestión y gobernanza participativa de índole interjurisdiccional e intersectorial. Las prácticas transdisciplinarias que propician el aprendizaje social y las acciones colectivas entre los diferentes actores, son fundamentales para ello.

**Palabras clave:** transdisciplina, investigación socioecológica basada en el lugar, aprendizaje social, gobernanza adaptativa, anticipación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.482638888888889 hrs, Salón: GS-1

---

## El Programa de Cambios en los Ecosistemas y Sociedad

Patricia Balvanera <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pbalvanera@iies.unam.mx

El Programa de Cambios en los Ecosistemas y Sociedad surge en 2011 para profundizar en el entendimiento de las dinámicas de los sistemas socioecológicos y contribuir a la sustentabilidad global. Este programa es parte de la sombrilla de investigación global Future Earth y está conformado por una red de estudios basados en el lugar, de donde se derivan síntesis temáticas y transversales. En esta plática presentaré los principales avances alcanzados por este programa. Iniciaré por las premisas conceptuales. Mostraré la configuración actual de la red. Presentaré los análisis que han permitido identificar qué hace a esta investigación más exitosa, con mayor impacto en la sustentabilidad global y cuales son las premisas de la co-producción de conocimiento. Mostraré cómo la red ha avanzado en temas cómo la transformación de los sistemas socioecológicos, la dinámica de los sistemas socioecológicos, la combinación de distintos tipos de conocimiento, y la investigación reflexiva. Estas presentaciones permitirán identificar el potencial de un nodo latinoamericano del programa.

**Palabras clave:** Programa de Cambios en Ecosistemas y Sociedad; co-producción de conocimiento; transdisciplina

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 0.49305555555556 hrs, Salón: GS-1

---



# Importancia de la Biodiversidad y la Resiliencia Ecológica para las Comunidades Humanas: Contribuciones de las Investigadoras y los Investigadores por México del CONACYT (S-27)

**Investigación a largo plazo abordando la resiliencia e importancia de la diversidad para los sistemas sociocológicos, desarrollada por las y los investigadores por México.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Claudia González Salvatierra y Gabriela Mendoza

## Resiliencia de la biodiversidad en paisajes agropecuarios

Isela Edith Zermeno Hernandez<sup>1</sup>, \*, Miguel Martínez-Ramos <sup>2</sup>, Julieta Benitez Malvido<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isela.zermeo@gmail.com

Uno de los principales retos actuales es conciliar la creciente demanda de productos agrícolas con la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ecosistémicos. Algunas prácticas agrícolas contribuyen a estos objetivos, sin embargo, los sistemas de producción agrícola pueden tener un impacto muy variable sobre la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas nativos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del disturbio asociado a diferentes usos agrícolas del suelo sobre la resiliencia de bosques secundarios. Para ello, se establecieron parcelas de 10x10 m ubicadas en cultivos de maíz, cacao y pastizal recién abandonados, de las cuales tres estuvieron cerca de un remanente de bosque y tres al menos a 100 m de distancia. Se colocaron también tres parcelas en claros de selva y sitios de selva madura dentro de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules. Para determinar el nivel de disturbio generado por cada práctica agrícola se realizaron entrevistas semiestructuradas a ejidatarios de Chajul, Loma Bonita y Playón de la Gloria. Con las entrevistas se caracterizó la duración, extensión e intensidad de las prácticas de manejo y dichos componentes fueron integrados en un Índice de Disturbio Ecológico (EDI). Además, en las parcelas se monitoreó la dinámica de la vegetación leñosa por un periodo de tres años y se realizó un experimento para determinar la disponibilidad del banco y lluvia de semillas. El EDI fue un indicador confiable para predecir la velocidad de recuperación de algunos atributos estructurales de la comunidad leñosa regenerativa tanto a una escala local como de paisaje. Los resultados mostraron que los agroecosistemas estudiados presentan niveles de disturbio ecológico contrastantes. Por un lado, los sistemas agroforestales generalmente presentaron niveles de disturbio bajos que permiten la rápida recuperación de la vegetación leñosa en el corto plazo. En contraste, en los pastizales y cultivos de palma, con grandes extensiones, larga duración y alta severidad del manejo, el potencial regenerativo disminuyó rápidamente. La distancia a los remanentes forestales redujo el potencial de regeneración, disminuyendo la

disponibilidad de propágulos en las parcelas alejadas. Los resultados permitieron detectar usos de suelo que favorecen el potencial de regeneración en los agropaisajes y promueven el mantenimiento de la diversidad en bosques secundarios. Así mismo, se resalta la importancia de conservar remanentes de selva con el fin de mantener procesos ecológicos importantes para la regeneración natural y sucesión ecológica (e.g. dispersión de semillas) en paisajes humanamente modificados.

**Palabras clave:** Regeneración natural, sucesión secundaria, agroecosistemas, usos agrícolas del suelo, selva húmeda

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-2

---

## Efecto de la urbanización en la diversidad funcional de comunidades macrofúngicas

Marko Aurelio Gómez Hernández<sup>1, \*</sup>, Etelvina Gándara Zamorano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: mrk.gmz@gmail.com

**Introducción:** Los macromicetos son un grupo de hongos caracterizados por la producción de cuerpos fructíferos y son de gran relevancia para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres debido a su papel como patógenos, mutualistas y degradadores de materia orgánica. Se ha observado que la alteración y reducción de hábitat como consecuencia de la urbanización y perturbaciones antropogénicas pueden alterar drásticamente las comunidades de macromicetos y su contribución al funcionamiento de los ecosistemas, sin embargo, los estudios relacionados al efecto de la urbanización en las comunidades macrofúngicas son escasos. **Objetivo:** El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de factores asociados a la urbanización en la diversidad funcional, riqueza y distribución de macromicetos en un ecosistema urbano de Oaxaca, México. **Métodos:** Se seleccionaron cuatro bosques de encino a través de un gradiente de urbanización, se realizaron recolectas de macromicetos de junio a agosto de 2018 dentro de un área de 0.1 ha por sitio y se registraron variables microclimáticas, ambientales y urbanas. Los índices utilizados para medir la diversidad funcional fueron riqueza funcional, divergencia funcional y equidad funcional. **Resultados:** Se obtuvo un total de 223 individuos pertenecientes a 136 especies de macromicetos, de las cuales 77 pertenecen al sitio más conservado y 21 al más perturbado. Los resultados indicaron un decremento en la riqueza de especies con el incremento en el nivel de perturbación, esto relacionado a variables microclimáticas. Además, se registró un alto recambio en la composición de especies entre los sitios de estudio, lo cual está relacionado principalmente a las variables de urbanización y microclimáticas. El índice de riqueza funcional disminuyó con la urbanización, indicando que algunos de los recursos disponibles en el espacio de nicho dentro de los sitios más urbanizados no están siendo utilizados. La divergencia funcional incrementó con la urbanización, lo cual sugiere un alto grado de diferenciación de nicho entre las especies de macromicetos en las comunidades de áreas urbanizadas. La equidad funcional no mostró diferencias a través del gradiente de urbanización, indicando poca variación en la distribución de las abundancias dentro de las secciones ocupadas del espacio de nicho. **Conclusiones:** La urbanización ha ocasionado pérdida de especies macrofúngicas y decremento en diversidad funcional, por lo que algunas secciones del espacio de nicho y recursos disponibles son poco aprovechados, lo cual puede afectar la estabilidad y funcionamiento del ecosistema.

**Palabras clave:** macromicetos, ecología urbana, gradiente de perturbación, bosque de encino

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-2

---

## Biodiversidad y afectaciones de las actividades humanas sobre los dinoflagelados bentónicos toxigénicos

Lorena María Durán-Riveroll<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biotecnología Marina, CONACYT-CICESE

\*Email para correspondencia: lduran@conacyt.mx

En prácticamente todas las costas del planeta se han presentado florecimientos algales nocivos (FAN) conocidos como "mareas rojas". Generalmente, la atención se ha centrado en los FAN causados por organismos planctónicos: aquellos que se encuentran en suspensión en la columna de agua, que a menudo provocan un cambio visible del color del mar, y que pueden ser tóxicos y causar la muerte de una enorme variedad de organismos marinos y de seres humanos. Se ha reportado que estos fenómenos naturales son cada vez más comunes y más extensos espacial y temporalmente, y se ha sugerido que esta situación podría estar relacionada con el cambio climático global y la contaminación antropogénica. Pero algunos FAN no son visibles y han sido estudiados escasamente: los ocasionados por dinoflagelados bentónicos. Los dinoflagelados bentónicos son habitantes frecuentes en aguas poco profundas y se encuentran adheridos a través de matrices mucosas a macroalgas, pastos marinos, cuerdas, boyas y basura. Estos protistas son importantes productores de toxinas ciguatéricas, diarreicas y otras extremadamente potentes. El ecosistema bentónico costero ha sido afectado constantemente por actividades humanas como el turismo, la urbanización, el uso de fertilizantes, la falta de tratamiento de aguas urbanas, el dragado y la construcción de puertos en zonas arrecifales. Estas actividades a menudo desplazan a la mayoría de los habitantes microscópicos del bentos y permiten que prevalezcan aquellos más resilientes y mejor adaptados a los cambios de regímenes de nutrientes y temperaturas, como los dinoflagelados bentónicos toxigénicos. Esta investigación se ha enfocado en la filogeografía y el análisis de toxinas de los dinoflagelados bentónicos de costas mexicanas con diversos niveles de impacto humano. Para ello, y en colaboración con investigadores y estudiantes de instituciones como el Alfred Wegener Institut (Alemania), la UV, el CICIMAR, la UNAM y diversos departamentos académicos del CICESE, se han establecido cultivos monoclonales, identificado morfológicamente a través de microscopía fotónica y electrónica y molecularmente a través de la secuenciación de diversos genes del ADNr y se ha analizado su producción de toxinas por HPLC-MS/MS. Además, a través de metagenómica bacteriana se analizan las bacterias asociadas a la flicósfera, tanto en cultivos como en el ambiente natural, con el fin de conocer las variaciones y las relaciones entre el microbioma bacteriano y la producción de toxinas, ya que este es fuertemente afectado por las actividades humanas.

**Palabras clave:** dinoflagelados bentónicos toxigénicos, ecosistema bentónico, filogeografía

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-2

---

## Importancia de las interacciones murciélago-planta y su vulnerabilidad a los cambios ambientales

Verónica Zamora Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, A. Nayelli Rivera Villanueva<sup>1</sup>, Santiago Martínez Balvanera<sup>2</sup>, Arturo Castro Castro<sup>1</sup>, Jesús Aguirre Gutiérrez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>CBER, University College London

<sup>3</sup>School of Geography and the Environment, University of Oxford

\*Email para correspondencia: zamora.gtz@gmail.com

Los murciélagos son los mamíferos polinizadores más importantes, por lo que contribuyen a la salud del ecosistema, la producción de cultivos y la seguridad alimentaria al polinizar plantas de importancia ecológica y económica a lo largo de los trópicos. Sin embargo, se sabe poco sobre las posibles consecuencias de la disminución de las poblaciones de murciélagos polinizadores en las plantas y los ecosistemas. Esto es particularmente importante ya que los murciélagos están cada vez más amenazados en todo el mundo debido a las actividades antropogénicas, entre las cuales el cambio climático y el uso del suelo encabezan la lista. En este trabajo, analizamos cómo los patrones de co-ocurrencia entre polinizadores de murciélagos y 126 especies de plantas que polinizan pueden verse afectados por los cambios en el clima y el uso del suelo, bajo un escenario pesimista y uno optimista de cambio para el 2050. Para ello, ensamblamos una base de datos de ocurrencias

tanto para murciélagos como plantas que ocurren en México. Así mismo recabamos información sobre rasgos funcionales en murciélagos que reflejaran vulnerabilidad a la extinción, plasticidad ecológica, rasgos de historia de vida, dinámica de población y potencial de dispersión/colonización. Buscamos rasgos funcionales de plantas que pudieran reflejar respuestas ambientales, enfocándonos en los rasgos fisiológicos (tipo de metabolismo) y morfológicos (forma de vida). Predecimos bajo el escenario pesimista de cambio que el 21% del territorio experimentará una pérdida de riqueza de especies de murciélagos, se prevé que las plantas con metabolismo C3 reduzcan su área de distribución en un 6.5%, y que las especies CAM aumenten su área potencial de distribución hasta un 1%, y que las plantas fanerofitas tendrán una reducción del 14% en su distribución. Se predice que las posibles interacciones entre murciélagos y plantas disminuirán de un promedio de 47.1 pares de murciélagos y plantas concurrentes en el presente a 34.1 en el escenario pesimista. Mostramos que un clima cambiante y cambios en el uso del suelo potencialmente causarán interrupciones en los patrones de co-ocurrencia de plantas y murciélagos polinizadores, y esto puede afectar sus posibles interacciones y su potencial para la polinización, y la prestación de este importante servicio ecosistémico. Nuestro estudio aumenta la comprensión de cómo los cambios antropogénicos pueden alterar las distribuciones y las interacciones entre taxa, y cómo esos efectos pueden depender de los rasgos funcionales de las especies.

**Palabras clave:** cambio climático, cambio de uso de suelo, Chiroptera, idoneidad de hábitat, rasgos funcionales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-2

---

## Resiliencia de los anfibios a la urbanización: el caso de los vertederos de basura

Yurixhi Maldonado López<sup>1</sup> \*, Pablo Cuevas Reyes<sup>2</sup>, Joan Sebastian Aguilar Peralta<sup>3</sup>, Icauri Sofía Prieto Dueñas<sup>1</sup>, Ileri Suazo Ortuño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: yurixhimaldonado@gmail.com

En el mundo existe una creciente preocupación por el deterioro ambiental. Particularmente, los vertederos de basura son el método más común y económico para eliminar los desechos sólidos. Son una de las principales amenazas para la vida humana y silvestre, al contaminar el hábitat acuático y terrestre y representan una fuente importante de estrés ambiental. Estos vertederos son colonizados y utilizados como refugio y fuente de alimento por especies de animales como es el caso de los anfibios. Sin embargo, los lixiviados de estos vertederos afectan negativamente la salud de los anfibios, produciendo estrés fisiológico, una alta mortalidad y malformaciones. Por lo tanto, en este estudio utilizamos una especie de anfibio, *Rhinella marina*, como indicador de la calidad de ambientes contrastantes: un bosque templado y un vertedero de basura, en la represa San Martín de las Cañas, Jalisco. Analizamos los patrones morfológicos, asimetría fluctuante y estrés oxidativo como herramientas útiles que reflejan el estrés ambiental y ayudan a monitorear la salud de las poblaciones. Esperábamos encontrar mayores niveles de asimetría fluctuante y estrés oxidativo, así como menor condición corporal y tamaños corporales en los sapos del vertedero. Nuestros resultados muestran niveles más altos de asimetría fluctuante en los sapos del vertedero en comparación con los sapos del bosque. La forma del cuerpo de los sapos del vertedero es más larga y delgada. Los sapos del bosque tienen mayores tamaños en la mayoría de los rasgos morfológicos. La mayoría de los caracteres morfológicos presentan patrones alométricos negativos en sapos de ambas condiciones. Los sapos del vertedero presentan mayor asimetría fluctuante, al igual que mayores niveles de superóxido dismutasa y capacidad antioxidante total que los sapos del bosque, mientras que la peroxidación lipídica fue similar entre poblaciones de sapos. Nuestros resultados en conjunto sugieren un mayor estrés ambiental en los sapos del vertedero. *Rhinella marina* ha sido descrita como una especie invasora de ambientes antropizados, con afinidad por áreas perturbadas y persiste en hábitats alterados por la urbanización. Sin embargo, nuestro estudio muestra un aumento en los niveles de estrés ambiental en los sapos de vertederos. Nuestros resultados reflejan la pobre calidad de estos ambientes antropizados, no solo para los anfibios como *R. marina*, sino para muchas más especies incluidos a las poblaciones humanas, ya que los anfibios son bioindicadores de la calidad y degradación del hábitat, que identifican situaciones ambientales adversas para la salud humana.

**Palabras clave:** anfibios, estrés ambiental, vertederos de basura, Rhinella, bioindicadores

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-2

---

# Aplicaciones y Experiencias en el uso de diferentes Dimensiones de la Biodiversidad (S-9)

Este simposio presentará una síntesis conceptual y ejemplos de estudios que abordan simultáneamente el análisis de distintas dimensiones de la biodiversidad (diversidad taxonómica, funcional y/o filogenética), permitirá reconocer los retos y oportunidades que ofrecen estos enfoques, y promoverá la vinculación de ecólogos de distintas instituciones.

Organiza(n)/Modera(n): Claudia Elizabeth Moreno Ortega y Cintia Natalia Martín Regalado

## Hormigas de hojarasca del Cofre de Perote: Su análisis a través del lente taxonómico y filogenético

Gibrán Renoy Pérez-Toledo <sup>1, \*</sup>, Jorge Ernesto Valenzuela-González <sup>1</sup>, Fabricio Villalobos <sup>1</sup>, Rogerio Rosas da Silva<sup>2</sup>, Marcio Pie <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

<sup>3</sup>Department of Biology, Edge Hill Univeristy

\*Email para correspondencia: gibran.perez@hotmail.com

Por su variabilidad climática, las montañas representan escenarios ideales para investigar los procesos implicados en la estructuración de las comunidades. La evidencia sugiere que el número ( $\alpha$ -diversidad) de especies que coexisten localmente en las comunidades montañosas y las diferencias de composición entre comunidades ( $\beta$ -diversidad) son el resultado de la operación conjunta de procesos determinísticos y estocásticos. Sin embargo, una comprensión completa de la dinámica de estos mecanismos requiere el análisis de la diversidad en múltiples dimensiones. Mediante la integración del enfoque taxonómico y filogenético, este trabajo tiene como objetivo determinar la importancia relativa de los mecanismos determinísticos y estocásticos que modulan la  $\alpha$ - y  $\beta$ -diversidad de las hormigas de hojarasca a lo largo del Cofre de Perote. Un total de 320 muestras de 1m<sup>2</sup> de hojarasca fueron colectadas en 8 elevaciones equidistantes desde el nivel del mar hasta 3500 m. El patrón de  $\alpha$ -taxonómica se analizó utilizando la riqueza estandarizada  $\pm$  I.C. al 95% a una misma completitud muestral ( $C_n = 0.88$ ). La  $\alpha$ -filogenética fue evaluada a través de tres métricas complementarias y su desviación de lo esperado por comunidades nulas. Estos patrones se ajustaron independientemente a modelos incluyendo la temperatura y/o precipitación. La  $\alpha$ -taxonómica se comparó adicionalmente con valores esperados bajo el modelo de dominio intermedio. En términos de  $\beta$ -diversidad, la disimilitud total fue particionada en sus componentes de recambio y anidamiento. Los tres componentes fueron modelados con las distancias climáticas y geográficas presentes entre todos los pares de elevaciones. El análisis de  $\alpha$ -taxonómica y filogenética demostró que las comunidades en elevaciones intermedias (500-1500 m) presentan una mayor riqueza de especies con diferentes historias evolutivas. Por el contrario, las comunidades en las zonas bajas y altas albergan un menor número de taxones con alta cercanía evolutiva. La disminución de la temperatura acoplada al aumento en la precipitación con la elevación explicó consistentemente estos patrones. El recambio de especies estuvo ligado a un cambio de linajes y ambos contribuyen en su mayoría hacia la disimilitud total. Las diferencias en temperatura entre las elevaciones explicaron los patrones en  $\beta$ -diversidad, demostrando que las especies pueden dispersarse potencialmente en el gradiente, pero no persistir si las condiciones térmicas del ambiente

son desfavorables. Estos resultados sugieren que diferentes procesos determinísticos (e.g., competencia interespecífica, filtrado ambiental y especialización de hábitat), operando a nivel taxonómico y evolutivo, influyen sobre los patrones altitudinales de las hormigas y esto puede detectarse integrando diferentes dimensiones de la diversidad.

**Palabras clave:** hormigas de hojarasca, gradiente altitudinal, reglas de ensamblaje, alfa y beta diversidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de macromicetos a través de gradientes altitudinales en Veracruz y Oaxaca, México.

Marko Aurelio Gómez Hernández<sup>1, \*</sup>, Marcos Vinicius Caiafa Sepúlveda<sup>2</sup>, Etelvina Gándara Zamorano<sup>3</sup>,  
Guadalupe Williams Linera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Department of Microbiology and Plant Pathology, University of California Riverside

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>4</sup>Ecología Funcional, Instituto de Ecología AC

\*Email para correspondencia: mrk.gmz@gmail.com

**Introducción:** La diversidad de especies es un factor clave en los procesos ecosistémicos, sin embargo, las métricas de diversidad basadas solamente en el número de especies son poco informativas ya que a las especies se les considera unidades equivalentes sin tomar en cuenta su historia evolutiva o el papel que juegan dentro de los ecosistemas. Se ha sugerido que los tres componentes de la biodiversidad son la diversidad taxonómica, diversidad filogenética y diversidad funcional, por lo que se han desarrollado métricas de diversidad basadas en información filogenética y rasgos funcionales de las especies, las cuales pueden ser importantes predictores de las propiedades de los ecosistemas. **Objetivo:** Con el objetivo analizar patrones de diversidad taxonómica, filogenética y funcional en comunidades de macromicetos, se llevaron a cabo dos estudios en gradientes altitudinales, uno en la región Costa del estado de Oaxaca y el otro en el centro de Veracruz, México. **Métodos:** En el caso de Oaxaca se seleccionaron cuatro sitios de estudio entre 100 y 1500 msnm. La diversidad taxonómica se estimó con la riqueza de especies y la diversidad funcional se calculó con los índices de riqueza funcional, divergencia funcional, equidad funcional y entropía cuadrática de Rao. Para el estudio en el centro de Veracruz se seleccionaron ocho sitios entre los 100 y 3500 msnm. Se utilizó la riqueza de especies como medida de diversidad taxonómica, la diversidad filogenética se calculó a partir de una reconstrucción filogenética y la distancia evolutiva entre especies se calculó con el índice de relación neta. **Resultados:** En Oaxaca los resultados mostraron (1) incremento en el número de especies con la altitud, (2) variación de la diversidad funcional relacionada principalmente con variables microclimáticas e (3) incremento en la heterogeneidad de rasgos funcionales y complementariedad de nicho a mayor altitud. En Veracruz los resultados indicaron que (1) el mayor número de especies y diversidad filogenética se encuentra en la parte media del gradiente altitudinal, (2) la similitud filogenética entre sitios decrece cuando incrementa la distancia altitudinal entre ellos, (3) la distancia evolutiva entre las especies es menor en los extremos del gradiente. **Conclusiones:** Las métricas basadas en rasgos funcionales e información filogenética son de gran utilidad para entender el aporte de las especies al funcionamiento de los ecosistemas, cómo responden las especies a cambios ambientales, la relación filogenética entre las especies de una comunidad y los procesos evolutivos que estructuraron las comunidades actuales.

**Palabras clave:** Macromicetos, diversidad filogenética, diversidad funcional, gradiente altitudinal

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-3

---

## Las dimensiones de la diversidad de anfibios en América: de la teoría a la aplicación

Leticia M. Ochoa Ochoa<sup>1, \*</sup>, Julián A. Velasco<sup>2</sup>, Nancy R. Mejía Domínguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Apoyo a la Investigación, Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: leticia.ochoa@ciencias.unam.mx

La biodiversidad es fascinante pero extremadamente compleja de analizar. Whittaker propuso hace varias décadas (1960) que la diversidad regional (g) está compuesta por dos componentes, alfa (a) y beta (b). Las tres medidas (a, b y g) se pueden cuantificar con una amplia variedad de índices y con datos de desde la presencia-ausencia o abundancia. Aunado a lo anterior, recientemente se ha propuesto que la biodiversidad tiene también diferentes dimensiones —taxonómica, funcional y filogenética— que no siempre van de la mano, pudiendo existir variaciones en las relaciones debidas a distintos procesos eco-evolutivos que han o están ocurriendo. Dado que medir la diversidad es un tema amplio, aquí nos centraremos en las diferentes dimensiones de la diversidad beta y sus aplicaciones en biología de la conservación. Incluimos a la diversidad funcional que refleja el número de funciones realizadas dentro del ecosistema por los organismos cuantificados; a la diversidad filogenética que nos habla de los linajes presentes (factor evolutivo) y a la diversidad taxonómica que corresponde identidad de las distintas especies que habitan en un determinado lugar y tiempo. El postulado básico es que en teoría, debería haber un "conjunto" básico de funciones en cada comunidad biológica (por ejemplo, productores, consumidores, descomponedores), y dicho conjunto básico debería ser el mismo en ambiente similares. Primero, describimos los patrones geográficos para investigar las relaciones entre la diversidad beta taxonómica, funcional y filogenética en las comunidades de anfibios en las Américas continentales. Posteriormente, determinamos cuáles son los rasgos comunes (con amplia distribución geográfica) y contrastamos si las especies con funciones de baja redundancia son el mismo grupo de especies con un rango geográfico restringido (rareza espacial). Finalmente, exploramos las posibles causas subyacentes de los patrones de diversidad beta funcional de los anfibios al probar la hipótesis de que los posibles mecanismos que gobiernan la riqueza funcional deberían estar relacionados con el espacio ecológico disponible (estructura de la vegetación). Dado que la diversidad beta está relacionada con la rareza y la complementariedad, que son características centrales en la conservación, buscamos la congruencia espacial de los resultados con las áreas protegidas establecidas. Encontramos que tanto el patrón de rareza espacial como el de abundancia siguen el patrón de riqueza de rasgos. Y estos tres aspectos presentan un gradiente latitudinal.

**Palabras clave:** diversidad beta taxonómica, diversidad beta funcional, diversidad beta filogenética, espacio ecológico disponible, conservación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-3

---

## Diversidad taxonómica y diversidad funcional de tres grupos faunísticos como indicadores de éxito de restauración

Juan Manuel Díaz García<sup>1, \*</sup>, Fabiola López Barrera<sup>1</sup>, Eduardo O. Pineda Arredondo<sup>2</sup>, Mariana Tarín Toledo Aceves<sup>1</sup>, Ellen Andresen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A. C.

<sup>2</sup>Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: juanm.diazgarcia@gmail.com

Las iniciativas para restaurar bosques tropicales se han incrementado en todo el mundo y existe el debate sobre la eficiencia de la restauración activa y pasiva (regeneración natural) para recuperar la diversidad nativa. Para aportar a esta pregunta son necesarias comparaciones pareadas entre diferentes estrategias de restauración, con sistemas de referencia y que incluyan la evaluación de diferentes grupos animales utilizando diferentes dimensiones de la biodiversidad. En este estudio evaluamos la diversidad taxonómica y la diversidad funcional de los anfibios, hormigas y escarabajos del estiércol en un bosque en restauración activa (23 años), un bosque en restauración pasiva (23 años), un pastizal ganadero y un bosque de niebla ubicados en Veracruz, México.



Durante el 2018 monitoreamos las comunidades animales en nueve transectos por tipo de vegetación, utilizando métodos particulares a cada taxón. La riqueza y composición de especies, y la riqueza, equidad, divergencia y redundancia funcional de los tres grupos fueron similares con ambas estrategias en restauración. Sin embargo, la abundancia, particularmente la de las especies especialistas del bosque, fue mayor con la restauración activa que con la restauración pasiva, aunque sin alcanzar los valores del bosque de niebla. Los patrones de recuperación de la diversidad taxonómica y la diversidad funcional difirieron según el grupo faunístico. La riqueza de especies y la riqueza funcional de los anfibios incrementaron con ambas estrategias de restauración, mientras que las riquezas de los escarabajos disminuyeron, y las de las hormigas no variaron entre los tipos de vegetación. En general, ambas estrategias mostraron una recuperación similar y parcial hacia las características del bosque de niebla, debido principalmente al recambio de especies generalistas por especies especialistas del bosque. Las respuestas particulares de cada grupo faunístico pueden indicar que el restablecimiento de la vegetación en los bosques en restauración representa diferentes filtros ambientales, debido a que cada grupo cuentan con rasgos funcionales específicos que influyen en su establecimiento, persistencia y desempeño ecológico. Inferimos que la restauración activa y la restauración pasiva pueden ser igualmente exitosas para recuperar parcialmente la diversidad taxonómica y la diversidad funcional de las comunidades. Sin embargo, la restauración activa genera mayores beneficios para las especies especialistas y amenazadas. Aunque no se recuperaron todos los atributos evaluados de los tres grupos faunísticos, el avance en la recuperación resalta la importancia de implementar prácticas de restauración y mantener los remanentes de bosque conservado en el paisaje para promover la recuperación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** anfibios, bosques secundarios, escarabajos del estiércol, hormigas, recuperación de fauna

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-3

---

## Sucesión y manejo del suelo: una vista más allá de la diversidad taxonómica

Susana Maza Villalobos Méndez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente., CONACYT-ECOSUR

\*Email para correspondencia: smazavm@mail.com

Considerar aspectos adicionales a los taxonómicos en estudios de diversidad es importante para tener una visión más amplia y completa sobre las comunidades (e.g., patrones, mecanismos) y sus potenciales respuestas ante disturbios. Mientras que, a través de la diversidad filogenética se pueden hacer inferencias sobre los mecanismos que soportan o dirigen los patrones observados de una comunidad, mediante la diversidad funcional es posible conocer/inferir los papeles/funciones ecológicas que las comunidades desempeñan. Un entendimiento cada vez más completo de las comunidades se vuelve aún más relevante ante la actual variación climática global y el cambio de uso de suelo (factores principales que han promovido la pérdida de biodiversidad en el mundo), debido a que la información derivada desde estas perspectivas es útil para considerar las posibles respuestas que las comunidades pueden tener ante estos factores. El objetivo de esta ponencia es presentar dos casos de estudio en México sobre diversidad de comunidades vegetales en ambientes perturbados por actividades agropecuarias, desde una perspectiva taxonómica, filogenética y funcional. El primer trabajo fue desarrollado en comunidades sucesionales de pastizales ganaderos abandonados en bosques tropicales secos (bts) en Jalisco. En donde mediante la diversidad filogenética se exploraron los mecanismos subyacentes de la dinámica regenerativa y sucesional de estas comunidades. Los resultados mostraron un agrupamiento filogenético al inicio de la sucesión y una sobredispersión con el avance sucesional, infiriendo la acción de filtros abióticos al inicio de la sucesión y de procesos estocásticos al avance sucesional. Así mismo, la fuerte dominancia de Fabales observada indica que este grupo es clave en la respuesta que estas comunidades de bts pueden tener ante las fuertes variaciones ambientales. El segundo trabajo se realizó en cacaotales activos (bajo dos manejos: intenso y moderado) en una región tropical húmeda del Soconusco, Chiapas. En esta investigación se estudió la diversidad taxonómica y funcional de las comunidades arbóreas, encontrando que, si bien hubo mayor diversidad, taxonómica y funcional, en cacaotales de manejo moderado, en ambas condiciones las comunidades arbóreas están empobrecidas. Lo anterior resulta preocupante en términos de la resiliencia que estas comunidades arbóreas puedan tener ante eventos adversos (e.g., plagas o variaciones climáticas extremas) lo cual también

tiene implicaciones para el cultivo asociado y los productores. Considerar diversos enfoques de la diversidad, en ambientes conservados o perturbados, permite tener una visión más completa de las comunidades estudiadas, además otorga herramientas para un mejor manejo.

**Palabras clave:** bosque tropical seco, cacaotales, diversidad filogenética, diversidad funcional, diversidad taxonómica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Selección de áreas para la conservación multidimensional: un ejemplo utilizando ratones cricétidos en Oaxaca, México

Cintia Natalia Martin Regalado<sup>1, \*</sup>, Miguel Angel Briones Salas<sup>2</sup>, Claudia Elizabeth Moreno Ortega<sup>1</sup>, Gerardo Sánchez Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Basicas, Instituto Tecnológico del Valle De Oaxaca

<sup>2</sup>Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

\*Email para correspondencia: nataliamartinregalado@gmail.com

La biodiversidad es la variedad de vida en todos los niveles de organización, y se presenta en múltiples dimensiones. Actualmente, el mayor desafío que tenemos es generar estrategias integrativas de conservación para garantizar la preservación no sólo de la riqueza de especies sino también de sus funciones ecológicas e historia evolutiva. Una propuesta para medir estas diferentes dimensiones se ejemplifica usando como modelo a los ratones cricétidos de Oaxaca, una región de México con alta diversidad y considerada como prioritaria de conservación global. En este trabajo, combinamos y comparamos diferentes dimensiones de la biodiversidad para identificar áreas de alta diversidad multidimensional. Utilizando modelos de distribución geográfica potencial de 49 especies de ratones generamos comunidades potenciales en celdas de 100 km<sup>2</sup>. Calculamos las dimensiones taxonómica, funcional y filogenética de la diversidad y, además, el número de especies con algún tipo de rareza. Para las áreas que resultaron con altos valores de diversidad multidimensional, evaluamos su integridad ecológica y su protección por el sistema de áreas naturales protegidas bajo decreto (áreas protegidas gubernamentales) y por las propias comunidades (áreas de protección social). Encontramos una alta incongruencia espacial entre las distintas dimensiones de la biodiversidad, lo que indica que los procesos ecológicos y evolutivos en la región han sido complejos, dando como consecuencia patrones de diversidad espacialmente heterogéneos. El sistema de áreas naturales protegidas gubernamental no protegen los sitios con altos valores multidimensionales de la biodiversidad; sin embargo, junto con las iniciativas propuestas por las comunidades indígenas cubren un 21% de la región. La mitad de las áreas que proponemos en este trabajo como prioritarias para la conservación presentan alta integridad ecológica, el resto presenta presiones antropogénicas que requieren de programas de restauración, a fin de coadyuvar en la disolución de riesgos zoonóticos. Una visión multidimensional de la biodiversidad puede ayudar a guiar nuevas acciones de conservación y restauración integral en cualquier región y con diferentes grupos biológicos.

**Palabras clave:** diversidad funcional, diversidad filogenética, rareza de especies, integridad ecológica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-3

---

# La Riqueza Ignorada de los Pastizales Mexicanos (S-20)

Los pastizales del México y el mundo son muy valiosos por su diversidad, servicios, y potencial productivo, pero son poco valorados y enfrentan una crisis para su conservación.

**Organiza(n)/Modera(n):** Carlos Martorell Degado y Alejandra Martínez Blancas

## La conservación de los mamíferos de los pastizales templados de México

Rurik List <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma

\*Email para correspondencia: r.list@correo.ler.uam.mx

**Introducción** Los pastizales templados de Norteamérica se han reducido o transformado dramáticamente, quedando menos del 30% de lo que cubrían antes de la colonia. Entre 2018-2019, un millón de hectáreas de los pastizales de Canadá y Estados Unidos fueron convertidos a agricultura, mientras que para México se espera que los pastizales de los Valles Centrales de Chihuahua desaparezcan para el 2050. Como resultado, las poblaciones de muchas de las especies de estos ecosistemas han desaparecido o están en riesgo. A menos que se tomen acciones inmediatas, la viabilidad de los pastizales para proteger especies, mantener los procesos funcionales, almacenar carbono y brindar los servicios ecosistémicos, está comprometida. **Objetivos** El presente trabajo tiene como objetivo el identificar factores que amenazan la permanencia de las especies de mamíferos en riesgo de los pastizales del desierto chihuahuense de México, para identificar estrategias para su conservación. **Métodos** Se identificaron, el estado de conservación de las distintas especies de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la modificación del Anexo Normativo III, publicado en 2019; el tipo de amenazas que enfrentan; si existen programas de manejo para la especie, y la naturaleza y el alcance de las acciones de conservación que se han llevado a cabo. **Resultados** Existen once especies de mamíferos medianos y grandes de los pastizales del desierto Chihuahuense de México en alguna categoría de riesgo: una extinta, *Ursus arctos*; cinco en peligro, *Canis lupus*, *Ursus americanus*, *Antilocapra americana*, *Bison bison*, *Cynomys ludovicianus*, *C. mexicanus* y *Erethizon dorsatum*; dos amenazadas, *Vulpes macrotis* y *Taxidea taxus*, y dos en protección especial; *Ovis canadensis*, y una población de *U. americanus*. Cinco especies han sido reintroducidas en áreas del país donde habían desaparecido y sus poblaciones ocupan principal o parcialmente pastizales. La pérdida del hábitat y la fragmentación es una amenaza para todas las especies o para los esfuerzos de recuperación. La conservación de las poblaciones de algunas especies dependen de la colaboración internacional. **Implicaciones/conclusiones** Ante su rápida conversión y por representar la principal amenaza para las poblaciones de las especies en riesgo, es urgente conservar los pastizales restantes y restaurar las áreas donde esto sea viable. Se requiere implementar formas alternativas de generación de recursos económicos de los pastizales para sus propietarios. Es posible crear sinergias virtuosas utilizando a las especies clave e incentivos como la captura de carbono para evitar la conversión y restaurar el pastizal y a sus especies.

**Palabras clave:** captura de carbono, colaboración, especies en riesgo, pérdida de hábitat, restauración

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-4

## Cambios en las densidades de las aves de pastizal en la GPCA Mapimí

Jacqueline Lizeth Alvarez González<sup>1, \*</sup>, David Alberto Borré González<sup>1</sup>, Esli Andrea García Alarcón<sup>1</sup>, Jesus Alejandro Salazar Ortiz<sup>1</sup>, Velia Patricia Carrillo Buentello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Asociación Civil, Pronatura Noreste

\*Email para correspondencia: lalvarez@pronaturane.org

La región de Mapimí está catalogada como Área Prioritaria para la Conservación de los Pastizales de Norte América (GPCAs, en inglés), definidas para remarcar la importancia trinacional de los pastizales. La GPCA Mapimí se encuentra dentro del Desierto Chihuahuense, ahí habitan especies de aves migratorias que llegan cada invierno. Desafortunadamente, la pérdida y degradación de los pastizales los han llevado a ser considerados como uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial. Esto se refleja en el declive poblacional que las aves de pastizal han sufrido desde 1970 a la actualidad, con una pérdida de más de 700 millones de individuos. El presente estudio tuvo como objetivo comparar la densidad y riqueza de las especies de aves migratorias y de vegetación de pastizal en la GPCA Mapimí, obtenidos por Bird Conservancy of the Rockies (BCR) en el año 2011 con monitoreos en 2020 - 2021. Siguiendo el protocolo desarrollado por BCR, se realizaron un total de 57 transectos lineales de 1 km de longitud con un monitoreo de vegetación cada 200 metros en el transecto. En el periodo de enero-febrero de los años 2020 y 2021, se registraron en su totalidad 69 especies y un total de 7,402 individuos observados. Las especies con mayor número de individuos registrados durante todo el monitoreo fueron *Calamospiza melanocorys* y *Spizella breweri*, lo cual comparado con datos obtenidos en 2011 por BCR, dichas especies continúan siendo dominantes. Para las densidades por km<sup>2</sup> de las especies prioritarias de pastizal, se tomaron en cuenta valores medios (Mean), como un valor comparable con el intervalo de confianza (IC;95%); las especies que a continuación se mencionan, demostraron diferencias en las densidades en comparación con las registradas en 2011; *Ammodramus savannarum* obtuvo una densidad de 6.87 inds/km<sup>2</sup>, mostrando un aumento para los años 2020-2021 con 15.49 inds/km<sup>2</sup>; IC95% (5.47,43.89). Hubo un aumento considerable en cuanto a la especie *Spizella breweri* ya que para el año 2011 se calculó una densidad de 85.21 inds/km<sup>2</sup>, a comparación de 2020-2021 en los que se obtuvieron 269.88 inds/km<sup>2</sup>; IC95% (212.05,343.47). Por el otro lado, se observó una disminución considerable de la especie *Calcarius ornatus*, la cual en 2011 registró una densidad de 58.42 inds/km<sup>2</sup>, y en 2020-2021 se obtuvieron 4.65 inds/km<sup>2</sup>; IC95% (1.88,11.50).

**Palabras clave:** Mapimí, Pastizales, Norteamérica, Aves, Migratorias, Vegetación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-4

---

## Sabanas tropicales: un componente olvidado de la biodiversidad mexicana

Jorge A. Meave<sup>1, \*</sup>, Juan Javier Ortiz Díaz<sup>2</sup>, Eduardo Alberto Pérez García<sup>1</sup>, Juan Tun Garrido<sup>2</sup>, Héctor Estrada Medina<sup>3</sup>, Liliana Itzé López Olmedo<sup>2</sup>, Cindy Benites Martín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias / Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Botánica / Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>3</sup>Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: jorge.meave@ciencias.unam.mx

Los esfuerzos realizados por más de un siglo para describir, cuantificar y clasificar las diversas comunidades que conforman la cubierta vegetal de México se han enfocado en la vegetación arbórea y arbustiva. En contraste, las sabanas tropicales, comunidades dominadas por pastos y otras plantas gramíneas, han recibido poca atención y constituyen un componente olvidado de la biodiversidad mexicana. En esta presentación ofrecemos evidencia que destaca el valor de estos sistemas para la biodiversidad del país y permite avanzar en el entendimiento de sus relaciones ambientales. Nuestra reflexión se basa en la síntesis de información florística, estructural y ambiental para las sabanas mexicanas, con énfasis en las del Istmo de Tehuantepec (Oaxaca) y la Península de Yucatán. Para ello, hacemos un recuento de sus atributos como su riqueza de especies, formas de crecimiento dominantes y estructura comunitaria, así como de las relaciones entre la composición florística y las variables edáficas. Las sabanas mexicanas están dominadas por plantas herbáceas, especialmente Poaceae y Cyperaceae, pero albergan una riqueza vegetal considerable. Además de las dos familias dominantes, destacan otras como

Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Polygalaceae y Rubiaceae, representadas por numerosas especies. Por lo general, estas comunidades están conformadas por un estrato dominante y relativamente continuo de gramíneas, mientras que el resto de las especies se concentran bajo su cobertura, muchas de ellas con tallas muy pequeñas, reflejo de un proceso de reducción extrema del tamaño (miniaturización). La fisonomía, estructura y composición de las sabanas mexicanas varían mucho entre localidades. Por ejemplo, aunque muchas carecen de elementos leñosos conspicuos, en otras hay árboles o arbustos aislados, sobre todo de los géneros *Byrsonima*, *Curatella*, *Quercus* y *Pinus*. Una variante notable son las sabanas inundables, típicas de regiones tropicales más húmedas y caracterizadas por la presencia de árboles del género *Crescentia*. Las sabanas del sureste de México guardan semejanza con las de Centroamérica y presentan condiciones ecológicas similares a las de Sudamérica. Las diferencias entre las sabanas y los pastizales inducidos para la producción ganadera son notables. La percepción generalizada de las sabanas tropicales como sistemas de origen antrópico las ha relegado al olvido y las ha excluido de las cuentas nacionales del patrimonio natural de México. A pesar de ello, la información disponible, aunque escasa y fragmentada, confirma su gran valor y resalta la necesidad de profundizar en su estudio, para guiar futuros esfuerzos de conservación, restauración y manejo sustentable.

**Palabras clave:** Cyperaceae; Diversidad vegetal; Dominancia; Poaceae; Vegetación herbácea

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-4

---

## Los pastizales intertropicales templados, el menospreciado récord mundial de diversidad vegetal de México

Carlos Martorell <sup>1,\*</sup>, Dayenari Caballero-Rodríguez <sup>2</sup>, Diego García-Meza <sup>1</sup>, Alejandra Martínez-Blancas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Center for Tropical Paleocology and Archeology, Smithsonian Tropical Research Institution

\*Email para correspondencia: martorell@ciencias.unam.mx

México comprende más de 150,000 km<sup>2</sup> de pastizales y es el centro de origen y diversificación de numerosos taxa que caracterizan a los grandes pastizales de Norteamérica. Sin embargo, al sur del Trópico enfrentan una grave crisis pues se les percibe como sistemas secundarios y se ignora su gran diversidad. Estos pastizales intertropicales templados (PIT) se distribuyen principalmente en zonas semiáridas-subhúmedas de la Faja Volcánica y Oaxaca. Los PIT oaxaqueños son sumamente antiguos, como lo atestiguan sus endemismos, la diversa paleofauna que albergaron, sus suelos y los documentos coloniales. Sin embargo, muchos estudios biológicos y las políticas públicas ignoran su existencia. Además de varias especies y subespecies microendémicas, albergan más del 25% de la flora del extremadamente diverso Valle de Tehuacán (donde se encuentran) en 0.7% de su superficie. Contienen el único récord mundial de diversidad vegetal por área de México. Son hogar de numerosas especies amenazadas, incluyendo una de las pocas parejas de águila real subsistentes en México. El pastoreo mantiene la diversidad de estos PIT, probablemente desempeñando el papel de la megafauna extinta. A pesar de su gran valor biológico, en la última década han sido aforestados extensivamente, y, a ese ritmo, desaparecerán en una o dos décadas. La aforestación elimina la biota nativa, precariza la seguridad hídrica de los pobladores y despoja a los pastores de su medio de subsistencia. El subpastoreo ha promovido la invasión de pastos exóticos. Los PIT del la Faja Volcánica tampoco están bien estudiados: hasta un 4% de su flora podría comprender especies nuevas para la ciencia y sólo 3% de los ejemplares en el Herbario Nacional proceden de pastizales. Hay evidencia palinológica de estos PIT desde hace al menos 30,000 años, pero, como resultado de la falta de estudios, su existencia actual es frecuentemente ignorada o cuestionada. No han sido tan aforestados, pero recientemente han sido extensamente cercados. La falta de movilidad del ganado puede resultar en un mosaico de parches sub- y sobre pastoreados, ambos con resultados igualmente negativos. Las cercas han fomentado las invasiones biológicas, como en Oaxaca, y se realizan en ellos obras que ponen en riesgo la estabilidad del suelo. Es urgente inventariar los PIT y su biota, poniendo en relieve su importancia. Al mismo tiempo, es necesario replazar la percepción de los PIT como baldíos indeseables: son sitios en los que la conservación de la diversidad y las actividades productivas son compatibles y hasta deseables.

**Palabras clave:** Endemismo, diversidad, paleoecología, ecocidio, subpastoreo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-4

---

## Ganadería para la conservación de la biodiversidad

Carlos Enrique Aguirre Calderón<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de El Salto

\*Email para correspondencia: caguirre@itelsalto.edu.mx

Actualmente, la ganadería aporta la principal fuente de proteína para la población en México, además, es la forma de uso del suelo más extendida, por lo que tiene gran importancia económica, social y ambiental (Huerta y Cruz, 2016). Sin embargo, las actividades ganaderas mal planeadas amenazan la conservación de la biodiversidad y el paisaje, siendo el cambio de uso del suelo y las presiones de la ganadería extensiva los factores de transformación más importantes (Arriola, 2014). Ante este panorama, se requiere que se promuevan iniciativas para la prevención y mitigación de los efectos ambientales indeseables de la actividad, pero no con propuestas de soluciones que sólo aparentan restaurar y devolver la productividad al sustituirlos por coberturas boscosas (Flores-Martínez y Briones, 2021); es necesario fortalecer las políticas públicas que favorecen el desarrollo de una ganadería sostenible, se consoliden y articulen las instituciones encargadas de la interacción entre la ganadería y el ambiente, y se promueva la generación y adopción de tecnologías productivas ganaderas amigables con el ecosistema (FAO, 2008). En la III Conferencia Científica de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) se destaca la importancia del pastoreo para salvaguardar el capital natural, revelando que un pastoreo sostenible ayuda a mantener la fertilidad y la captura de carbono en los suelos, y contribuye a la regulación del agua y la conservación de la biodiversidad. El pastoreo es un pilar de la sostenibilidad, ofreciendo beneficios sociales, ambientales y económicos, y generando tierras para la producción de alimentos y la prestación de servicios de los ecosistemas (UICN, 2014). El ganado puede ejercer efectos benéficos en el ambiente (FAO, 2015); los animales pueden mejorar la cubierta vegetal distribuyendo las semillas con sus pezuñas y en sus excrementos, pueden reducir el crecimiento de arbustos no deseados, deshacer terrones y eliminar un exceso de biomasa que podría alimentar los incendios; estas actividades favorecen la permanencia de la cobertura vegetal, por lo que pueden mejorar la calidad del suelo y la vegetación (Steinfeld et al., 1997). Es necesario sustituir las malas prácticas de pastoreo que perjudican al medio ambiente con enfoques coordinados e integrados de la ordenación de los recursos naturales (Ba Diao, 2006). El objetivo de este trabajo es presentar nuevos esquemas y estrategias de manejo del pastoreo, que promueven el mejoramiento de los pastizales y de los bienes y servicios que prestan.

**Palabras clave:** Pastizales, ganadería, conservación, biodiversidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-4

---

## 2026, Esperanza para los pastizales y pueblos pastores a nivel global (IYRP-ONU)

Jürgen Hoth<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>International Year for Rangelands and Pastoralists, IYRP-ONU

\*Email para correspondencia: jurgenhoth1521@gmail.com

Casi la mitad de la superficie terrestre de la Tierra está clasificada como pastizal y su salud es fundamental para el bienestar de más de 500 millones de personas. Muchos factores amenazan la productividad y la integridad ecológica de estas tierras y sus manejadores, p. ej. cambio de uso de suelo hacia la agricultura, fragmentación, urbanización, incendios excesivos, plantas invasoras, subsidios dañinos y el éxodo rural. La degradación de los pastizales aumenta la competencia por la disminución de los recursos naturales, compromete la productividad económica y priva a generaciones de jóvenes de oportunidades para un futuro próspero. Estos paisajes y medios de vida necesitan la atención urgente de muchos sectores incluyendo el agrícola, de medio ambiente, áreas protegidas, salud, educación, comercio; y también el concurso de diversos sectores, incluyendo ganadero, legislativo, empresarial, científico, sociedad civil, consumidores, jóvenes, mujeres y formuladores de políticas.

A principios de 2016, diversas ONGs, organizaciones de productores, universidades y organizaciones gubernamentales comenzaron a trabajar juntas para la designación por la ONU del Año Internacional de los Pastizales y Pueblos Pastores (IYRP) <https://iyrp.info> En 2018 se apoyó al gobierno de Mongolia el cual presentó la solicitud de designación para este Año Internacional ante el comité de agricultura de la FAO y la propuesta fue aprobada en 2020. Esta iniciativa está por aprobarse en la próxima Asamblea General de la ONU. Actualmente 58 países, incluyendo a México, y más de 298 organizaciones de la sociedad civil (incluyendo 30 de México) están apoyando la propuesta. El IYRP busca proporcionar el impulso necesario para realizar una agenda ambiciosa: · Aumentar la comprensión de la importancia de los pastizales para la seguridad alimentaria mundial y los servicios ambientales. · Centrar la atención en la necesidad de políticas que fomenten la innovación hacia la sostenibilidad · Ayudar a superar la pobreza regional e impulsar los esfuerzos de inversión en la restauración de pastizales degradados. · Mejorar el acceso al financiamiento para aumentar la capacidad científica para estudiar en los pastizales, intercambiar experiencias y mejores prácticas En suma, el resultado esperado es fomentar una comunidad global que trabaje hacia la sostenibilidad y el bienestar de los pastizales y los productores de ganado mucho más allá del IYRP.

**Palabras clave:** Pastizales conservación Pastoreo ONU Pueblos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-4

---

# Interacciones Ecológicas en Sistemas Antropizados (S-24)

**Este simposio aborda el análisis de los efectos y consecuencias del impacto humano sobre una amplia variedad de interacciones ecológicas y ambientes, permitiéndonos tener una visión amplia de la resiliencia que este componente de la biodiversidad puede tener a la influencia de la antropización. Organiza(n)/Modera(n):** Eduardo Mendoza Ramírez y Gabriel Gutiérrez Granadas

## Interacciones biológicas de murciélagos en ciudades tropicales: conocimiento actual y perspectivas futuras

Romeo Alberto Saldaña Vázquez<sup>1, \*</sup>, Jorge David Carballo Morales<sup>2</sup>, Jesús Rafael Hernández Montero<sup>3</sup>, Rafael Ávila Flores<sup>4</sup>, Isac Mella Mendez<sup>5</sup>, César Antonio Sandoval Ruiz<sup>6</sup>, Juan Jesús Pellón Palacios<sup>7</sup>, Fabio Angeolotto<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente Xabier Gorostiaga, S.J., Universidad Iberoamericana Puebla

<sup>2</sup>Laboratorio de Sistemática, Genética y Evolución, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional

<sup>3</sup>Departamento de Zoología Aplicada y Conservación, Universidad de Greifswald

<sup>4</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>5</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>6</sup>Laboratorio de Artropodología y Salud, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>7</sup>Escuela de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina

<sup>8</sup>Posgrado en Geografía, Universidade Federal de Mato Grosso

\*Email para correspondencia: romeoalberto.saldana@iberopuebla.mx

La urbanización tiene un impacto negativo sobre la biodiversidad, sin embargo, existen especies de animales que pueden aprovechar los recursos disponibles en las ciudades. Los cuales se encuentran principalmente en la infraestructura urbana verde-azul (IUVA). Para promover acciones que mejoren la resiliencia de los socio-ecosistemas, es necesario conocer estas nuevas interacciones biológicas, y sus implicaciones ecológicas. Hicimos una revisión sistemática de literatura y análisis bibliométrico, usando a los murciélagos que habitan ciudades tropicales como grupo de estudio. Las búsquedas arrojaron 2327 estudios, de los cuales 72 fueron seleccionados por su información. Encontramos que los murciélagos insectívoros de espacios abiertos y los frugívoros de masa corporal alta son explotadores urbanos. Aprovechando recursos de plantas nativas y exóticas presentes en la IUVA. A pesar de esto, se desconoce el impacto de estas nuevas interacciones biológicas en el funcionamiento ecológico de ecosistemas urbanos y adyacentes. Esto abre horizontes de investigación y acción enfocados en el diseño de la IUVA.

**Palabras clave:** Dispersión de semillas, polinización, parasitismo, mutualismo, comensalismo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-5



## Murciélagos y sus actividades en una megaciudad: ¿Héroes estoicos o Indicadores de resiliencia?

Gabriel Gutiérrez Granados<sup>1, \*</sup>, María Teresa Rodríguez Zúñiga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Dirección de Geomática, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

\*Email para correspondencia: gabriel.gutierrez@zaragoza.unam.mx

La urbanización ha modificado más de la mitad de la superficie terrestre y generado un nuevo ecosistema construido bajo las necesidades humanas, lo que ha transformado drásticamente el paisaje, con efectos directos sobre la diversidad de mamíferos. En la actualidad las ciudades buscan volverse resilientes, con el fin de mejorar no sólo las condiciones de vida de los habitantes, sino también del resto de las especies que se distribuyen en ella. La resiliencia en una ciudad implica diferentes cambios en su dinámica y estructura, pero frecuentemente no se tienen los indicadores adecuados. Debido a esto, este trabajo tuvo como hipótesis que los murciélagos responden negativamente a la urbanización y por esto pueden ser indicadores de resiliencia. A través de herramientas de ciencia ciudadana se registró la presencia a los murciélagos con detectores ultrasónicos, en diferentes puntos de la Ciudad de México y posteriormente fueron analizadas para identificar y determinar las actividades que realizaban los murciélagos. Posteriormente, se analizaron a través de un modelo de regresión múltiple con diferentes elementos del paisaje y variables indicadoras de actividad humana. Finalmente, se modeló la permanencia de las diferentes especies bajo tres escenarios: basal, óptimo e ideal. En la CDMX se registraron 12 especies de murciélagos, con una distribución espacial diferencial, tanto de la riqueza de especies como de las abundancias y de sus actividades. El modelo de regresión múltiple indicó esta respuesta está asociada a las diferentes características de la ciudad. La riqueza de especies esta asociada a variables ambientales y del paisaje, pero las de diversidad y actividad a variables indicadoras de actividad humana. El modelo de permanencia indicó que bajo condiciones basales sólo algunos miótidos permanecen. Al mejorar el paisaje de la CDMX la permanencia aumenta favoreciendo la presencia de más especies. Este comportamiento diferencial de la comunidad de murciélagos permite proponerlos como indicadores de la resiliencia de una ciudad, ya que las diferentes especies son capaces de permanecer en condiciones totales de urbanización, pero tienen una respuesta positiva al mejoramiento y aumento en complejidad de la CDMX. De esta manera, aunque los murciélagos son resistentes a los retos de una ciudad, bajo el escenario de llevar a la CDMX a ser resiliente también se favorecerá su conservación.

**Palabras clave:** Ciudad de México, Conservación, Miótidos, Paisaje, Urbanización

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-5

---

## Importancia ecológica y socio-económica de los murciélagos como polinizadores en agroecosistemas

Verónica Zamora Gutiérrez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: zamora.gtz@gmail.com

Los murciélagos son los principales polinizadores de muchas plantas de alto valor socioeconómico, incluida la mayoría de los cactus columnares (Cactaceae) en México, que han sido utilizados por los humanos como alimento y material durante miles de años. Sin embargo, se ha pasado por alto la importancia de los murciélagos como polinizadores, con la consiguiente falta de conocimiento sobre la dependencia de los cultivos de los murciélagos para el rendimiento y la calidad de la cosecha. Así mismo, es escasa la investigación que cuantifica su importancia económica como polinizadores. La pitaya (fruto de *Stenocereus queretaroensis*) es un cultivo muy importante para las comunidades locales en el centro de México, especialmente el estado de Jalisco, y presenta síndrome quiropterofílico, lo que significa que es polinizado principalmente por murciélagos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de diferentes taxones de polinizadores en el rendimiento y la calidad de las pitayas. Para ello, realizamos experimentos de exclusión para determinar el efecto de diferentes taxones de polinizadores en el rendimiento y la calidad de pitayas. Estudiamos los tres cultivares e individuos

silvestres económicamente más importantes en la región principal para la producción de pitaya. Para cada taxón polinizador, registramos la producción, y medimos tres parámetros clave de la calidad del fruto: peso, concentración de sacarosa y cantidad de semillas. Encontramos que cuando se excluyeron los murciélagos de las flores, el rendimiento de pitaya disminuyó en un 35%, aunque la dependencia de la polinización varió entre los cultivares. La calidad de la fruta disminuyó significativamente en ausencia de polinización por murciélagos en todos los cultivares, con frutos un 46% más livianos y un 13% menos dulces. Además, la producción de semillas fue significativamente menor en ausencia de murciélagos polinizadores. Nuestro estudio muestra que los murciélagos nectarívoros brindan un servicio ecosistémico vital al polinizar un cultivo de gran importancia socioeconómica, y una reducción de este servicio resultaría en una disminución tanto en el tamaño como en la calidad de la cosecha, causando una pérdida sustancial de ingresos para las comunidades rurales.

**Palabras clave:** Conservación, Leptonycteris, murciélagos nectarívoros, servicios ecosistémicos, Techaluta de Montenegro

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-5

---

## Impacto de la deforestación sobre la diversidad y abundancia ectoparásita en roedores silvestres de Chiapas

María Lourdes Barriga Carbajal<sup>1, \*</sup>, Margarita Vargas Sandoval<sup>2</sup>, Eduardo Mendoza Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Entomología: Biól. Sócrates Cisneros Paz, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

\*Email para correspondencia: lourdes.barriga@umich.mx

Las selvas tropicales del mundo han sufrido un fuerte impacto debido a la deforestación por el cambio en el uso del suelo. Existe amplia literatura que reporta los efectos directos de esta perturbación antrópica sobre la biodiversidad. En comparación, son pocos los estudios que exploran los efectos en cascada que se derivan de esta pérdida de biodiversidad. En particular, los relacionados con la proliferación de organismos vectores y reservorios de enfermedades zoonóticas. En este estudio documentamos el efecto de la deforestación sobre la abundancia y riqueza de especies de roedores y su fauna ectoparásita asociada, en seis sitios con distinto grado de cobertura forestal (0.7, 5, 40, 46, 78 y 95%) en la región de la Selva Lacandona, Chiapas. Al cabo de 3 780 noches/trampa, capturamos 70 roedores de cinco especies: *Sigmodon toltecus*, *Heteromys desmarestianus*, *Oryzomys couesi*, *Peromyscus mexicanus* y *Ototylomys phyllotis*. Los roedores fueron sacrificados aplicándoles una sobredosis de pentobarbital sódico y posteriormente, en el laboratorio se revisaron para detectar ectoparásitos en su pelaje. Los ectoparásitos fueron montados en solución de Hoyer para su identificación. Encontramos una disminución en la riqueza y un incremento en la abundancia de roedores y ectoparásitos en sitios con mayor deforestación. El roedor más abundante fue la especie oportunista *S. toltecus* (n = 45). Registramos un total de 23 especies de ectoparásitos, tres de ellas (*Amblyomma sp.*, *Ornithonyssus bacoti* y *Androlaelaps farenholzi*) identificadas como vectores potenciales de enfermedades zoonóticas. Poco se sabe acerca de la fauna ectoparásita y agentes etiológicos que se distribuyen en ecosistemas tropicales, y dada la tendencia a la deforestación que persiste en la región hay un riesgo latente de un incremento en la incidencia de enfermedades transmitidas por este tipo de vectores. Es necesario seguir realizando estudios y monitoreos periódicos dentro de este tipo de ecosistemas para la prevención de futuros brotes zoonóticos.

**Palabras clave:** Reservorios, vectores, ácaros, enfermedades zoonóticas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-5

---

## Herpetofauna en sistemas antropizados: interacciones ecológicas

Ileri Suazo-Ortuño <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ireri.suazo@umich.mx

El análisis de las interacciones ecológicas en sistemas antropizados constituye una importante herramienta para un mejor entendimiento de la estructura, dinámica, estabilidad y funcionalidad de los ensamblajes animales en estos sistemas. Las interacciones entre anfibios y reptiles con su microbioma pueden ser afectadas por la perturbación del hábitat. Se evaluó el efecto del disturbio del hábitat sobre la infección y el estrés de la salamandra mexicana *Ambystoma ordinarium*. Se seleccionaron tres arroyos con niveles altos de disturbio antrópico y tres con niveles bajos, encontrando que las salamandras de sitios con mayor impacto antrópico presentaron valores más altos de N/L (radio neutrofilos/linfocitos), así como mayor número de ecto y endoparásitos. Adicionalmente se evaluó la morfología de las células blancas en la lagartija *Anolis nebulosus*. El índice N/L, sugiere que los individuos muestreados estaban bajo condiciones de estrés. En esta especie de lagartija se registraron cinco especies de parásitos. Los nematodos *Skrjabinoptera* sp, *Oswaldocruzia* sp, y *Paryngodonidae*, el protozoario *Plasmodium* sp y el ácaro *Eutrombicula alfreddugesi*. El nematodo más abundante fue *Skrjabinoptera* sp, su abundancia puede deberse a que el nematodo utiliza como hospedero intermediario a las hormigas, las cuales están presentes en la dieta de esta lagartija. También se evaluaron las interacciones entre dos especies de anfibios, la salamandra *Ambystoma rivulare* y la rana *Rana spectabilis*, encontrando la presencia de una relación con el microbioma de la piel de estos anfibios. En general, la comunidad de bacterias fue diferente en composición taxonómica y abundancia relativa entre las dos especies. Las especies de bacterias más abundantes fueron de los grupos de *Pseudomonas* y *Stenotrophomonas*. Estas bacterias se reportan como inhibidoras de la infección del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*). Se encontró que a menor valor de intensidad de *Bd* los valores de riqueza y abundancia de bacterias fue mayor, independientemente de las especies y la estacionalidad. Estos tres casos son una muestra de que anfibios y reptiles presentan interacciones ecológicas que estas pueden verse modificadas por las diferentes condiciones

**Palabras clave:** anfibios, reptiles, relaciones, perturbación del hábitat

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-5

---

## Interacción planta-animal en un bosque mesófilo antropizado de Veracruz: lecciones para su restauración

Juan Carlos Lopez-Acosta <sup>1, \*</sup>, Mauricio Juarez-Fragoso <sup>2</sup>, Anel Edith Garcia-Ramirez <sup>2</sup>, Sarai Farias-Ruiz <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Posgrado, Instituto de Ecología AC

\*Email para correspondencia: carlolopez@uv.mx

Las interacciones interespecíficas como las redes de herbivorism herbivrua en plantulas, remoción de frutos y dispersión secundaria de semillas son de las interacciones planta-animal condicionantes a los procesos de sucesión natural. Sus dinámicas indican la manera en que las especies afrontan los compromisos con sus interactuantes formando los ensamblajes necesarios para la permanencia de procesos a diferentes escalas, desde poblacional, hasta nivel ecosistémico. Esos procesos pueden ser moduladas por disturbios de origen antropogénico, ocurriendo reconfiguraciones de los escenarios biológicos. Un bosque mesófilo de montaña en el centro del estado de Veracruz, se evaluaron estas interacciones comparando las especies más conspicuas en distintas etapas de sucesión. Las redes de herbivoría fueron generalistas y menos compartimentadas en ambientes con poco tiempo de alteración en época de lluvias, pero en secas estos ambientes se vuelven más resilientes presentando anidamiento, mayor registro de interacciones y mayor conexión. Asimismo encontramos mayor remoción de frutos, movimiento de semillas y evidencia de presencia de pequeños mamíferos en ambientes secundarios. Este estudio muestra evidencias de la reconfiguración de las interacciones en ambientes alterados, los cuales pueden servir como sitios de retención de procesos biológicos y deben de ser considerados en las estrategias de restauración y conservación.

**Palabras clave:** Intereaciones, planta-animal, Mosque de Mesofilo,

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-5

---

# Avances hacia la Conservación de las Cactáceas Mexicanas (S-22)

En este simposio se presentan resultados de estudios recientes sobre cactáceas en categorías de riesgo del norte, centro y sur del país. Esta información podría ser útil en planes de manejo de estas especies, los cuales implican el uso sustentable y la conservación de las mismas.

Organiza(n)/Modera(n): Joel David Flores Rivas y Claudia González Salvatierra

## Impacto de la interacción nodriza-protégido en la historia de vida y crecimiento poblacional de cactáceas

José Antonio Aranda Pineda<sup>1</sup>, \*, María del Carmen Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jose.aranda@ciencias.unam.mx

De manera general, el nicho describe las condiciones a las que las especies están adaptadas, sin embargo, no todos los puntos del espacio del nicho pueden conducir de igual forma a la reproducción, supervivencia o crecimiento de los individuos. Así, el nicho de regeneración de los juveniles es diferente o está más restringido que el de los individuos adultos. En especies vegetales el nicho de regeneración frecuentemente se encuentra bajo otras plantas denominadas nodrizas que generan un microambiente bajo su copa, con condiciones adecuadas para la germinación y establecimiento. Sin embargo, el nicho apropiado de una especie durante una etapa de su ciclo de vida puede no serlo si existen cambios ambientales a mayor escala, lo que puede resultar en la muerte de los individuos u otros efectos que puedan detectarse en la dinámica poblacional de la especie. En este trabajo se analizó el efecto que tiene la interacción nodriza-protégido en la dinámica poblacional de *Echinocereus enneacanthus*, de la Reserva de la Biosfera Mapimí, Durango, México. En esta población hay 13 especies de potenciales nodriza, de las cuales tres de ellas son las más frecuentes: *Hilaria mutica*, *Prosopis glandulosa* y *Opuntia rastrera*. A partir de censos anuales llevados a cabo entre 2008 y 2021, se construyeron matrices poblacionales de Lefkovitch con las cuales se estimó la tasa de crecimiento y las elasticidades relativas correspondientes al crecimiento, supervivencia y reproducción de los individuos de la población establecidos bajo las diferentes plantas nodriza y en el espacio abierto. Además, se hicieron correlaciones con tres variables ambientales durante los años de estudio: precipitación anual total, temperatura mínima y máxima promedio. La tasa de crecimiento poblacional se mantuvo relativamente constante, con valores cercanos a la unidad, pero con una tendencia al decrecimiento. El espacio abierto y las tres principales nodriza contribuyen en más del 50% al valor de la tasa de crecimiento en todos los años. En los individuos bajo estas tres especies, las tasas vitales son constantes en todos los años mientras que para el resto de nodrizas hay una mayor variabilidad en la contribución de estas tasas. La relación entre la elasticidad de las tasas vitales de los cactus establecidos en las diferentes condiciones y las variables ambientales es débil, lo que indica que estas tasas son resultado de una interacción más compleja, responde a factores bióticos y abióticos extremos, a condiciones específicas de los individuos y al nicho de juveniles o de plantas en etapas adultas.

**Palabras clave:** Dinámica poblacional, Cactaceae, Desierto Chihuahuense, Demografía, Tasa de crecimiento

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-2

## Variación anatómica y morfológica del tallo de *Astrophytum* y sus implicaciones en la eficiencia hidráulica

Laura Yáñez Espinosa<sup>1, \*</sup>, Joel Flores<sup>2</sup>, Deyanira García Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

\*Email para correspondencia: lyaneze@uaslp.mx

Los tallos de *Astrophytum* (Cactaceae) presentan formas y tamaños variados. Sin embargo, hay pocos estudios sobre su xilema no fibroso altamente homogéneo, cuya función es translocar y almacenar agua. Se realizó un estudio comparativo de la morfología y anatomía tallo de *Astrophytum asterias*, *A. capricorne*, *A. myriostigma*, *A. ornatum* y *A. caput-medusae*, y su relación con la conducción y almacenamiento de agua. Se realizaron análisis multivariados de la morfología y anatomía cuantitativa y cualitativa del tallo, descripción del sistema vascular obtenida con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para construir imágenes en 3D, y medición de la conductividad hidráulica. El sistema vascular de las especies de *Astrophytum* está bien diferenciado y relacionado linealmente con la morfología y las zonas de carga y descarga de agua. Proporciona soporte mecánico a las especies más grandes y flexibilidad para encogerse durante la sequía. La conductividad hidráulica está relacionada con la abundancia de areolas, fascículos vasculares y dimensiones de los vasos, como se esperaba, pero con las dimensiones de las traqueidas de banda ancha y su localización en los fascículos. Las traqueidas de banda ancha facilitan la conducción y el almacenamiento de agua dentro del xilema. La morfología del tallo, la anatomía del xilema y la conductividad hidráulica de las especies de *Astrophytum* están linealmente relacionadas, integrando diferentes estrategias en la translocación y almacenamiento de agua, sugiriendo una fuerte relación con la disponibilidad de agua y la temperatura como adaptación a su área de distribución.

**Palabras clave:** *Astrophytum*; tallo; anatomía; morfología; conductividad hidráulica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-2

---

## Las cactáceas como recursos forestales no maderables en la Mixteca Oaxaqueña

Luis Eder Ortiz Martínez<sup>1, \*</sup>, Gladys Isabel Manzanero Medina<sup>1</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>2</sup>, Jordan Kyril Golubov Figueroa<sup>3</sup>, Marco Antonio Vásquez Dávila<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biodiversidad del Neotrópico, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca / Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Ecología de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>4</sup>Ingeniería forestal, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

\*Email para correspondencia: lortizm1502@alumno.ipn.mx

**Introducción:** Los recursos forestales no maderables (RFNM) son una importante fuente de productos para el autoconsumo y comercio en comunidades rurales. Los ecosistemas semiáridos ofrecen una considerable cantidad de RFNM, entre los que destacan las cactáceas. Especies de los géneros *Opuntia*, *Selenicereus*, *Escontria* y *Stenocereus* tienen valor en el mercado de alimentos y son cultivadas tanto en huertos familiares como en grandes campos tecnificados. Adicionalmente, algunas especies silvestres son aprovechadas directamente de las poblaciones silvestres y constituyen parte importante de la dieta, ritos y medicina tradicional de comunidades rurales. Las cactáceas tienen el potencial para convertirse en importantes RFNM para comunidades rurales de la Mixteca Oaxaqueña. **Objetivos:** Documentar cuáles son los usos y qué estructuras de las cactáceas son usadas. **Método:** Con previa autorización de las autoridades tradicionales, documentamos mediante entrevistas semi estructuradas los usos de las cactáceas silvestres que habitan en la comunidad de San Sebastián del Monte, Oaxaca. **Resultados:** Doce especies de cactáceas silvestres son utilizadas. Los géneros más usados son *Opuntia*, *Stenocereus* y *Mammillaria*. Los frutos son la estructura más utilizada, principalmente como alimento y en el caso de *Opuntia decumbens* como pigmento. Los tallos son la segunda estructura más usada, pero algunos de los usos no podrían considerarse sustentables pues implican la destrucción total de las plantas. Tal es el caso del uso de *Ferocactus recurvus* para elaborar acitrón o el uso de *Coryphantha retusa* para la elaboración

de una infusión para el tratamiento de padecimientos renales. De las plantas estudiadas, *Opuntia decumbens* podría constituirse como un importante RFNM para la comunidad, con los frutos de esta especie se pigmenta una tortilla tradicional de color morado. **Conclusiones:** Tanto los frutos como la tortilla podrían adquirir valor en el mercado de alimentos tradicionales de la mixteca. Su aprovechamiento no implicaría amenaza para la conservación de la especie, en cambio fomentaría su cultivo en algún sistema de manejo tradicional.

**Palabras clave:** Aprovechamiento, etnobotánica, cactus

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-2

---

## Características edáficas y germinación de cactáceas en riesgo de la zona semiárida de Durango

Montserrat Ibarra Reyes<sup>1, \*</sup>, Gisela Muro Peréz<sup>1</sup>, Jaime Sánchez Salas<sup>1</sup>, Joel Flores<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango

<sup>2</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

\*Email para correspondencia: montserrat.i.r@hotmail.com

Las cactáceas son un componente ecológico importante de las zonas áridas y semiáridas, ya que las condiciones ambientales y el aislamiento geográfico han sido importantes para su diversificación y reproducción. La propagación de cactáceas en condiciones de campo es básicamente por semilla, así que los ensayos de germinación permiten crear y mejorar herramientas biotecnológicas para contribuir a la preservación de estas especies, debido a que es alarmante el número de estas que se encuentran en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así, es necesaria la obtención de información sobre su reproducción para la conservación. Bajo esta consideración, la germinación de cactáceas en suelos nativos pudiera ser el medio óptimo para la conservación de especies en riesgo. Se realizó colecta de semilla y suelo en cuatro ecorregiones de zonas áridas y semiáridas de Durango; los suelos en su mayoría muestran ser ricos en arena y arcilla y con presencia de roca o caliche endurecido lo que favorece su oxigenación sin perder tanta humedad y con ligera tendencia a la alcalinidad. Las cactáceas de las que se obtuvo semilla son: *Astrophytum myriostigma*, *Coryphanta durangensis*, *Echinocereus longisetus*, *Ephitelantha micromeris*, *Hamatocactus hamatacanthus*, *Ferocactus herrerae*, *Ferocactus wislizeni*, *Glandulicactus uncinatus*, *Leuchtenbergia principis*, *Mammillaria grusonii*, *Mammillaria heyderi*, *Mammillaria lenta* y *Thelocactus bicolor*, todas en categoría de riesgo. Se determinó el porcentaje de germinación y la velocidad de germinación (t50) con un diseño completamente al azar con arreglo factorial, tomando en cuenta tres factores 1): Especies; 2): Sustrato para la germinación (medio de cultivo de Murashige y Skoog y arena) 3): Desinfección (con y sin). Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y prueba de separación de medias por Tukey (P0.05) contando con tres repeticiones de 10 semillas por unidad experimental. Se encontró mayor porcentaje de germinación en el sustrato de arena y con las semillas desinfectadas. La especie con mayor germinación fue *Astrophytum myriostigma* con 100 %, así como *Glandulicactus uncinatus* con un 37 %, *Leuchtenbergia principis* con un 27 % y la de menor germinación *Ferocactus wislizeni* con 0 %. Las semillas desinfectadas mostraron una reducción significativa en la velocidad de germinación (t50) con respecto a las semillas sin desinfección. Esto permite potenciar su producción ex situ para su conservación mediante el uso de sustratos nativos (los cuales contienen arena) donde se distribuyen las especies.

**Palabras clave:** Suelo, germinación, conservación *ex situ*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-2

---

## Dinámica poblacional en *Stenocactus obvallatus* (DC) Hill (Cactaceae)

Dalia Segura Venegas<sup>1, \*</sup>, Cecilia Leonor Jiménez Sierra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: dsv5@hotmail.com

El género *Stenocactus* es endémico de México, se han registrado 18 especies y solo en cinco de estas se han realizado estudios ecológicos. El objetivo de este trabajo fue describir las características demográficas y la dinámica poblacional en una población de *S. obvallatus* en el municipio de Tierra Blanca, Guanajuato. Para ello se marcaron y siguieron durante dos años 451 individuos en un área total de 900 m<sup>2</sup>. A través de matrices de proyección poblacional de Lefkovich, se determinaron las tasas finitas de crecimiento poblacional ( $\lambda$ ) y se elaboraron matrices de sensibilidad y elasticidad. Mediante estos resultados se realizaron simulaciones numéricas se hicieron proyecciones para estimar cambios en las tasas de crecimiento poblacional. Para ambos años las tasas finitas de crecimiento poblacional fueron inferiores a la unidad ( $\lambda_{2016-2017}=0.864$  y  $\lambda_{2017-2018}=0.858$ ). Los procesos demográficos con mayor contribución al valor de  $\lambda$ , para ambos años fueron la supervivencia (0.70 y 0.66), seguida por el crecimiento (0.30 y 0.33) y la fecundidad ( $2 \times 10^{-07}$  y  $1 \times 10^{-04}$ ). La categoría Adultos 2 (A2) y Juvenil 2 (J2) generaron el mayor impacto sobre el valor de  $\lambda$  para el primero y segundo año respectivamente. Las simulaciones numéricas mostraron que al aumentar el 95% el valor de fecundidad y establecimiento de plántulas simultáneamente, la tasa finita de crecimiento poblacional solo incrementa ligeramente de  $\lambda_p=0.8453$  a 0.8484. *S. obvallatus* presentó una densidad reducida y un bajo reclutamiento, por lo que es probable que, de continuar las tendencias observadas, la población en el sitio estudiada tienda a disminuir. Se sugiere que, para incrementar el tamaño poblacional, se favorezca el establecimiento y supervivencia de las plántulas y se asegure la permanencia de los individuos adultos. Sin embargo, es también conveniente hacer un seguimiento de mayor plazo de las poblaciones estudiadas.

**Palabras clave:** Densidad poblacional, mortalidad, simulación numérica, hospedero, interacción planta-insecto

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-2

---

## Herramientas ecofisiológicas para el estudio de cactáceas en riesgo: Evidencia experimental en *Echinocactus platyacanthus*

Joel David Flores Rivas<sup>1, \*</sup>, Claudia González Salvatierra<sup>2</sup>, Ernesto Mascot Gómez<sup>1</sup>, José Luis Aragón Gastélum<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

<sup>2</sup>ITChetumal, Tecnológico Nacional de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: joel@ipicyt.edu.mx

*Echinocactus platyacanthus* es una cactácea que se encuentra bajo protección especial por la NOM-059 y tiene amplia distribución en zonas áridas de México. Sin embargo, sus poblaciones han disminuido debido a la extracción de sus individuos para uso comestible y como planta de ornato. Además, esta especie es altamente consumida por el ganado, sobre todo en la época de secas. En este trabajo exploramos las respuestas ecofisiológicas de *E. platyacanthus* en el sur del Desierto Chihuahuense, en etapas iniciales de desarrollo (semillas y plántulas), bajo diferentes tipos de estrés abiótico, con el fin de conocer su tolerancia al estrés. Se realizaron experimentos de germinación de semillas bajo varios tratamientos de temperatura y de potencial hídrico, así como el efecto de distintos tiempos de enterramiento de semillas. Además, se realizaron experimentos sobre el efecto de las plantas nodriza en las respuestas ecofisiológicas de plántulas, así como del calentamiento inducido tanto en las respuestas ecofisiológicas como en la supervivencia de plántulas. Se encontró mayor germinación con alta temperatura (32 °C) y suelo no tan húmedo (-0.4 MPa). Además, en el experimento de enterramiento y exhumación de semillas, se encontró que las semillas de esta especie tienen latencia oscilatoria. Con respecto al desempeño de las plántulas debajo de nodrizas y en espacios abiertos, las variables ecofisiológicas fueron más claramente afectadas por la radiación solar alta que las variables morfológicas. Por otra parte, se encontró un efecto del calentamiento inducido en el desempeño fotosintético de plantas de 5 años de edad, pero este



efecto se diluyó cuando se evaluó dicho desempeño durante las diferentes estaciones del año. En cambio, hubo un efecto negativo del calentamiento en la supervivencia de plántulas de 2 años, por lo que se sugiere que el efecto del estrés en plantas juveniles disminuye con el incremento de la edad de las mismas. En conclusión, los resultados obtenidos nos indican que la especie muestra tolerancia de las semillas para germinar ante condiciones de estrés, pero en etapa de plántula la tolerancia es menor en plántulas jóvenes y aumenta con la edad. Los resultados pueden ser útiles para planes de manejo y de conservación de la especie.

**Palabras clave:** Cactaceae, conservación, ecofisiología vegetal, estrés

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología de Interacciones Bióticas en Zonas Áridas (S-16)

**En el simposio se analizarán aproximaciones conceptuales y metodológicas que se están aplicando para el estudio de las interacciones bióticas, su relevancia para el mantenimiento de la biodiversidad, el funcionamiento de los ecosistemas áridos, así como el impacto social que tienen algunas de las acciones en las zonas áridas mexicanas.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Alicia Callejas Chavero y Carlos Fabián Vargas Mendoza

## Las plantas y sus visitantes en los desiertos: interacciones entre especies exóticas y nativas

Jordan Golubov<sup>1,\*</sup>, Magda Argueta Guzman<sup>2</sup>, Oscar Sandino Guerrero Eloisa<sup>3</sup>, Esteban Munguía Soto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y Su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

<sup>2</sup>Biology, University of California, Riverside

<sup>3</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

\*Email para correspondencia: jgolubov@gmail.com

La entomofauna es especialmente diversa en las zonas áridas de América del Norte, en México se han descrito ca. 1908 especies. También es bien conocido el papel fundamental que tienen las abejas en la polinización. Sin embargo dada la diversidad tanto de plantas como de entomofauna, los estudios que tenemos son descriptivos enfocados a la parte vegetal. Uno de los retos ambientales más relevantes es la variabilidad de los recursos que son utilizados por la fauna y la flora. Aunado a una presión ambiental, hay una presión biótica generada por especies exóticas invasoras. En este trabajo exploramos las interacciones que tienen la entomofauna con especies nativas y exóticas. Por un lado exploramos el papel de la variación ambiental en los cambios en abundancia y número de especies de abejas y el papel que tienen especies exóticas de fauna sobre especies nativas y por otro el efecto que tienen plantas EEI sobre las posibles interacciones. Describimos el comportamiento cíclico de la entomofauna y de EEI vegetales bajo diferentes escenarios de disturbio y analizamos la red de interacción trófica entre especies nativas vegetales y una mezcla de especies visitantes nativas y exóticas. También describimos el grupo de visitantes florales, emoción de semillas y daño vegetativo a una EEI. En términos generales las EEI vegetales aprovechan nuevas asociaciones con la entomofauna local. Las redes de interacción pueden llegar a ser complejas y depender para algunas especies exclusivamente de especies exóticas como visitantes. Es claro que aunque hay varios estudios que incluyen las interacciones de especies de plantas y sus visitantes en zonas áridas, existe la necesidad de considerar los diversos factores que determinan estas interacciones.

**Palabras clave:** abejas nativas, cactáceas, biodiversidad de abejas, interacciones, especies exóticas invasoras

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-3

## Las hormigas granívoras y biocostras afectan las semillas en una zona semiárida de Puebla

Leticia Ríos Casanova<sup>1</sup>, \*, Jessica Sosa Quintero<sup>1</sup>, Héctor Godínez Álvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: leticiarc@unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** En las zonas áridas y semiáridas, las semillas son esenciales para mantener las poblaciones de plantas y la diversidad vegetal. Sin embargo, su abundancia y germinación pueden ser modificadas por las hormigas granívoras y las biocostras. Las hormigas granívoras pueden remover hasta el 60 % de la producción total de semillas de una comunidad vegetal. En tanto que las biocostras pueden tener efectos positivos, negativos o neutros en la germinación, supervivencia y crecimiento de las plántulas. En el valle de Zapotitlán Salinas, una zona semiárida en Puebla, las hormigas granívoras *Pogonomyrmex barbatus* y las biocostras de musgos y cianobacterias son abundantes en las terrazas aluviales del río El Salado. Sin embargo, no existe ninguna evaluación de la remoción de las semillas por estas hormigas, ni de la germinación, supervivencia y crecimiento de las plántulas en estas biocostras. **Objetivos** Evaluar la riqueza y abundancia de las semillas removidas por la hormiga *Pogonomyrmex barbatus*. Además, evaluar la germinación, supervivencia y crecimiento de las plántulas en biocostras de musgos y cianobacterias. c) **Métodos** En el campo, realizamos muestreos de las semillas encontradas en los basureros de los nidos de *P. barbatus*, en tres terrazas aluviales. En el laboratorio, realizamos experimentos de germinación, supervivencia y crecimiento de plántulas de cactáceas columnares (*Escontria chiotilla*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Stenocereus pruinosus* y *Stenocereus stellatus*) en biocostras de musgos y cianobacterias. **Resultados** Los basureros de los nidos tuvieron semillas de 23 especies de plantas, pertenecientes a 7 familias botánicas. Las familias más abundantes fueron Asteraceae y Poaceae. La riqueza y la abundancia de las semillas en los basureros varió entre las terrazas aluviales. Los basureros tuvieron 5-17 especies de plantas y 750-5000 semillas. La abundancia de las semillas en los basureros disminuyó con el tamaño de las semillas. Las biocostras no tuvieron ningún efecto en la germinación y supervivencia de las cactáceas. El crecimiento en las cuatro especies fue mayor en costras de musgos y cianobacterias. e) **Implicaciones/Conclusiones** *Pogonomyrmex barbatus* puede alterar la riqueza y abundancia de las semillas de 23 especies de plantas. Además, las biocostras de musgos y cianobacterias pueden alterar la germinación, supervivencia y crecimiento de las plántulas de 4 especies de plantas. Estos resultados sugieren que estos organismos son relevantes para las poblaciones de plantas y la diversidad vegetal en el valle de Zapotitlán de las Salinas.

**Palabras clave:** costras biológicas del suelo, germinación, *Pogonomyrmex barbatus*, remoción de semillas, Valle de Tehuacán-Cuicatlán

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-3

---

## La fauna edáfica y sus interacciones: importancia para los sistemas áridos y semiáridos

Gabriela Castaño Meneses<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gabycast99@hotmail.com

La importancia de los suelos es esencial para el mantenimiento de la vida en el planeta, por lo que el estudio de la fauna edáfica es de relevancia, tanto para conocer su importancia en procesos esenciales para mantener la calidad, salud y los servicios ecosistémicos que presta el suelo, como por la preocupante degradación que enfrentan estos ambientes y sus consecuencias. Dentro de la gran diversidad de grupos que constituyen la fauna del suelo, los artrópodos han sido reconocidos como uno de los grupos más importantes, no solo por su abundancia, si no por el papel que tienen en los procesos de descomposición, ciclo de nutrientes y productividad primaria, así como con las múltiples interacciones que establecen con otros grupos de la fauna edáfica. Si bien las condiciones extremas de temperatura y humedad en suelos áridos y semiáridos limitan frecuentemente la abundancia y presencia de los organismos, ello no implica que se trate de sistemas simples y poco diversos, por

el contrario, se tienen evidencias que la limitación de recursos puede ser una fuerza muy importante que propicie fuertes interacciones entre las especies, y sus efectos tanto directos como indirectos, pueden incrementar la complejidad en las redes tróficas en zonas áridas y semáridas. El resultado de tales interacciones repercute de manera significativa en las comunidades del suelo y las características del mismo. Los microartrópodos como ácaros, colémbolos, dipluros y proturos, entre otros, participan en diferentes etapas de los procesos biogeoquímicos, como el ciclo del carbono, a través de la fragmentación de la materia orgánica; el ciclo del agua modificando su retención y almacenamiento entre las partículas del suelo; y la fijación de nitrógeno por su interacción con bacterias nitrificantes y desnitrificantes. Estudios realizados para evaluar las comunidades de microartrópodos del suelo en zonas áridas y semiáridas de Puebla, Hidalgo y Estado de México, han mostrado que tales comunidades son complejas y diversas, y que mantienen distintas interacciones, no sólo tróficas, entre ellos y otros grupos de artrópodos como las hormigas. Con estas últimas, se ha encontrado que su actividad modifica las propiedades físicas y químicas de los suelos, llegando incluso a aumentar la fertilidad del suelo circundante, además de que los nidos de hormigas constituyen un hábitat muy adecuado para distintos grupos de artrópodos e incluso vertebrados, albergando una gran diversidad y favoreciendo también el establecimiento de diversas interacciones, que son esenciales para mantener el buen funcionamiento en estos ecosistemas.

**Palabras clave:** Colémbolos, ácaros, hormigas, nidos, suelo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-3

---

### Respuestas ecofisiológicas de *Echinocactus platyacanthus* y su interacción con bacterias rizosféricas en época de secas

Ángel de Jesús Estrada González<sup>1, \*</sup>, Nguyen Esmeralda López Lozano<sup>1</sup>, Joel David Flores Rivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

\*Email para correspondencia: angel.estrada@ipicyt.edu.mx

Las zonas áridas se caracterizan por tener lluvias estacionales y escasas que pueden causar estrés hídrico en las plantas, desatando una cascada de respuestas ecofisiológicas que podrían modificar el patrón de exudados radiculares y, en consecuencia, de las comunidades bacterianas en la rizósfera. *Echinocactus platyacanthus* es una cactácea bajo protección especial con amplia distribución en zonas áridas de México. En este trabajo exploramos los mecanismos ecofisiológicos de *E. platyacanthus* durante las temporadas de secas y de lluvias en el sur del Desierto Chihuahuense, y cómo estos mecanismos influyen en su interacción con la comunidad bacteriana rizosférica a través de exudados radiculares. Se determinaron variables ecofisiológicas de la planta (fluorescencia de clorofila, clorofilas, carotenoides, acidez nocturna, potencial hídrico ( $\Psi$ ), especies reactivas de oxígeno (ROS, por sus siglas en inglés) y aminoácidos en los exudados radiculares) y la composición de la comunidad bacteriana rizosférica. Nuestros resultados indican que en temporada de secas el  $\Psi$  y la acidez nocturna de *E. platyacanthus* disminuyeron, pero las ROS incrementaron y esto último provocó daño en las clorofilas, disminuyendo sus concentraciones en la planta. Para contrarrestar los efectos negativos, se incrementaron los carotenoides como un mecanismo de protección contra el estrés abiótico, por lo que la fluorescencia de la clorofila mostró valores que no indicaron señal de estrés, mostrando así la planta una regulación fisiológica. También se encontraron incrementos de arginina, valina, lisina y leucina en la temporada seca, los cuales se correlacionaron positivamente con la abundancia de grupos bacterianos promotores del crecimiento vegetal dentro de los taxones *Nitrosococcaceae*, *Actinobacteria*, *Gemmataceae*, *Entotheonellaceae*, *Dehalococcoidia*, *Armatimonadota* y *Dehalococcoidia*. En conclusión, los resultados obtenidos sugieren que la tolerancia de *E. platyacanthus* a la temporada de secas está conferida por una interacción entre sus mecanismos fisiológicos y las relaciones simbióticas con su microbiota, lo cual le permite sobrevivir en estos ambientes.

**Palabras clave:** Biznaga burra, ecofisiología, microbiota.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-3

---

## Evolución bajo domesticación de características correlacionadas: niveles de daño, mecanismos de defensa, adecuación y diversidad genética en cactáceas columnares

David Bravo Avilez<sup>1, \*</sup>, Verónica Patiño López<sup>1</sup>, Carlos Fabián Vargas López<sup>2</sup>, Beatriz Rendón Aguilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Iztapalapa/Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: liramartell@gmail.com

Durante el proceso de domesticación de los organismos, se han seleccionado atributos de interés pero también se han modificado otros debido a la presencia de genes pleiotrópicos o ligamiento genético entre componentes genéticos estrechamente ligados. Generalmente, estos atributos se expresan como una disminución en los niveles de resistencia, una mayor susceptibilidad al daño o una disminución en los niveles de diversidad genética. En el presente trabajo se analizan las variaciones en las respuestas correlacionadas entre atributos blanco de selección, particularmente la producción de frutos, y los mecanismos de defensa, niveles de daño y niveles de diversidad genética en poblaciones de las cactáceas columnares *S. pruinosus* y *S. stellatus* sujetas a diferente intensidad de manejo (silvestre, manejo in situ y cultivada), ubicadas en la Mixteca baja y en el Valle de Tehuacán. En total se hizo un muestreo de 167 individuos de *S. pruinosus* y 180 de *S. stellatus*, a los que se hizo el conteo de producción de frutos y se registró la tolerancia como el número de brotes producidos en un año. En el caso de *S. stellatus*, de dichos individuos se extrajo tejido para los análisis de diversidad y estructura genética. Adicionalmente, de cada individuo se eligieron varias ramas al azar para estimar el daño y medir componentes de resistencia. Los resultados mostraron que, si bien la mayor intensidad de manejo en ambas especies está relacionada con mayores niveles de daño, los niveles de resistencia no han variado. Sin embargo, *S. pruinosus* parece haber evolucionado una mayor tolerancia debido a que se detectó un trade off entre resistencia y tolerancia, así como una respuesta compensatoria en términos de la adecuación. Por el contrario, en *S. stellatus* parece haber evolucionado una respuesta de resistencia, debido a la correlación positiva entre resistencia y adecuación. En esta misma especie, la correlación entre diversidad genética, niveles de daño, mecanismos de defensa y adecuación se encontró que en las poblaciones silvestres la diversidad genética está positivamente correlacionada con el daño y negativamente con la resistencia; en las poblaciones in situ se observó el patrón opuesto y en las poblaciones cultivadas no se detectaron correlaciones significativas entre la diversidad genética y algún otro atributo analizado. Estos resultados se discuten a la luz de las prácticas de manejo que llevan a cabo los agricultores en la actualidad, a las prácticas de manejo del entorno (e.g, ganadería, urbanización) y al posible efecto histórico del mismo proceso de domesticación en la evolución de las respuestas de los atributos correlacionados.

**Palabras clave:** selección humana, atributos blanco, variación, daño, tolerancia, resistencia

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-3

---

## El garambullo, escenario de múltiples interacciones tróficas, en una zona árida de Hidalgo

Alicia Callejas Chavero<sup>1, \*</sup>, Carlos Fabián Vargas Mendoza<sup>1</sup>, Arturo Flores Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: alicallejas@hotmail.com

Los organismos en condiciones naturales no están solos, interactúan de manera directa o indirecta con varias especies al mismo tiempo, influyendo en ellas de manera positiva, negativa o neutra. Las plantas son un buen escenario para estudiar interacciones multitróficas, ya que interactúan simultáneamente con organismos del suelo, polinizadores, herbívoros, dispersores, patógenos, competidores y facilitadores. El sistema que hemos estado estudiando tiene como escenario al garambullo, *Myrtillocactus geometrizans*, cactácea endémica común en las zonas áridas del centro de México. Esta cactácea, establece relaciones con numerosas especies de artrópodos entre ellas dos insectos fitófagos conocidos como escamas; *Opuntiaspis philococcus* (escama armada) y *Toumeyella martinezae* (escama blanda), esta última establece, además, una relación mutualista con la hormiga escamolera *Liometopum apiculatum* quien la acicala para obtener de ella un líquido rico en carbohidratos (ambrosia) que usa como alimento, también la protege de sus enemigos naturales y la mueve a lugares

favorables para su establecimiento. Ambas escamas, colonizan ramas del garambullo y compiten por espacio de manera asimétrica, afectando negativamente su crecimiento, producción de flores, frutos y semillas. La presencia de la escama armada causa menor daño al garambullo que la escama blanda. Cuando las poblaciones de la escama blanda son muy grandes, la ambrosía secretada y no aprovechada por las hormigas facilita el crecimiento de un hongo que causa la muerte de las ramas y en algunos casos de la planta completa. Otro componente importante son los parasitoides de las escamas estos son: *Mexidalgus toumeyellus* y *Coccophagus ruizi* (Aphelinidae) son parasitoides de *Toumeyella martinezae* y *Plagiomerus diaspidis* (Encirtidea), *Ablerus bajacalicornicus* y *Encarsia* (Aphelinidae), son parasitoides de *Opuntiaspis philococcus*. Para *T. martinezae* es vital la presencia de la hormiga, porque cuando no está presente, su tasa de parasitoidismo se eleva al doble y su tasa de crecimiento poblacional es negativa ( $\lambda < 1$ ). A pesar de que ahora conocemos más de la ecología del garambullo y sus artrópodos asociadas, cada respuesta que logramos obtener abre la puerta a otras preguntas de investigación, que nos acercan a entender la importancia y complejidad de la red de interacciones en torno al garambullo en lo particular y de los factores y procesos que estructuran algunas comunidades de zonas áridas.

**Palabras clave:** Escamas, parasitoides, depredadores, hormigas y *Myrtillocactus geometrizans*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-3

---

# Ecología de la Rizosfera <sup>(S-7)</sup>

Este simposio abordará distintos aspectos relacionados con la ecología de la rizosfera, como la bioquímica del suelo rizosférico y su actividad microbiana, los atributos funcionales de las raíces, el estudio de los exudados radiculares, y las interacciones multitróficas que establecen las plantas a nivel de sus raíces.

Organiza(n)/Modera(n): Frédérique Reverchon y John Larsen

## Rizosfera e interacciones con lombrices: el caso del café

Isabelle Barois <sup>1,\*</sup>, Regina M. Medina Sauza<sup>1</sup>, Marycruz Álvarez Jiménez<sup>2</sup>, Yilian Ortíz-Huerta <sup>1,3</sup>, Estefanía Ruiz-Sayago <sup>1,3</sup>, Itzel Anayansi Solís García<sup>2</sup>, Manuel Blouin <sup>4</sup>, Roger Guevara <sup>5</sup>, Luc Villain <sup>6</sup>, Frédérique Reverchon <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red Ecología Funcional, Instituto de Ecología A. C.

<sup>2</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados y Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Ecología A.C. y Universidad Veracruzana

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup>Agroécologie, AgroSup Dijon, CNRS, INRA, Univ. Bourgogne Franche-Comté F-21000 Dijon, France.

<sup>5</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C.

<sup>6</sup>UMR- 6 Interactions Plantes Microorganismes Environnement, Institut de Recherche pour le Développement (IRD) and Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Montpellier, France

\*Email para correspondencia: isabelle.barois@inecol.mx

La rizosfera y la drilosfera (area de influencia de las lombrices de tierra) son sitios privilegiados del suelo en donde ocurren importantes procesos (fijación de nitrógeno, mineralización de la materia orgánica, absorción de nutrientes, producción de exudados). Cuando estas dos esferas interactúan suceden eventos complejos que son difíciles de discernir. Nuestro objetivo fue mostrar mediante mesocosmos con plantas de café *Coffea arabica* y *C. canephora* con y sin la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* cómo ésta influye en las características fisicoquímicas y la diversidad bacteriana del suelo (no rizosférico y rizosférico y rizoplano). Después de 6 meses de crecimiento de las plantas en mesocosmos, se midieron variables fisiológicas de las plantas y características fisicoquímicas del suelo rizosférico y no rizosférico y se determinaron la estructura y diversidad de la comunidad bacteriana en suelos y en el intestino de la lombriz, mediante secuenciación de amplicones de 16S rDNA en una plataforma MiSeq Illumina. El análisis bioinformático de secuencias se realizó en QIIME2. Las características del suelo difirieron significativamente entre las zonas del suelo (no rizosférico vs. rizosférico). Los contenidos de P total, H, Ca, relación C/N y CIC fueron consistentemente mayores en el suelo no rizosférico, mientras que los contenidos de C, N y Mg fueron más altos en el suelo rizosférico. Aunque la presencia de lombrices tuvo poco efecto sobre el grosor y la altura de las plantas, afectó significativamente el contenido de nutrientes de las plantas y del suelo. Su efecto fue diferente dependiendo de la especie de café, en *C. arabica*, promovieron la acumulación de P disponible y en *C. canephora*, posiblemente aceleraron la absorción de N. En la comunidad bacteriana se detectó una mayor abundancia relativa de Proteobacteria y Verrucomicrobia y una menor de Actinobacteria y Chloroflexi en el rizoplano que en suelos no rizosférico y rizosférico. En general, la presencia de lombrices aumentó la abundancia relativa de Bacteroidetes y Firmicutes (particularmente en la rizosfera) y disminuyó Actinobacteria y Patescibacteria (también en la rizosfera). La diversidad de la comunidad bacteriana del suelo rizosférico fue mayor en presencia de lombrices, para ambas especies de café. Estos resultados contribuyen a la comprensión de la dinámica de nutrientes en la rizosfera de dos especies de café, revelando una compleja influencia de las lombrices de tierra en sus procesos que son mediados por las bacterias que también son influenciadas por las lombrices de tierra y las rizosferas propias de *C. arabica* y *C. canephora*.

**Palabras clave:** rizoplano, Pontoscolex corethrurus, Coffea arabica, Coffea canephora, diversidad bacteriana.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-5

---

## El efecto del fungicida Benomil en las interacciones multitróficas planta-microorganismo-abeja

Joset Tsiri Diaz Guerrero<sup>1, \*</sup>, Jorge Contreras Garduño<sup>2</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>1</sup>, John Larsen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de investigaciones en ecosistemas y sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: tsiridiaz@hotmail.com

**Introducción** Los microorganismos del suelo juegan un papel clave para la nutrición, defensa y desarrollo de las plantas y las abejas dependen de las plantas para su nutrición como única fuente natural de recursos. A pesar de esto, hay pocos estudios que demuestren los efectos de los microorganismos del suelo en las abejas y como estas interacciones pueden ser afectadas por la aplicación de pesticidas. **Objetivo** Evaluar los efectos del fungicida Benomil en las interacciones multitróficas planta microorganismos abeja. **Métodos** Desarrollamos un experimento de invernadero con plantas de janamargo (*Vicia sativa*), las cuales se sembraron en suelo con tres tratamientos; suelo estéril, suelo con Benomil (10 µg. g<sup>-1</sup>) y control, se mantuvieron las plantas en el invernadero hasta floración, momento en el cual se colocó una malla para evitar que las abejas escaparan y un mini-cajón de abejas en cada uno de los tratamientos. En cada tratamiento, las abejas forrajearon libremente hasta el final del experimento. Medimos diferentes variables. En el suelo; microorganismos en la rizosfera mediante biomarcadores de ácidos grasos. En la planta; peso seco de la planta, fósforo, nitrógeno, semillas producidas y porcentaje de germinación. En la abeja; ácidos grasos, proteína, pro-fenol oxidasa, fenol oxidasa, actividad lítica y miel producida por colmena. **Resultados** La nutrición, condición y almacenamiento de reservas de las abejas se vieron indirectamente afectada por los efectos del Benomil en los microorganismos del suelo, afectado principalmente a los hongos micorrízicos arbusculares HMA (16:1 w5c). Esto, produjo efectos negativos en el desarrollo de las plantas, las cuales crecieron menos, produjeron menor cantidad de semillas con menor porcentaje de germinación y con significativamente menores cantidades de fósforo en tejido vegetal, afectando indirectamente a las abejas. Los HMA, mostraron estar positivamente correlacionados con los ácidos grasos en las reservas de las abejas y con la acumulación de miel. Además, otros microorganismos como las bacterias Gram positivas, negativas y rhizobium, en suelo mostraron tener efectos en la nutrición y salud de las abejas. **Conclusiones** Los microorganismos del suelo no únicamente promueven el desarrollo de las plantas si no que, juegan un papel clave en la nutrición y en el sistema inmune de las abejas de maneras directas e indirectas, los efectos indirectos de los pesticidas en las abejas y en las interacciones multitróficas deben de ser considerados a detalle.

**Palabras clave:** Microorganismos del suelo, Interacciones multitróficas, Pesticidas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-5

---



## Comunidades bacterianas en la rizosfera de *Agave lechuguilla* y su relevancia para la adquisición de nutrientes en zonas áridas

Nguyen Esmeralda López Lozano<sup>1, \*</sup>, Guadalupe Medina de la Rosa<sup>1</sup>, Andrea Echeverría Molinar<sup>1</sup>, Felipe García Oliva<sup>2</sup>, Cesaré Moises Ovando Vázquez<sup>3</sup>, Maribel Hernandez Rosales<sup>4</sup>, Valeria Souza Saldivar<sup>5</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro Nacional de Supercomputo, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

<sup>4</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Irapuato Irapuato, Instituto Politécnico Nacional

<sup>5</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: nguyen.lopez@ipicyt.edu.mx

*Agave lechuguilla* tiene una de las distribuciones más amplias dentro del género *Agave*. Además de las características fisiológicas y morfológicas de esta especie, se ha hipotetizado que las interacciones simbióticas con microorganismos en su rizósfera podrían explicar su capacidad para crecer en suelos poco desarrollados y tolerar las condiciones del desierto Chihuahuense. Para demostrar esta hipótesis y entender como los factores abióticos y bióticos determinan la composición y función de las comunidades microbianas en la rizósfera de *A. lechuguilla*, empleamos métodos diversos como son: secuenciación masiva del gene 16S rRNA, construcción de redes de co-ocurrencia, análisis multivariados, medición de actividades enzimáticas, entre otros. De esta manera hemos podido analizar como cambian las comunidades rizosféricas de esta planta y sus interacciones en función de la estacionalidad, las características fisicoquímicas de los suelos, la etapa de desarrollo de la planta, así como la influencia de los exudados liberados por la raíz. Nuestros datos muestran que taxas bacterianas con funciones asociadas a la adquisición de nutrientes resultan ser claves en las redes de interacción bacteriana de la rizósfera. Así mismo, las propiedades del suelo relacionadas con la disponibilidad de nutrientes influyen la composición, actividad enzimática y abundancia de estos grupos bacterianos clave, particularmente de bacterias fijadoras de nitrógeno (FN) y mineralizadoras de fósforo (MP). Además, determinamos que los aminoácidos presentes en los exudados de la raíz de lechuguilla tienen un efecto directo sobre los grupos de FN y MP, así como en la diversidad funcional global de estas comunidades de rizobacterias. Usando esta información, hemos podido estimular experimentalmente en el suelo la actividad *in vitro* de estos grupos funcionales de bacterias, a través de la adición de diferentes aminoácidos, ácidos orgánicos y azúcares, incrementando en consecuencia la disponibilidad de nutrientes. Comprender los mecanismos por los cuales las plantas con metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM) seleccionan su comunidad rizosférica, sumado al conocimiento de los factores que afectan las interacciones planta-microorganismos en suelos de zonas áridas será de gran ayuda para mejorar los esfuerzos de conservación de suelo y los proyectos de reforestación que pretendan utilizar plantas nativas en este tipo de áreas

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-5

---

## Actividad microbiana y atributos funcionales en la rizosfera de plantas de suelos alpinos

Daniel Hernandez Caceres<sup>1, \*</sup>, Alexia Stokes<sup>2</sup>, Luis Merino Martin<sup>3</sup>, Guillermo Angeles Alvarez<sup>4</sup>, Frederique Reverchon<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations, Universidad de Montpellier

<sup>2</sup>Botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations, Institute de la Recherche Agronomique

<sup>3</sup>Departamento de Biología y Geología, Física y Química inorgánica. ESCET, Universidad Rey Juan Carlos

<sup>4</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología

<sup>5</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: digiocarina@hotmail.com

Las comunidades microbianas del suelo son altamente estimuladas por las condiciones abióticas y bióticas del entorno heterogéneo del suelo. En las comunidades de plantas de montaña, la vegetación puede crear microambientes distintivos que generan respuestas microbianas únicas. El objetivo fue desentrañar el efecto que los factores bióticos y abióticos ejercen sobre la actividad catabólica global y la diversidad en los suelos

rizosféricos y no rizosféricos en un entorno heterogéneo. Se determinó la actividad catabólica global microbiana y la diversidad catabólica en el suelo rizosférico y no rizosférico bajo tres especies de plantas (*Vaccinium myrtillus*, *Juniperus communis* y *Picea abies*). Para ellos, se midieron las propiedades fisicoquímicas del suelo y la diversidad de plantas a lo largo de un gradiente de altitud (1400-2400 msnm) en los Alpes franceses. Se evaluó la actividad catabólica global y la diversidad microbiana mediante la respiración inducida por múltiples sustratos (MicroResp). Se midieron los rasgos morfológicos y químicos de las raíces en el suelo no rizosférico (rasgos a nivel "comunidad", donde se agrupan varias especies de plantas) y de plantas individuales (a nivel "especie", donde se excavaron las raíces de una sola especie). En las zonas más bajas, la actividad catabólica global en la rizosfera fue mayor que en el suelo no rizosférico, pero convergió en los suelos más fríos y pobres en nutrientes que se encuentran en las zonas más altas, aunque los cambios en la diversidad catabólica fueron insignificantes. La variación de la textura del suelo, la capacidad de intercambio catiónico, el contenido de carbono y nitrógeno y el pH se asociaron con la actividad catabólica global, pero estas propiedades del suelo tuvieron efectos mínimos en la diversidad catabólica. Los rasgos de las raíces de las plantas a nivel comunidad en el suelo no rizosférico tuvieron menos efecto sobre la actividad catabólica global que los factores abióticos, con raíces más gruesas con alto contenido de lignina y bajo contenido de celulosa que influyen en la actividad microbiana, pero no alteran la diversidad catabólica. A nivel especie, un tejido radicular más denso disminuyó la actividad catabólica global, reflejando cambios en la composición química. Los principales impulsores de la actividad y el funcionamiento microbianos fueron la temperatura media anual y las propiedades fisicoquímicas del suelo, pero la presencia de vegetación mejora estas relaciones a través de rasgos radiculares como la exudación y la composición química de las raíces.

**Palabras clave:** actividad catabólica, rasgos radiculares, suelo alpino, respiración inducida por sustrato, diversidad catabólica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-5

---

## Ómicas para la bioprospección de microorganismos rizosféricos

Sergio de los Santos Villalobos<sup>1, \*</sup>, Fannie Isela Parra Cota<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup> Campo Experimental Norman E. Borlaug - INIFAP

\*Email para correspondencia: dlsantosv@gmail.com

La demanda actual de alimentos ha conducido al uso de sistemas de producción agrícola no sostenibles. Las interacciones entre microorganismos y plantas contribuyen a diversos procesos ecosistémicos, *i.e.* descomposición de la materia orgánica, ciclaje de nutrientes, la producción de biomasa vegetal, la estructura y fertilidad del suelo, entre otros. De esta manera, la aplicación de microorganismos promotores de crecimiento vegetal (MPCV) a cultivos agrícolas ha demostrado ser eficiente y sostenible. Así, la bioprospección de este grupo de microorganismos es de vital importancia, lo cual ha sido impulsado por el uso de las ciencias ómicas enfocadas a la afiliación taxonómica de los MPCV, el estudio de sus mecanismos de acción y su comportamiento ecológico, lo cual es determinante para la bioformulación de inoculantes microbianos de siguiente generación. De esta manera, las colecciones microbianas tienen un papel importante para la caracterización, clasificación, preservación y transferencia de este grupo de microorganismos. La Colección de Microorganismos Edáficos y Endófitos Nativos (COLMENA) ([www.itson.mx/colmena](http://www.itson.mx/colmena)) se ha especializado en la identificación y caracterización de cepas microbianas con capacidades metabólicas relacionadas con la promoción del crecimiento vegetal y el control biológico de fitopatógenos. Por ejemplo, la aplicación de técnicas ómicas permitió la bioprospección de la cepa TE3T como endófito del cultivo de trigo, en el Valle del Yaqui, México. En 2019, se identificó que esta cepa como un agente de control biológico promisorio contra *Bipolaris sorokiniana*. Posteriormente, el estudio polifacético permitió identificar esta cepa como una nueva especie del género *Bacillus*, nombrada *Bacillus cabrialesii*. Además, con base en la minería de su genoma y estudios metabolómicos, se elucidó su mecanismo de control biológico, el cual se centra en la producción de un complejo de lipopéptidos homólogos a la surfactina y fengicina. Actualmente, se están desarrollando estudios transcriptómicos para conocer la regulación génica involucrada en la producción de los lipopéptidos responsables de la bioactividad

de esta cepa. Hasta el momento, se ha detectado la regulación de >1800 genes en la fase exponencial de crecimiento y > 2200 genes en la fase estacionaria, asociados a la capacidad de control biológico de la cepa TE3T. Así, la aplicación integral de las ciencias ómicas es una estrategia promisoriosa para el diseño e innovación de inoculantes microbianos bioseguros, eficientes y costo-efectivos, para incrementar la competitividad agrícola global.

**Palabras clave:** Biocontrol, Inoculantes microbianos, Bacillus, Seguridad alimentaria

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-5

---

### Química de productos naturales aplicada al estudio de exudados radiculares

José Antonio Guerrero Analco<sup>1, \*</sup>, Frédérique Reverchon<sup>1</sup>, Edgar Guevara Avendaño<sup>1</sup>, Juan Luis Monribot Villanueva<sup>1</sup>, Marycruz Álvarez Jiménez<sup>2</sup>, Isabelle Barois<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: joseantonio.guerrero@inecol.mx

La rizósfera es uno de los sistemas biológicos más complejos por la diversidad de fenómenos y organismos que convergen en ella y cuya presencia está directamente relacionada al estado de salud o enfermedad de la planta hospedera. La mayoría de las interacciones que ocurren en la rizósfera están mediadas y reguladas químicamente, de manera uni, bi y multidireccional. Por lo que, el presente seminario tiene por objetivo presentar algunas de las aproximaciones metodológicas utilizadas en el área de Química de Productos Naturales del Instituto de Ecología A.C. para el estudio global de la composición química de la rizósfera utilizando en particular la extracción asistida y los análisis metabolómicos comparativos por espectrometría de masas de alta resolución. Estas tecnologías se consideran robustas, sensibles y de gran alcance para el análisis integrativo de los perfiles químicos presentes en matrices biológicas altamente complejas como la rizósfera y sus exudados. Para ejemplificar la utilidad de nuestras aproximaciones, se presentarán parte de los resultados obtenidos en dos casos de estudio: 1) el efecto de la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* sobre el perfil metabólico de suelo rizosférico y no rizosférico de cafetos y 2) el análisis comparativo del perfil de exudados radiculares de plantas sanas y enfermas de aguacate por el oomiceto fitopatógeno *Phytophthora cinnamomi*. En ambos casos, los extractos se obtuvieron con un sistema de extracción acelerada por disolventes (ASE por sus siglas en inglés) y se analizaron por cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas de cuadrupolo y tiempo de vuelo. Los análisis estadísticos uni y multivariados se realizaron en MetaboAnalyst y la anotación de los metabolitos distintivos con bases espectrales públicas (p.ej. foodb, metlin, massbank). En el primer caso, se identificaron de manera tentativa metabolitos tipo fitohormona en la sección anterior y posterior de *P. corethrurus*, los cuales pudieran estar relacionados a la promoción de crecimiento vegetal asociada con la presencia de esta lombriz en el suelo del cafeto. En el segundo caso, la presencia de *P. cinnamomi* induce un cambio en el perfil de los exudados radiculares del aguacatero, quedando pendiente la indentificación de los metabolitos distintivos asociados a la salud y enfermedad del hospedero. La extracción asistida tipo ASE y el análisis metabolómico por espectrometría de masas son de gran utilidad en discernir las diferencias de los perfiles químicos en un sistema tan complejo como la rizósfera.

**Palabras clave:** Rizósfera, Análisis Metabolómico, Reguladores de Crecimiento, Exudados Radiculares

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-5

---

# Sustentabilidad basada en Datos: La Contabilidad de los Ecosistemas del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (S-34)

Se presenta la contabilidad de los Ecosistemas del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas, se discute sobre la importancia de guiar la ruta del bienestar sustentable con base en datos y se identifican retos y oportunidades de este sistema.

Organiza(n)/Modera(n): Miguel Equihua Zamora y Octavio Miguel Pérez Maqueo

## Contabilidad del capital natural e iniciativas de monitoreo global

Alessandra Alfieri <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Division de Estadísticas, Naciones Unidas

\*Email para correspondencia: [alfieri@un.org](mailto:alfieri@un.org)

El mundo se enfrenta a la triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación. El desarrollo sostenible requiere que las decisiones sobre la conservación del medio ambiente y el bienestar social estén articuladas con el desarrollo económico y basadas en evidencia. La necesidad de incluir en un mismo marco las dimensiones sociales, económicas y ambientales, y apoyar el cumplimiento de las metas globales para el desarrollo sostenible, dio impulso a un esfuerzo global para el desarrollo de un sistema integrado y coherente para la contabilidad del capital natural: el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) de las Naciones Unidas (ONU). El SCAE, el estándar estadístico internacional para la contabilidad del capital natural, integra información ambiental y económica, utilizando los conceptos y clasificaciones de la contabilidad nacional, con el objetivo de incorporar el valor del medio ambiente y de los ecosistemas en la toma de decisiones económicas. El SCAE incluye el novedoso marco para la Contabilidad de Ecosistemas (SEEA-EA) Reconociendo la relevancia de los servicios ecosistémicos para el bienestar, el SEEA-EA considera a los ecosistemas como activos que proveen servicios en beneficio de las personas. A partir de la integración coherente de datos espaciales, ambientales y económicos, el SEEA-EA mide la cantidad (extensión) y calidad (condición) de los ecosistemas, y sus cambios a través del tiempo, y cuantifica, en términos físicos y monetarios, los servicios que éstos proveen y como son utilizados en las actividades económicas y humanas en un espacio y un periodo determinado. La compilación del SEEA-EA requiere la integración de datos complejos, el desarrollo de modelos y conocimiento experto en materia de estadística, contabilidad nacional, ecología, geografía y observaciones de la tierra. Para facilitar la compilación de cuentas, la ONU pone disposición de los países, estándares internacionales, guías técnicas y una plataforma abierta, desarrollada en colaboración con la comunidad científica, para compartir y reutilizar datos y modelos interoperables para la contabilidad del capital natural. En el contexto internacional, el SCAE, actualmente implementado en 89 países, y particularmente el SEEA-EA, implementado en 36 países, constituyen un marco sólido para la derivación de indicadores robustos para medir el desarrollo sostenible y fortalecer los sistemas de seguimiento nacionales conforme a los acuerdos multilaterales tales como la Agenda 2030, la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y el Marco Mundial para la Diversidad Biológica Post-2020.

**Palabras clave:** Ecosistemas, desarrollo sostenible, biodiversidad, contabilidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:20 hrs, Salón: GS-1

---

## Los retos en la generación de información para las Cuentas de Ecosistemas

Georgina Alcantar López<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Estadísticas Ambientales, Cambio Climático y Desastres, Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
\*Email para correspondencia: gina.alcantar.lp@gmail.com

Aunque no lo parezca, el territorio está siempre bajo la lupa y la auscultación. Todos los días se toman decisiones en las distintas esferas y escalas que implican una modificación al territorio, pero pocas veces somos conscientes de ello. Es más, mucho de lo que vemos en el territorio es consecuencia de esas decisiones. Sin embargo, en contadas ocasiones esas decisiones consideran al territorio de manera plena, consistente y explícita. Hablar de Cuentas de Ecosistemas es hablar del territorio, de sus características biofísicas y ecológicas, de los servicios ecosistémicos que provee y su influencia en nuestro desarrollo social, económico y cultural. La iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas, a través de la División de Estadísticas, sobre las Cuentas de Ecosistemas es el esfuerzo más reciente y consolidado para integrar al medio ambiente y los ecosistemas en el lenguaje, trabajo, análisis y toma de decisiones de las oficinas encargadas de las estadísticas oficiales en los países. Además, constituye una herramienta que, de utilizarse adecuadamente, puede lograr una verdadera transversalización de lo ambiental de lo que sucede en el territorio sin hacer distinción del sector del que se trate alzando así la sustentabilidad o sostenibilidad. Con el estándar estadístico de las Cuentas de Ecosistemas, la OMU cuenta con un marco conceptual y metodológico espacialmente explícito e integrado, con necesidades de información y colaboración intra e inter institucional muy particulares. Para que las Cuentas de Ecosistemas se implementen es importante contar, por ejemplo, con la definición de un catálogo oficial de ecosistemas, el análisis de espacial y temporal de procesos tan complejos como el balance hídrico, el análisis de las características biofísicas del suelo, la superficie y estado de los tipos de vegetación, así como la presencia y estado de las poblaciones de las especies, por mencionar algunos. Pero la metodología no se queda ahí, requiere que toda esta información sea explícitamente espacial de manera que se puedan definir unidades de observación a monitorearse a lo largo del tiempo. Por si fuera poco, el marco requiere de la identificación de los servicios ecosistémicos que cada unidad de observación provee y, quizá la parte más retardadora de todo el marco, cómo toda esta información se inserta consistentemente en términos físicos y monetarios en el sistema productivo y económico.

**Palabras clave:** Ecosistemas, sustentabilidad, cuentas, espacial, transversalidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-1

---

## Integración de cuentas de extensión, condición y servicios ecosistémicos

Miguel Equihua <sup>1,\*</sup>, Octavio Pérez-Maqueo <sup>1</sup>, Julian Equihua <sup>2</sup>, Melanie Kolb <sup>3</sup>, Maria Luisa Martínez <sup>4</sup>, Griselda Benítez <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>UFZ, Ecología Computacional del Paisaj, Centro Helmholtz para la Investigación Ambiental

<sup>3</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>5</sup>Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, AC,

\*Email para correspondencia: equihua@gmail.com

**Introducción** México formó parte del estudio piloto que impulsó la ONU para ensayar un nuevo sistema de contabilidad ambiental basado en una perspectiva ecosistémica. El proyecto denominado Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services (NCAVES) fue coordinado por INEGI. El planteamiento parte de una apreciación geográficamente explícita del patrimonio natural del país. Concibe que los ecosistemas aportan valor a la sociedad a partir de dos aspectos básicos: la extensión (cobertura geográfica) de las existencias ecosistémicas y la condición en la que se encuentren. Cada uno de estos dos aspectos se convierten en sendas cuentas nacionales. Como resultado del piloto NCAVES se obtuvo la primera expresión de estas dos cuentas y un ensayo de cuantificación del posible valor de servicios ecosistémicos selectos en el país. **Métodos** La caracterización ecosistémica que se usó para este primer cálculo se basó en los grandes grupos de vegetación del país. Se reconocieron 19 unidades ecosistémicas, de las cuales 14 son entidades naturales. Para evaluar la condición se recurrió a un enfoque “impulsado por datos” y basado en una técnica computacional de inteligencia artificial, las redes bayesianas. **Resultados** Se encontró que actualmente los bosques y selvas presentan la mayor extensión del país con un 34% de cobertura: Selva caducifolia 9%; Bosque de coníferas 9%; Bosque de encino 8%; Selva perennifolia 5%; Selva subcaducifolia 2% y Bosque mesófilo de montaña 1%. Los Matorrales xerófilos representan el 29%: no leñoso 19% y leñoso 10%. En relación con su condición, se encontró que, dentro de los bosques y selvas, los Bosques de coníferas tuvieron el valor más alto de integridad (83; en una escala de 0 a 100, siendo 100 el valor de mayor integridad) y dentro de los matorrales el No leñoso fue el de mejor condición (87). Los asentamientos humanos es el uso de suelo antrópico con menor integridad remanente (10). **Conclusiones** La experiencia del proyecto NCAVES demostró que es importante propiciar la formación de equipos multidisciplinarios en el proceso y el desarrollo de capacidades para el acopio y gestión transversal interoperable de datos abiertos. Se identificaron áreas de oportunidad en la integración de los datos biofísicos con los socioeconómicos, de manera que, aunque se logró hacer una evaluación de algunos servicios ecosistémicos es necesario desarrollar una mejor compenetración de conceptos y de enfoques metodológicos para vincular los datos biofísicos, geográficamente explícitos, con la valoración económica de los beneficios que obtiene la sociedad de los ecosistemas.

**Palabras clave:** “Cuentas ambientales” “condición de ecosistemas” “integridad ecosistémica” “integridad ecológica” “servicios ecosistémicos”

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-1

---

## Establecimiento de Sitios Permanentes de Monitoreo de la Biodiversidad con participación de las comunidades locales: un proyecto nacional

Mariana Munguía <sup>1,\*</sup>, Michael Schmidt <sup>1</sup>, Everardo Robredo <sup>1</sup>, Pedro Díaz <sup>1</sup>, Rodolfo Dirzo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Proyectos Interinstitucionales, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>2</sup>Department of Biology, Stanford University

\*Email para correspondencia: mmunguia@conabio.gob.mx

El proyecto Sitios Permanentes de Calibración y Monitoreo de la Biodiversidad (SiPeCaM) es una propuesta que se enfoca en el monitoreo de la fauna con acompañamiento de las comunidades locales e indígenas para identificar, como objetivo general, el papel de la biodiversidad como regulador de las enfermedades zoonóticas. SiPeCaM tiene los siguientes objetivos particulares: 1) evaluar el papel que juega la conservación de la biodiversidad en un servicio ambiental poco analizado, la regulación de enfermedades presentes en la fauna.

Este esfuerzo que se basa en un diseño de muestreo de pares de sitios (uno conservado y otro degradado) que ayuda a controlar el “ruido” que introduce la heterogeneidad ambiental, y 2) estimar la relevancia de un componente nuevo en el monitoreo de la biodiversidad, animales que operan como hospederos y/o vectores de patógenos causantes de zoonosis de importancia potencial para la salud humana. La motivación para incluir este componente se basa en que la degradación ecológica, en términos de la fauna (Defaunación), afecta el servicio ecosistémico de regulación de enfermedades zoonóticas por parte de la biodiversidad. Implementar un programa de monitoreo biológico permanente siempre es un reto en cualquier región o sistema socio-ecológico, y sería imposible sin tener la participación comunitaria, el conocimiento de los ecosistemas y sus servicios. Al día de hoy, SiPeCaM se encuentra en operación en ecosistemas de selvas secas, selvas húmedas y bosque templado, y se han establecido convenios con 190 de 220 sitios de muestreo por cubrir. Asimismo, 32 universidades, institutos y organizaciones de la sociedad civil ya están participando, y cerca de 60 monitores han sido capacitados. En el horizonte 2020-principios del 2023 se espera que 220 cámaras, 264 grabadoras y 2200 trampas Sherman estén operando durante la estación de lluvias y de secas. La ganancia de información inicial del proyecto permitirá establecer y determinar en diversos ecosistemas un monitoreo cada vez más eficiente, efectivo y económico que promueve el interés de las comunidades locales involucradas en generar información a través del uso de sensores pasivos y tecnología de datos, compatibles con los intereses del sector salud, ambiental y económico. En suma, Sipecam pondrá a prueba la expectativa de que la conservación de la biodiversidad opera como un mecanismo de regulación de riesgos de zoonosis y, a través de la participación local, como una estrategia para apoyar la situación socio-económica de las personas que ocupan los territorios mejor conservados del territorio nacional.

**Palabras clave:** Salud humana, Biodiversidad, Zoonosis, Monitoreo comunitario, Defaunación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-1

---

## La valoración de los ecosistemas en México y su contribución a la contabilidad nacional y las políticas públicas para el desarrollo

Graciela Márquez Colín<sup>1</sup> \*, Arturo Blancas Espejo<sup>2</sup>, Francisco Guillén Martín<sup>2</sup>, Raúl Figueroa Díaz<sup>2</sup>, Federico González Medrano<sup>2</sup>, Eduardo De la Torre Bárcena<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Presidencia/Dirección General de Estadísticas Económicas, Instituto Nacional de estadística y Geografía

<sup>2</sup>Dirección General de Estadísticas Económicas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía

<sup>3</sup>Vicepresidencia de Información Económica, Instituto Nacional de Estadística y Geografía

\*Email para correspondencia: graciela.marquez@inegi.org.mx

La ponencia tratará sobre las contribuciones de las cuentas de los ecosistemas a la economía en el marco de la contabilidad nacional. En particular, sobre la forma en que las mediciones resultantes de la valoración económica de los servicios de los ecosistemas permiten ampliar la frontera de medición del sistema y en particular ajustar variables como el Producto Interno Bruto (PIB) y los activos económicos, y así integrar de una manera sistemática la naturaleza, los ecosistemas y la biodiversidad – así como los costos inherentes a su conservación, agotamiento o degradación – a la economía. Incluirá una breve descripción del cálculo del PIB tradicional, seguida de una descripción sobre las metodologías utilizadas hasta ahora en proyectos piloto liderados por el INEGI y la Semarnat, y con la concurrencia del sector económico, ambiental y académico de México, para la valoración monetaria de algunos de los servicios de los ecosistemas, en concatenación con las cuentas biofísicas (extensión y condición), así como su ajuste y relación respecto al PIB. Estos cálculos se enmarcan en el Sistema de Contabilidad Económico Ambiental y la Contabilidad de Ecosistemas de Naciones Unidas, y constituyen un acercamiento a la adaptación e implementación de sus estándares y metodologías a través de contribuciones nacionales sólidas, basadas en la experiencia del país en estos temas. La ponencia estaría precedida por un saludo-introducción por parte de la Presidencia del INEGI.

**Palabras clave:** Contabilidad PIB Valoración Servicios Ecosistemas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-1

---

## Institucionalización de la contabilidad de ecosistemas y su uso en la política ambiental en México

César Edgardo Rodríguez Ortega<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Planeación y Evaluación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

\*Email para correspondencia: cesar.rodriguez@semarnat.gob.mx

La contabilidad de los ecosistemas puede resultar útil en diferentes ámbitos de la política pública nacional. Esta utilidad recorre un espectro que va desde el cumplimiento de los mandatos de leyes específicas, hasta el seguimiento y la evaluación de los compromisos internacionales de los que México es signatario, como es el caso de la Agenda 2030 y las Convenciones sobre Diversidad Biológica, Cambio Climático y Lucha contra la Desertificación, entre otros. No obstante, su aplicación, lejos de centrarse en las atribuciones del sector ambiental, puede y debe extenderse hacia otros sectores que, de manera directa o indirecta, tienen vínculo con los ecosistemas, como son el sector agropecuario, turístico, de desarrollo urbano, de seguridad, comunicaciones y financiero, entre los más importantes. Aunado a ello, su utilidad rebasa al ámbito federal, con claras aplicaciones en los gobiernos subnacionales, los cuales cuentan también con leyes, reglamentos e instituciones y políticas públicas orientadas al cuidado y uso sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad. Para el futuro, la producción de las cuentas de los ecosistemas requerirá de una estructura institucional y normativa que, a través de una sólida gobernanza y en un ambiente de cooperación intersectorial en el que convivan productores y usuarios de la información, garantice su desarrollo metodológico y su generación permanente. El Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), coordinado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), se ha consolidado desde su creación como una plataforma propicia para ofrecer información de calidad, pertinente y oportuna que apoya, entre otros ámbitos, la toma de decisiones en la búsqueda del desarrollo nacional. Por lo anterior, se considera que el SNIEG reúne las características necesarias para servir como una plataforma de institucionalización para las cuentas de los ecosistemas nacionales. Específicamente, se sugiere que la creación de un Comité Técnico Especializado, en el seno del Subsistema Nacional de Información Económica, con interacción transversal con otros Comités y Subsistemas, podría representar una opción viable para realizar esta tarea. En el desarrollo e institucionalización de las cuentas de ecosistemas, la participación del sector académico (con disciplinas no solo de la esfera ambiental) será muy relevante. Sus aportaciones, más allá de la generación y mejora de nuevas metodologías y conceptos, puede incluir la generación de un importante acervo de información que, alineado y estandarizado bajo ciertas métricas, complementa el acervo de la información que aportan las instituciones del gobierno federal y los organismos autónomos.

**Palabras clave:** contabilidad de ecosistemas, política ambiental

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-1

---

## Proceso de construcción y adopción de un Sistema de Cuentas Ambientales hacia el desarrollo sustentable en México

Juan Manuel Torres Rojo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Economía, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.

\*Email para correspondencia: jmtr1961@gmail.com

Se presentan resultados de un esfuerzo de integración de las experiencias derivadas del proyecto de Contabilidad de Capital Natural y de Valoración de Servicios Ecosistémicos, así como de una consulta a diversos usuarios y proveedores de información relacionada con cuentas de ecosistemas en México (CE). Las consultas, se realizaron con funcionarios y diversos actores vinculados directa e indirectamente con la provisión, uso y mantenimiento de información relacionada con estas cuentas. Las consultas se realizaron a través de reuniones de discusión y análisis, así como entrevistas directas con funcionarios clave de instancias de la administración pública, academia, organizaciones de la sociedad civil y consultores en temas ambientales. Las consultas tenían como eje rector recabar opiniones a fin de construir una “hoja de ruta” que fortalezca de manera estructurada y dentro de un marco legal robusto, no solo la generación permanente de información y metodologías para el desarrollo de la contabilidad de ecosistemas bajo una perspectiva integral y transversal, sino también que



coadyuve al análisis para la toma de decisiones tanto en la administración pública como en el día a día en el uso de ecosistemas. Los tres principales resultados fueron: 1) Se reconoce la necesidad de un sistema de CE esté anclado en una institución con experiencia, en donde el sistema se albergue bajo principios de inclusión, transversalidad, y flexibilidad (reconocimiento de diferentes etapas de producción y disseminación de información); 2) Se reconoce que la integración de un sistema de CE es un trabajo multidisciplinario, interinstitucional y con una fuerte participación del sector no-institucional, y 3) El desarrollo de un sistema de CE es un proceso dinámico que debe considerar, por sobre todo, las necesidades de los usuarios, las interacciones de la información generada con las cuentas existentes y el costo-beneficio de la información considerada necesaria (de interés nacional). En este contexto se identifican las siguientes etapas como cruciales para el desarrollo de un sistema de CE: 1) la institucionalización del sistema en una unidad gubernamental; 2) el desarrollo de un plan estratégico que identifique vacíos de información y desarrollos metodológicos, vinculación con diferentes instancias, mecanismos de participación y creación de incentivos entre actores y definición de prioridades de corto, mediano y largo plazos; y 3) operación del sistema con un enfoque multidisciplinario, incluyente y transversal, fuertemente ligado a los desarrollos y estrategias internacionales.

**Palabras clave:** Cuentas de ecosistemas, hoja de ruta, vinculación economía-medio ambiente, vacíos de información, institucionalización de Cuentas ambientales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-1

---

# La Socioecología de las Milpas: ¿Qué hemos Aprendido? (S-1)

Este simposio propiciará el encuentro de investigaciones en torno a la milpa, desde muy distintas miradas disciplinares, que permitan establecer un intercambio de ideas y buscar hilos conductores para que la milpa pueda continuar siendo la base de la seguridad alimentaria y riqueza biológica y cultural de México.

**Organiza(n)/Modera(n):** Simoneta Negrete Yankelevich y Ek del Val de Gortari

## Las milpas como parte de paisajes heterogéneos y diversos

Mariana Benítez<sup>1, \*</sup>, Lorena Castro Campero<sup>1</sup>, Ana Laura Urrutia Cárdenas<sup>1</sup>, Cecilia González González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mbenitez@ieciologia.unam.mx

Los paisajes que nos rodean son en su mayoría sumamente heterogéneos y fragmentados. En muchos de ellos, la agricultura tiene un papel central y se les ha denominado matrices agroecológicas. Si bien sabemos que en estas matrices la diversidad de especies silvestres, la agrobiodiversidad y la diversidad cultural interactúan y se determinan entre sí, aún desconocemos muchos de los factores y procesos que median estas interacciones, así como las escalas en que éstos ocurren. En esta presentación sintetizamos trabajo teórico y empírico que hemos desarrollado con el objetivo de estudiar los procesos que permiten o favorecen la reproducción de la diversidad biológica y cultural en matrices agroecológicas complejas. Aunque comentamos algunos aprendizajes derivados del estudio de matrices hipotéticas, nuestro trabajo se centra en el municipio de Zaachila, en los Valles Centrales de Oaxaca, en donde se ha practicado la siembra de la milpa por más de tres mil años y en donde ésta continúa practicándose junto con otros tipos de cultivo. Para llevar a cabo nuestro trabajo hemos usado métodos de cartografía, de ecología de comunidades, de investigación cualitativa y de modelación computacional. Presentaremos: i) una caracterización cuantitativa y cualitativa de la matriz agroecológica de Zaachila, haciendo énfasis en los rasgos que la distinguen y que pueden estar asociados al mantenimiento de la biodiversidad local, ii) una tipología de manejo para la siembra de maíz en la zona, a partir de la cual hemos podido comenzar a estudiar el papel y distribución espacial de los manejos agrícolas en esta matriz, iii) una evaluación de diversidad de algunos grupos de insectos y plantas en cada tipo de manejo y iv) un modelo basado en agentes para explorar la dinámica de algunas poblaciones de insectos en esta matriz y en diferentes escenarios simulados. A partir de estos resultados, discutimos sobre el papel que tienen las milpas y diferentes tipos de manejo en la producción y reproducción de la diversidad biológica, agrícola y cultural en Zaachila y, probablemente, en otras matrices agroecológicas complejas que han sido y son continuamente moldeadas mediante el trabajo campesino. Finalmente, discutimos nuestros resultados y aprendizajes en el marco de la tendencia que hemos documentado hacia la urbanización y desarrollo de proyectos llamados de infraestructura en la zona.

**Palabras clave:** milpa, agroecología, matriz agroecológica, paisaje, metapoblaciones

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-2

## Toma de decisiones de manejo y su relación con la agrobiodiversidad en la milpa

Ana María Flores Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, campus Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: anaemeflores@gmail.com

Existe una vasta información acerca de cómo las prácticas de manejo tienen impactos en la biodiversidad de los agroecosistemas, en cómo la diversidad funcional influye en procesos ecosistémicos, y de éstos en el impacto sobre los servicios ecosistémicos y contribuciones. Sin embargo, generalmente no se vinculan entre sí y es de notar que un mínimo de las publicaciones, hasta el momento, abordan el componente humano de esta interacción, por lo que hay un vacío de información en el estudio de los factores que influyen en la toma de decisiones de los campesinos sobre el manejo en estos socioecosistemas. El objetivo de este trabajo es conocer qué factores influyen en la toma de decisiones de manejo campesinas de personas que siembran utilizando prácticas agroecológicas y personas que utilizan prácticas convencionales, así como discutir su impacto en las interacciones bióticas dentro de sus agroecosistemas y su relación con los servicios ecosistémicos y contribuciones. Para esto se realizaron entrevistas, desde una mirada etnoecológica, para conocer las prácticas de manejo agrícola, las motivaciones detrás de estos manejos y, a la par, se realizaron monitoreos de diversidad funcional de artrópodos y de diversidad de especies planeadas (cultivadas) en milpas en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. Por último, se midió el desempeño de los cultivos en cuanto al daño por herbivoría en las plantas y la evaluación de las cosechas. Los resultados preliminares muestran factores sociales y ecológicos que influyen en la toma de decisiones y que tienen diferentes impactos en la diversidad planeada y en los grupos funcionales de insectos dentro de los agroecosistemas, así como posibles impactos en las contribuciones de estos a las personas. Además se resaltan los factores sociales y ecológicos que influyen en la toma de decisiones y que tienen diferentes impactos en la diversidad y abundancia de grupos funcionales de insectos dentro de los agroecosistemas, así como en el desempeño de las diferentes plantas cultivadas en la milpa. Se concluye que el estudio de la toma de decisiones es una parte fundamental para entender las ventajas y desventajas percibidas sobre los tipos de manejo y encontrar potenciales espacios de transformación para aspirar a una agricultura más agroecológica y con mayor diversidad funcional.

**Palabras clave:** milpa; agrobiodiversidad; toma de decisiones de manejo; artrópodos; contribuciones de la naturaleza a las personas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-2

---

## Efecto de la diversificación vegetal local y la composición del paisaje circundante sobre la comunidad de arañas en milpas

Luis Guillermo Quijano Cuervo<sup>1, \*</sup>, Wesley Dáttilo<sup>2</sup>, Simoneta Negrete Yankelevich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: luis.quijano@posgrado.ecologia.edu.mx

Los cultivos son unidades espaciales y funcionales de actividad agrícola donde las especies interactúan entre sí y con factores naturales y aquellos asociados al manejo. Estas interacciones determinan la riqueza, abundancia y composición de las comunidades bióticas. A pesar de que las arañas son depredadores conspicuos en los cultivos, poco se sabe sobre su relación con factores como la diversidad local de cultivos y la composición del paisaje. En México, la producción de agroecosistemas tradicionales como las milpas, se ve mermado hasta en un 10% por la incidencia de plagas. Sin embargo, las arañas tienen un gran potencial como controladores naturales, por lo que entender qué factores maximizan su abundancia y diversidad, puede ayudar a crear estrategias de control natural. En este estudio probamos el efecto combinado de la diversificación vegetal de parcelas de una milpa (nivel 1=triada básica [maíz, frijol, calabaza], nivel 2= triada básica más tres especies de leguminosas, nivel 3= triada básica, leguminosas y dos especies de hojosas) y de la composición del paisaje circundante (cantidad de bosque, pastizales/arbustos, milpas y zonas urbanas), sobre la abundancia, riqueza y

composición de arañas. Con tres eventos de muestreo en un ciclo agrícola, capturamos 1659 arañas, agrupadas en 13 familias y 59 (morfo)especies. El inventario estuvo altamente dominado por una (morfo)especie de la familia Lycosidae (*Pardosa* sp1= 761 individuos), aportando el 45% de la abundancia total. La diversificación del cultivo no tuvo un efecto sobre la abundancia y diversidad de arañas, pero sí determinó la composición de especies. Las parcelas diversificadas tenían especies únicas de arañas asociadas a las especies vegetales adicionadas. Encontramos que una mayor cantidad de bosque en una escala de 350 m alrededor de las parcelas se relaciona con una mayor abundancia de arañas. También la diversidad de arañas varió entre las etapas del ciclo agrícola, encontrándose una mayor riqueza y abundancia durante la etapa de desarrollo máximo y floración de los cultivos. Nuestros resultados indican que, para promover la presencia de arañas en las parcelas de maíz y potencialmente controlar las plagas, es necesario maximizar la diversificación local de los cultivos y procurar la presencia de bosque por lo menos 350 m alrededor de las parcelas para que persista la migración de arañas.

**Palabras clave:** Arañas, control natural, diversificación vegetal, composición del paisaje

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-2

---

### Efecto de la microbiota endofítica sobre la producción del maíz: ¿Qué sabemos del monocultivo y de la milpa?

Ignacio Eduardo Maldonado Mendoza<sup>1, \*</sup>, Rocio Guadalupe Cervantes-Gómez<sup>2</sup>, Ofelda Peñuelas-Rubio<sup>3</sup>, Karla Yeriana Leyva-Madrigal<sup>4</sup>, Arantxa Angulo-Ross<sup>1</sup>, Simoneta Negrete-Yankelevich<sup>5</sup>, Carlos Andres Cultid-Medina<sup>6</sup>, Alejandra Núñez-de la Mora<sup>7</sup>, Guadalupe Amescua-Villela<sup>8</sup>

<sup>1</sup>CIIDIR-Sinaloa. Departamento de Biotecnología Agrícola, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Centro Universitario de la Costa Sur. Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Campus Valle del Yaqui. Departamento de Ingenierías, Tecnológico Nacional de México

<sup>4</sup>Unidad Regional Los Mochis. Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Occidente.

<sup>5</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C. (INECOL)

<sup>6</sup>Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Cátedras CONACyT/Instituto de Ecología A.C. (INECOL)

<sup>7</sup>Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones Psicológicas

<sup>8</sup>Xalapa, Veracruz, Centro de Investigaciones Gestálticas (CESIGUE)

\*Email para correspondencia: ignacioemaldonado@yahoo.com.mx

La diversidad de microorganismos en el suelo es importante para la productividad de los cultivos, tanto sistemas de producción agrícola intensivos como tradicionales agroecológicos pueden beneficiarse de ésta. Nuestro trabajo ha permitido identificar bacterias endofíticas propias del maíz que promueven la producción de grano de maíz y protegen a la planta de hongos fitopatógenos en sistemas intensivos en Sinaloa, por otra parte trabajando en el sistema milpa en la región Zoque-Popoluca en Veracruz encontramos una variabilidad importante en el número de especies de HMA entre milpas; algunas de ellas poseen una riqueza mayor a la de cualquier otro sistema productivo, particularmente cuando están presentes las variedades de maíz nativas más micotróficas (que establecen mejores relaciones simbióticas). Asimismo, determinamos que la disponibilidad de fósforo para las plantas y la capacidad de los suelos de establecer simbiosis micorrízica con plantas de maíz disminuyen con la reducción de la riqueza específica de cultivos. De manera notable, encontramos que una de las variedades mejoradas de maíz comúnmente utilizadas (Texcoco, S- 8929, CIMMYT) tiene una menor capacidad de absorber fósforo y establecer simbiosis micorrízica que aquellas variedades nativas a las que paulatinamente ha sustituido. En la región de Ocotepéc, Veracruz del mismo modo hemos realizado estudios de diversidad de HMAs asociadas a diferentes morfotipos de maíz en milpas encontrando que los ensamblajes de HMAs asociados a diferentes morfotipos de maíz presentan diferencias cualitativas. Se discutirá la aplicación de biotecnologías basadas en la diversidad de la microbiota endofítica benéfica dirigida a incrementar en las plantas hospedantes su capacidad de defensa a patógenos, su nutrición y su productividad en un sistema agrodiverso, como es el caso de la milpa.

**Palabras clave:** Milpas, microbiómica, biodiversidad, microbiota del suelo, micorriza arbuscular

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-2

---

## Diversidad de abejas y su aporte a la producción agrícola en las milpas de los Altos de Chiapas

Rémy Vandame <sup>1, \*</sup>, Michelle Rosales <sup>1</sup>, Yliana Delfín <sup>1</sup>, Angélica Martínez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Equipo Abejas, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: remy@ecosur.mx

Se estima que existen más de 20,000 especies de abejas, de las cuales México alberga más de 2,000 especies, o sea 10% de la diversidad global, una excepcional riqueza. Además de su importancia ecológica, las abejas juegan un importante papel en la economía agrícola y la seguridad alimentaria, a través de la polinización de los cultivos. En la realidad de la agricultura campesina del sur de México, donde una gran parte de la producción tiene como destino el autoconsumo, con una incidencia directa y fundamental en la soberanía alimentaria, es pertinente evaluar la proporción de esta producción que depende de la polinización por animales, en particular las abejas. Esto es particularmente cierto en la milpa, agroecosistema emblemático de la agricultura campesina de México, y que juega un papel central en la soberanía alimentaria a nivel familiar y comunitario. Por ello el presente trabajo de investigación tenía como intención, estimar el aporte de la polinización a la escala familiar en milpas de la región Altos de Chiapas. A partir de un estudio con 30 familias de la región, pudo estimarse que, en este agroecosistema, 304 kg de los 1494 kg de alimentos producidos en promedio, o sea 20.3%, lo han sido gracias al trabajo de las abejas. Esta proporción puede hacer toda la diferencia, para una familia, entre alcanzar o no la soberanía alimentaria. Visualizar este papel de las abejas en la polinización de los cultivos puede alimentar varias intenciones, por ejemplo: 1) que los campesinos identifiquen la importancia de la biodiversidad no solo en términos éticos, sino en términos de importancia en la producción agrícola; 2) que los meliponicultores y apicultores tengan elementos para el diálogo comunitario (con los demás campesinos y agricultores) en torno a los factores que afectan a la diversidad de abejas; 3) que los tomadores de decisión visualicen la necesidad de tomar decisiones a favor de la diversidad de abejas como medida de salvaguardia de la seguridad alimentaria y de la economía agrícola a nivel nacional.

**Palabras clave:** Milpa Abejas Polinización Diversidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-2

"

## La agro-diversidad como sustento de la seguridad alimentaria y nutricional rural

Santiago Lopez-Ridaura <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Sustainable Agri-Food Systems, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

\*Email para correspondencia: s.l.ridaura@cgiar.org

La agricultura especializada, donde predomina el monocultivo y el alto uso de insumos externos, es relativamente nueva. La diversidad dentro de los sistemas de producción agrícola, o la agro-diversidad, ha sido históricamente, y es actualmente, la norma y no la excepción en los agroecosistemas alrededor del mundo. Se ha calculado que, en los países en vías de desarrollo, más del 75% de la leche, 60% de la carne, y entre 41% y 86% de los cereales, proviene de sistemas mixtos de producción agropecuarios. La agro-diversidad, su rol en el funcionamiento de los sistemas de producción agropecuaria y la importancia de esta en la seguridad alimentaria y nutricional, puede ser abordada desde diferentes puntos de vista disciplinarios y a diferentes niveles y escalas de análisis (p.e. la parcela, la unidad familiar, el paisaje). A nivel parcela, el sistema milpa es un ejemplo emblemático y un referente internación de la agro-diversidad funcional para la producción agrícola. Un análisis de más de 1,200 parcelas de 989 agricultores en el Altiplano Occidental Guatemalteco (AOG), mostró que más de dos tercios de las parcelas caracterizadas estaban bajo el sistema milpa, con una gran diversidad de combinaciones de cultivos distribuidos en un amplio gradiente agroecológico en el AOG. La productividad de los sistemas milpa fue significativamente mayor que la producción de maíz en monocultivo. Un análisis de la contribución de estos sistemas a la nutrición de las familias campesinas del AOG, las combinaciones maíz-frijol-papa, maíz-papa y maíz-frijol-haba resultaron aquellas que mejor desempeño mostraron. Resultados similares fueron obtenidos a través de imágenes satélite, datos secundarios y datos de campo para una localidad

en la Mixteca Alta en Oaxaca, México. La agro-diversidad en general y, la milpa en particular juega un papel de gran importancia para la seguridad alimentaria y nutricional de las familias rurales. Futuras investigación podrían contribuir a comprender mejor los procesos agroecológicos involucrados en la diversidad funcional y la eficiencia de estos sistemas diversificados; así como los procesos de toma de decisiones de los agricultores y otros actores. Esto permitiría la co-construcción de sistemas agro-diversos más eficientes, adaptados a las condiciones locales y los objetivos de sus actores, para así fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades rurales.

**Palabras clave:** Seguridad Alimentaria, Nutrición, Diversidad, Maíz

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-2

---

# Restauración Ecológica en Paisajes Antropizados de Veracruz, Una Visión Regional <sup>(S-2)</sup>

Se abordará la problemática de la restauración en paisajes antropizados de Veracruz desde las montañas hasta la costa. Se analizarán los factores socioecológicos que inciden sobre la recuperación de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos en este degradado pero todavía biodiverso estado.

Organiza(n)/Modera(n): Javier Laborde Dovalí y Natalia Mesa-Sierra

## La facilitación y uso de plantaciones forestales anárquicas como oportunidad para la restauración y mitigar el cambio climático

Lázaro Rafael Sánchez-Velásquez <sup>1, \*</sup>, Luz Avendaño Yáñez<sup>1</sup>, María del Rosario Pineda-López <sup>1</sup>, José Antonio Fernández Pemsado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>CoSustenta UV, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: lasanchez@uv.mx

**Introducción.** Si bien la silvicultura es el manejo de los procesos de la sucesión, para una restauración exitosa también exige un conocimiento profundo de estos procesos. Se ha planteado la facilitación y el nodricismo como procesos implicados en el reemplazo de las especies a través del tiempo. La opinión, de que estos procesos puede jugar un papel clave en ambientes “más suaves” como el bosque mesófilo de montaña (BMM) o en bosques templados (eg. bosques de coníferas), es menos aceptado debido a sus entornos relativamente estables y benignos en el BMM, y lo relativamente poco que se sabe en zonas templadas. La idea de que la facilitación mejora los ambientes extremos y reduce las condiciones estresantes para las plantas jóvenes, se ha convertido en un paradigma en ecología. **Justificación.** Los bosques de la región centro del estado de Veracruz han sido una fuente significativa de recursos maderables y no maderables, así como fuente importante de servicios ecosistémicos para las ciudades y comunidades rurales que se localizan dentro, alrededor o en la partes bajas de la región. Sin embargo, el deterioro ambiental, el cambio de uso del suelo y los bajos precios del mercado para los productos agropecuarios y la falta de estrategias exitosas han agudizado los problemas de conservación y bienestar social. La búsqueda de opciones para la restauración, es necesaria. Las plantaciones de pinos se han usado indiscriminadamente, muchas veces sin éxito, pero son laboratorios vivientes para probar hipótesis de facilitación o reintroducción de especies en peligro de extinción. **Objetivos:** 1) Evaluar si las plantaciones de *Pinus*, *Alnus acuminata*, *Trema micrantha* y *Liquidambar*, pueden generar un proceso de facilitación para la reintroducción de especies en peligro de extinción o amenazadas del BMM. 2) Comparar los atributos entre las comunidades de pinos procedentes de las plantaciones forestales versus la regeneración natural *in situ*. 3) Evaluar si *Bacharis conferta* funciona como una especie facilitadora para el establecimiento de plántulas *A. religiosa* (una especie tolerante a la media sombra). **Resultados y conclusiones.** Nuestras investigaciones sugieren que la facilitación con especies propias del BMM es un proceso útil para la restauración del BMM, que las plantaciones de pinos tienen potencial para servir como facilitadoras para recuperar la diversidad en zonas del BMM, las plantaciones de pinos en pinares degradados no son necesarias, es mejor excluir los efectos de la perturbación para que ocurra el éxito de la regeneración natural.

**Palabras clave:** Facilitación, Plantaciones, Reintroducción, Restauración, Sucesión

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Estrategias de restauración del bosque de niebla en el Centro de Veracruz

Fabiola López-Barrera <sup>1, \*</sup>, Tarin Toledo-Aceves <sup>1</sup>, Martha Bonilla-Moheno <sup>2</sup>, Guadalupe Williams-Linera <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: fabiola.lopez@inecol.mx

El bosque de niebla es uno de los ecosistemas más estudiados en el centro de Veracruz. Sin embargo, su continua fragmentación, pérdida y degradación ha llevado a una gran cantidad de especies a diversas categorías de amenaza. En este trabajo buscamos identificar las características del bosque de referencia para la restauración, así como evaluar la eficiencia de las prácticas de restauración pasiva (regeneración natural) y activa utilizadas en un gradiente de degradación. Presentamos una síntesis de nuestros estudios y los disponibles en la literatura sobre a) la composición e historia ambiental del bosque de niebla, b) la sucesión secundaria y c) restauración activa y su comparación con la pasiva. En el caso de la restauración activa se identificó el éxito relativo de las prácticas implementadas en diferentes escenarios de perturbación (p.ej. potreros, cafetales, bosques secundarios). Resalta la necesidad de incorporar en proyectos de restauración la variabilidad temporal y espacial del bosque de niebla en la región, así como considerar su alta diversidad beta y complementariedad. Los estudios de sucesión secundaria son escasos y los que existen indican que los bosques secundarios recuperan su riqueza arbórea en 15-25 años, pero no la composición de flora y fauna. Se encontró que la práctica de restauración activa más común es el establecimiento de plantaciones mixtas con especies sucesionalmente intermedias y tardías en potreros, seguidas por las plantaciones en bosques secundarios o degradados. Algunos estudios han mostrado la alta eficiencia de árboles pioneros y arbustos como nodrizas en los escenarios más degradados. Existen otras técnicas poco representadas como la siembra directa de semillas y la translocación de suelos. Cuando la restauración pasiva y activa se han estudiado de forma pareada, se ha demostrado que la última puede ser más eficiente en recuperar atributos relacionados con estructura vegetal, la funcionalidad del sistema y especies amenazadas de anfibios. Se discutirá la importancia de incorporar el enfoque de paisaje y de grupos funcionales, así como priorizar la conservación de los bosques existentes y árboles aislados en áreas productivas para la restauración pasiva y activa en la región. El bosque de niebla se encuentra inmerso en un paisaje dinámico y resiliente en lo que concierne a la vegetación. Las estrategias de restauración pasiva y activa pueden alternarse en diferentes contextos y escenarios, sin embargo, se deben considerar a la par las estrategias para fomentar la recuperación de la fauna y mitigar los factores que limitan estas prácticas.

**Palabras clave:** bosque mesófilo de montaña, restauración del paisaje forestal

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-3

---



## Experiencias de recuperación de los bosques mesófilos vinculados a un programa de servicios ambientales

Patricia Gerez Fernández<sup>1, \*</sup>, María Luisa León Mateos<sup>2</sup>, Claudia Alvarez Aquino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>SENDAS, A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: pgerez@gmail.com

Esta experiencia se lleva a cabo en la montaña del Cofre de Perote, donde la heterogeneidad ambiental y antecedentes de poblamiento confieren un contexto específico para este programa de compensación por servicios ambientales (PSA). La extracción maderera se remonta al Siglo XIX; en 1930 el Reparto Agrario impulsó la ocupación y deforestación. La veda forestal de 1952 no detuvo esta dinámica, al contrario, favoreció la persistencia de la tala clandestina. Actualmente dominan los bosques secundarios, parcelados y en proceso de degradación por extracción hormiga constante. La economía campesina de la región se sustenta en agricultura y ganadería de baja productividad y venta de madera, para autoconsumo y mercados regionales. La cercanía de esta montaña a la conurbación de la capital del estado posibilita una atención continua de la sociedad regional hacia lo que ahí sucede. A principios del 2000 una sequía anómala estimuló el interés de la ciudadanía por el abasto de agua y protección de los bosques proveedores de este líquido; el PSA se propuso como incentivo para los ejidatarios y pequeños propietarios comprometidos con mantener y recuperar sus bosques. En la subcuenca del río Pixquiac este programa inició en 2007 con un compromiso quinquenal renovable, incorporando voluntariamente áreas de importancia hidrológica con bosques secundarios para protegerlos de la extracción de madera y uso ganadero. Paralelamente se impulsaron mejoras en los sistemas agro-productivos de los participantes y el manejo forestal regulado. Las áreas inscritas incluyen una diversidad de bosques mixtos de coníferas y diversos ensambles de especies del bosque mesófilo de montaña. Una adicionalidad esperada del PSA es que favorecería la recuperación natural de estos bosques degradados. A la fecha conforman este PSA 146 polígonos cubriendo 1474 hectáreas, distribuidos en un amplio rango altitudinal, participan 3 ejidos y 2 grupos con 85 parcelas individuales. En 2016 se establecieron 7 sitios de monitoreo permanente en diferentes altitudes (1457-3053 msnm) con la finalidad de registrar los cambios en la estructura y composición del bosque al mantenerlos sin actividades de extracción; en 2021 se realizó la segunda medición. Se presentan los cambios registrados durante estos 5 años, enfatizando en las variaciones en densidad, área basal y dominancia de especies. A partir de estos resultados se discute la hipótesis de adicionalidad planteada al inicio del programa y la pertinencia de este tipo de esquemas para establecer mecanismos locales que faciliten la recuperación de estos bosques habitados.

**Palabras clave:** bosques secundarios, degradación forestal, monitoreo, adicionalidad, subcuenca río Pixquiac

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-3

---

## La selva acecha en los árboles solitarios y en las perchas el abandono de los potreros

Javier Laborde<sup>1, \*</sup>, Sergio Guevara Sada<sup>1</sup>, Mayitza Ramírez Pinero<sup>2</sup>, Natalia Mesa Sierra<sup>3</sup>, Graciela Sánchez Ríos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología

<sup>2</sup>Asociación Civil, Paisajes y Personas Resilientes

<sup>3</sup>Centro Interdisciplinario para la Formación y Vinculación Social, Guadalajara, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente ITESO

\*Email para correspondencia: javier.laborde@inecol.mx

Cada árbol o percha para vertebrados frugívoros acumula un ensamblaje de especies de plantas que influirá en la sucesión secundaria en los potreros abandonados. Esta atribución vinculada directamente con la conectividad permite conducir la regeneración de la selva. Hemos comprobado experimentalmente esta hipótesis en potreros abandonados en la selva húmeda y estacionalmente seca de Veracruz, estimando entorno a árboles solitarios y perchas artificiales, la caída de semillas y el establecimiento de plántulas. En 1995, se excluyó al ganado que pastó por más de 20 años en un potrero de 6 ha, en el Centro de Investigaciones Costeras La

Mancha (CICOLMA), del INECOL y se colocaron 20 perchas artificiales (>3 m) en su interior. A 20 años de sucesión secundaria se comparó la vegetación (árboles; DAP 5 cm) y su regeneración de avanzada, con otra parcela de selva protegida. En un pastizal costero cercano, en Cansaburros, se excluyó al ganado de una ha y durante tres años se evaluó la caída de semillas y el establecimiento de plántulas bajo perchas y árboles solitarios de *Diphysa americana*. La riqueza y abundancia de plantas zoócoras bajo árboles solitarios de *Diphysa* en Cansaburros, y bajo 10 árboles aislados del potrero de CICOLMA fueron mayores a sus controles en zonas abiertas sin sombra. Las perchas artificiales tuvieron una deposición de semillas similar en riqueza a la de árboles solitarios y una mayor densidad de semillas zoócoras. Después de 20 años de sucesión, el potrero de CICOLMA es un acahual con dosel arbóreo cerrado que supera los 10 m de altura y dominado por especies secundarias de rápido crecimiento. Bajo este dosel secundario crece una rica y densa comunidad de plántulas y juveniles de especies primarias. Los resultados demuestran la acumulación de especies arbóreas primarias y secundarias bajo los árboles aislados y entorno a las perchas en campos ganaderos, enriqueciendo y acelerando la recuperación de la selva mediante nucleación. La densidad y distribución de los árboles aislados, reforzados con perchas artificiales permite modelar el paisaje a través de su conectividad facilitando la regeneración forestal. Las principales barreras ecológicas para la regeneración forestal en campos agropecuarios, como la falta de inmigración de semillas y de condiciones favorables para el establecimiento de plántulas, son solventadas por la presencia de árboles solitarios y el uso de perchas, resultando en una estrategia eficiente y de bajo costo para la recuperación de selvas en paisajes fragmentados.

**Palabras clave:** conectividad; dispersión de semillas; nucleación; sucesión secundaria; perchas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-3

---

## Integrando la restauración ambiental al contexto agropecuario de Los Tuxtlas, Veracruz

Marinés de la Peña Domene<sup>1,\*</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>2</sup>, Henry F. Howe<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario para la Formación y Vinculación Social, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Biological Sciences, University of Illinois at Chicago

\*Email para correspondencia: marinespd@iteso.mx

La reserva de la biósfera Los Tuxtlas incluye una gran área de paisaje agropecuario que a través de los años ha ganado más terreno y ha reducido la extensión de las selvas tropicales de esta región. La fuerte deforestación histórica y la fragmentación amenazan la biodiversidad y han provocado la pérdida de los servicios ecosistémicos. Hoy, no solo la conservación de la biodiversidad está en riesgo, sino también el principal medio de vida de las comunidades que habitan dentro de la reserva. Con este escenario en mente, en 2006 se establecieron 24 parcelas de restauración experimental inmersas en un pastizal activo. El objetivo central del proyecto fue reestablecer las interacciones biológicas para favorecer la conservación de la biodiversidad y, a su vez mejorar la producción ganadera. En cada parcela se estableció uno de tres tratamientos: 1) parcelas bajo sucesión natural, 2) plantaciones de especies de árboles que son dispersados por viento o, 3) plantaciones de especies de árboles que son dispersados por animales. Durante 15 años se han medido los atributos del suelo (e.g. fertilidad, hojarasca), desempeño de las especies plantadas (e.g. sobrevivencia, crecimiento, atributos funcionales), dispersión de semillas y su limitación en la dispersión, reclutamiento de plántulas (e.g. demografía, diversidad filogenética y funcional, fructificación, limitación en el establecimiento) y la presencia de animales (e.g. aves, murciélagos, escarabajos). Cada tratamiento reveló trayectorias de restauración distintas que favorecieron diferentes interacciones biológicas. Por ejemplo, en la sucesión natural encontramos mayor número de reclutas mayores a 30cm de diámetro y mayor fructificación en comparación con las plantaciones. Por otra parte, en las parcelas con árboles dispersados por animales encontramos una mayor diversidad de murciélagos, mientras que, en las plantaciones de árboles dispersados por viento, el reclutamiento de plántulas se vio favorecido. En este trabajo mostramos una síntesis de 30 parámetros evaluados a lo largo de 15 años de restauración ecológica. En el escenario actual, el diseño de paisajes multifuncionales a través de distintas estrategias que permiten la optimización de los recursos será esencial para la adaptación ante cualquier cambio climático. Los

resultados de este proyecto pueden informar a estrategias de mayor escala para la región y para otras zonas con características climáticas y biológicas similares, así como abonar a un Plan Nacional de Restauración.

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Restauración de humedales costeros de agua dulce

Patricia Moreno-Casasola<sup>1, \*</sup>, Hugo López Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Academia de Desarrollo Regional Sustentable, El Colegio de Veracruz

\*Email para correspondencia: patricia.moreno@inecol.mx

**Introducción:** A lo largo del litoral tropical de México hay humedales costeros en un gradiente desde praderas de pastos y arrecifes, humedales salobres como manglares, hasta los dulceacuícolas (tulares, popales, selvas inundables). En México predominan los humedales costeros, que presentan afectaciones por actividades ganaderas, construcción de infraestructura o desarrollos urbanos. Es prioritario conservar los que aún existen y restaurar otros muchos. **Objetivo:** Evaluar los resultados de dos casos de restauración en humedales costeros de agua dulce de Veracruz. **Métodos:** En La Mancha (Actopan) se trabajó en un popal de *Sagittaria lancifolia* invadido por una gramínea africana (pasto alemán, *Echinochloa pyramidalis*). Se eliminó la invasora mediante chapeo, quema, inundación, elevación del nivel del suelo o aplicación directa de herbicida. En Ciénaga del Fuerte (Tecolutla) se trabajó en una selva inundable de apompo (*Pachira aquatica*) afectada por huracanes y posiblemente cambios del hidropériodo, propiciando la dominancia de la gramínea hidrófita nativa *Leersia hexandra*, y dos trepadoras (*Ipomoea*). Se plantaron árboles de apompo en 50 hectáreas. **Resultados:** La eliminación del pasto en La Mancha fue temporal; en años secos hay rebrotes que, si no se retiran, podrían reanudar la invasión. En Tecolutla los árboles se establecieron y crecieron, pero requieren mantenimiento constante para reducir la competencia del pasto y eliminar las trepadoras. **Implicaciones:** Se requiere considerar el papel que la dominancia de especies agresivas tiene en el humedal. Existen otros ejemplos de dominancia de especies no deseadas: *Typha domingensis* o *Cynodon dactylon* en popales, *Acrostichum* spp., *Sporobolus* spp., *Spartina* spp. en manglares (Tecolutla, La Mancha, Tamiahua, Alvarado). Su dominancia genera índices de diversidad reducidos, aunque no hay registros de extinciones locales, pues las especies nativas se mantienen con menor abundancia. Estos ejemplos demuestran que la restauración requiere de altos insumos económicos, mano de obra y tiempo, y los resultados solo son parcialmente exitosos. Se plantea generar nuevos enfoques en los proyectos de investigación, restauración y adecuación de políticas. En los proyectos de restauración se busca el ideal de recuperar la estructura y función de los ecosistemas, pero esto no siempre es posible. Cuando especies agresivas dominan el ecosistema, proponemos optar por conservar importantes servicios y recursos remanentes (purificación del agua, captura de carbono, alimentación de acuíferos, prevención de inundaciones, extracción de forraje para ganado, entre otros). Actualmente, los criterios para decretar áreas naturales protegidas se enfocan en conservar la biodiversidad, pero aún proteger humedales con biodiversidad disminuida, contribuiría a mantener servicios ecológicos.

**Palabras clave:** Áreas Naturales Protegidas; Funciones Ecológicas; Servicios Ecosistémicos; Uso Alternativo.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-3

---

# Perspectivas en el Conocimiento de las Comunidades Microbianas para Resolver Problemas Ambientales (S-3)

Se presentarán los avances en la ecología microbiana en México, enfocados a entender los efectos de las actividades humanas sobre las comunidades microbianas y como este conocimiento beneficia la búsqueda de estrategias para resolver problemas ambientales.

Organiza(n)/Modera(n): Nguyen Esmeralda López-Lozano Y Silvia Pajares Moreno

## Descifrando la diversidad y función del microbioma de la piel en salamandras, con énfasis en especies endémicas a México

Eria Rebollar Caudillo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ea.rebollar@gmail.com

La diversidad de los anfibios se encuentra gravemente amenazada por una enfermedad emergente conocida como quitridiomycosis. Esta enfermedad es causada por el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) que ha causado declives poblacionales y extinciones de más de 500 especies en todo el mundo. Estudios recientes han demostrado que bacterias residentes de la microbiota cutánea en anfibios juegan un papel relevante protegiendo a sus hospederos mediante la producción de metabolitos antifúngicos. Esta microbiota está modulada por factores bióticos y abióticos que determinan su diversidad y función. En mi laboratorio estamos interesados en entender cómo distintos factores modulan la microbiota y cómo se relaciona con la función antifúngica de la piel en especies endémicas a nuestro país. En este simposio presentaré resultados asociados a dos objetivos: 1) determinar los cambios en la microbiota de *Ambystoma altamirani* a lo largo de un año y su relación con la presencia del patógeno Bd y 2) determinar los factores bióticos y abióticos que modulan la diversidad del microbioma en salamandras a una escala global. Para el primer objetivo realizamos muestreos de ajolotes con branquias y sin branquias en cuatro poblaciones durante cuatro estaciones del año. Secuenciamos las muestras por amplificación masiva del gen 16S rRNA y analizamos la diversidad de la microbiota. Nuestros resultados muestran que la microbiota de *A. altamirani* está fuertemente influenciada por el estadio de desarrollo así como por las variaciones ambientales vinculadas a la estacionalidad. La presencia de Bd fue muy alta, sin embargo esto no causó cambios en la diversidad global de la microbiota de la piel. Para el segundo objetivo llevamos a cabo un meta análisis de 29 especies de salamandras recopilando un total de 773 muestras y determinamos la influencia de factores bióticos y abióticos sobre la microbiota. Nuestros análisis muestran que el habitat, la filogenia del hospedero y el clima influyen de manera considerable en la diversidad y estructura de la microbiota de la piel en salamandras. Nuestros resultados indican que la microbiota de las salamandras está fuertemente influenciada por factores abióticos (clima y estacionalidad) y factores asociados a los hospederos (estadio de desarrollo y relaciones filogenéticas entre especies). El estudio de la microbiota cutánea en anfibios y los factores que la modulan es de gran relevancia para la conservación de estas especies, ya que alteraciones en la microbiota pueden tener consecuencias en su sobrevivencia ante el cambio climático y enfermedades emergentes.

**Palabras clave:** Salamandras, microbiota, quitridiomycosis, ajolotes, comunidades microbianas

## **Cambios espacio-temporales en la comunidad microbiana implicada en el ciclo del nitrógeno en la zona de mínimo oxígeno del Pacífico mexicano**

Silvia Pajares Moreno<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: spajares@cmarl.unam.mx

Las regiones de afloramiento asociadas con zonas de mínimo oxígeno (ZMO) contribuyen del 30 al 50% en la pérdida total de nitrógeno (N) marino. Las comunidades microbianas juegan un papel central en el ciclo del N en las ZMO, como en el Pacífico Norte Tropical Oriental (PNTTO), la ZMO más extensa e intensa del océano global. El PNTTO frente a la costa mexicana se caracteriza por un afloramiento que sustenta una alta productividad y una ZMO persistente. Esta región está sujeta a la variabilidad climática de El Niño Oscilación del Sur, que modula la fuerza del afloramiento y la profundidad de la ZMO. Este trabajo explora la distribución espacio-temporal del bacterioplancton (por secuenciación masiva del 16S rRNA) y el potencial genético (mediante PCR cuantitativa) para la oxidación aerobia del amonio (gen *amoA*), desnitrificación (*nirS* y *nirK*), oxidación anaerobia del amonio (16S anammox) y reducción desasimiladora de nitrato a amonio (*nrfA*), así como sus relaciones con diferentes variables oceanográficas en un transecto (cuatro estaciones de costa a océano abierto y varias profundidades en la columna de agua) frente al Puerto de Mazatlán, en abril de 2018 (evento La Niña) y 2019 (evento El Niño). La disponibilidad de oxígeno y nutrientes influyó en la distribución del bacterioplancton y los genes del N a lo largo del transecto y la columna de agua. La zona eufótica oxigenada estuvo dominada por Synechococcales, Verrucomicrobiales, Rhodobacterales, SAR86 y Cellvibrionales, mientras que el fondo anóxico estuvo dominado por SAR406, SAR324, SAR202, UBA10353, Nitrosopumilales y Nitrospinales. El gen *nrfA* fue poco abundante en todas las muestras, mientras que el 16S anammox dominó el fondo anóxico de las estaciones oceánicas. La acumulación de nitrito y la gran abundancia de los genes *amoA* de arqueas, *nirS* y *nirK* en la parte superior de esta ZMO indican que la oxidación aerobia del amonio fue un proceso relevante que alimentó la comunidad desnitrificante en esta capa en ambos años. El Niño en 2019 generó un calentamiento del agua que ocasionó un aumento de la oxigenación y una reducción del suministro de nutrientes en la zona eufótica, produciendo cambios temporales en la comunidad microbiana en dicha capa, mientras que la comunidad se mantuvo estable en la ZMO. Estos resultados muestran la necesidad de estudios más detallados sobre la dinámica de estas comunidades en las ZMO que nos permitan predecir mejor el destino del N marino ante una mayor desoxigenación de los océanos.

**Palabras clave:** Zona de mínimo oxígeno; Pacífico mexicano; bacterioplancton, genes del ciclo del N; variaciones ambientales

## Redes de interacciones en los tapetes microbianos de Cuatro Ciénegas, una puerta a un futuro mas sustentable

Valeria Souza Saldivar<sup>1, \*</sup>, Luis Enrique Eguiarte Fruns<sup>1</sup>, David Madrigal Trejo<sup>1</sup>, Hector Arocha Garza<sup>2</sup>, Laura Espinosa Asuar<sup>1</sup>, Rosalinda Tapia López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Cuatro Ciénegas plan 2040, proyecto Genesis

\*Email para correspondencia: souza@unam.mx

En Cuatro Ciénegas, Coahuila, las comunidades microbianas complejas que forman sus tapetes microbianos son hiper diversas y cada sitio estudiado parece ser único, ya que presentan linajes bacterianos y combinaciones particulares de estos linajes. Esta hiper-diversidad nos lleva tanto a retos metodológicos, tanto experimentales como bioinformáticos. En particular, retos estadísticos ya que los programas de análisis de comunidades previamente disponibles que buscan inferir los patrones de interacciones dentro de estas comunidades microbianos son limitados ya que no pueden manejar tantas especies. Esto nos llevó a diseñar, en colaboración con un grupo de crear junto con matemáticos especializados en informática, un nuevo programa llamado *MicNet toolbox*, donde no solo se pueden construir matrices de co-opresencia-co-ousencia entre muestras muy diversas, sino también visualizar las redes de interacciones que construyen los linajes microbianos de las muestras analizadas. Utilizamos los datos de un muestreo horizontal de 10 muestras en una escala de 1.5 mt en el tapete microbiano de "Domos del Archeano", un sitio hiper diverso en Cuatro Ciénegas que es particularmente rico en Archaeas, un dominio de la vida que normalmente es de baja abundancia. Los resultados nos indican que en cada sitio muestreado estas Archaeas conforman un corazón ("core") de cooperación, junto con algunos hongos y bacterias, ya que son están co-presentes en todas las muestras, conformando este núcleo mutualista un 8% de las interacciones totales (cerca de 500,000). Por otra parte, la mayor parte de las bacterias no parecen ser ni antagonistas ni cooperadoras, ya que casi todas ellas son únicas de 1 o 2 sitios, por lo que nunca parecen coexistir en un mismo microespacio. Interesantemente, Una parte equivalente a los mutualistas, son antagonistas (8%), es decir son bacterias microbios que aniquilan a la competencia con una enorme diversidad de antibióticos y compuestos inhibidores. Lo fascinante es que este balance da una red de interacciones que es muy sólida y estable. E y esta estabilidad se debe precisamente a todos los elementos de la red, desde los que no participan a los que cooperan o protegen su comunidad de la interferencia de los otros. Creemos que esta red de interacciones mantienen estable a todo el ecosistema funcionando en condiciones ambientales que parecen multi-extremas, como altas temperaturas, salinidad, ph 5-10 y falta de nutrientes sino que también son una lección de vida. La sociedad y sus participantes tienen que mantener este equilibrio. En el caso de estos tapetes hay enorme potencial biotecnológico donde son los mismos jóvenes de Cuatro Ciénegas quienes están desarrollando la bio-prospección de sus recursos genéticos, sino que también, tomando así las lecciones de las bacterias que mantienen un corazón de cooperación .

**Palabras clave:** redes de interacciones, modelos matemáticos, cuatro cienegas, tapetes microbianos.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-4

---

## El microbioma rizosférico y su relación con el genotipo de la planta hospedera

Ana Elena Escalante Hernández<sup>1, \*</sup>, Alejandra Hernández Terán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: aescalante@ieciologia.unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** La rizósfera provee varios beneficios a las plantas hospederas y representa una determinante para la salud de las plantas, su crecimiento y productividad. Sin embargo, los factores detrás del ensamble de las comunidades microbianas asociadas con la rizósfera, como lo son el genotipo de las plantas, no están completamente entendidos. **Objetivos/Hipótesis** En este trabajo ponemos a prueba el papel que juega la variación genética intraespecífica en el ensamble de las comunidades microbianas de la rizósfera. Para ello usamos, como modelo de estudio, poblaciones genéticamente diferenciadas de algodón silvestre. **Métodos** Implementamos un diseño experimental de jardín común que incluyó cinco poblaciones de

algodón silvestre, controlando los genotipos de las plantas, las condiciones ambientales y el inóculo de comunidades microbianas del suelo. Se puso a prueba, de manera explícita, si el resultado del ensamble microbiano está determinado por el genotipo de la planta hospedera. Las comunidades microbianas de los tratamientos se caracterizaron con estrategias independientes de cultivo y con secuenciación masiva de amplicones del gen 16S rRNA en la plataforma MiSeq de Illumina. Se analizó la diversidad de las comunidades microbianas (alfa y beta), y la diversidad de la estructura de las comunidades a partir de análisis de redes de co-ocurrencia.

**Resultados/Conclusiones** Los resultados muestran que los distintos genotipos de las plantas hospederas seleccionan comunidades microbianas diferentes a partir de un inóculo común. Aunque encontramos grupos de bacterias (ASVs) comunes a todas las poblaciones de plantas (235), también encontramos grupos únicos para distintas poblaciones de hospederos que podrían estar relacionadas con un papel funcional-adaptativo en la rizósfera.

**Palabras clave:** Algodón silvestre, rizósfera, comunidades microbianas, interacción planta-microorganismo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-4

---

### Microbiomas rizosféricos e incidencia de fitopatógenos: el caso del aguacate

Frédérique Reverchon<sup>1, \*</sup>, Itzel Anayansi Solís García<sup>1</sup>, Alix Adriana Bejarano Bolívar<sup>1</sup>, Alfonso Méndez Bravo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores - Morelia, CONACYT / Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: frederique.reverchon@inecol.mx

Las comunidades microbianas asociadas a la rizósfera de las plantas tienen funciones importantes para el crecimiento y la salud de sus hospederos. La estructura y diversidad de dichas comunidades está influenciada por diversos factores, entre ellos la incidencia de microorganismos fitopatógenos. Estos fitopatógenos, al infectar las plantas y desencadenar respuestas de defensa, modifican los microbiomas rizosféricos y las funciones que éstos desempeñan, provocando alteraciones en la productividad vegetal e incluso en algunos servicios ecosistémicos. Considerando la importancia del aguacate (*Persea americana* Mill.) para México, es importante conocer el impacto que tienen las enfermedades asociadas al cultivo sobre su microbioma rizosférico. Nuestro objetivo fue determinar la influencia de la infección por el hongo *Fusarium kuroshium* y el oomiceto *Phytophthora cinnamomi* sobre los microbiomas rizosféricos del aguacate. Colectamos muestras de suelo rizosférico de árboles asintomáticos y con síntomas de marchitez por *F. kuroshium* y por *P. cinnamomi* en huertas de Escondido, California, y Huatusco, Veracruz, respectivamente. Mediante la secuenciación de amplicones del gen 16S rADN y de la región ITS en plataformas de Illumina, y del análisis bioinformático de las secuencias generadas en la plataforma QIIME2, encontramos que cada fitopatógeno afectaba el microbioma rizosférico de distinta manera. *F. kuroshium* indujo una reducción en la diversidad de la comunidad microbiana rizosférica y cambios en su estructura; dichos cambios fueron principalmente ocasionados por OTUs (Unidades Taxonómicas Operacionales, por sus siglas en inglés) raros dentro de la comunidad. En contraste, *P. cinnamomi* no ocasionó cambios en la diversidad o estructura de la comunidad microbiana rizosférica, pero sí en su composición taxonómica, con una mayor abundancia de Proteobacteria y una menor abundancia relativa de Actinobacteria y Firmicutes en la rizósfera de árboles sintomáticos. La marchitez por *Phytophthora* también aumentó la abundancia relativa de hongos patógenos oportunistas en la rizósfera del aguacate. En ambos casos, los resultados obtenidos permitieron identificar potenciales agentes microbianos de biocontrol en la rizósfera de árboles sintomáticos, probablemente reclutados por las plantas ante la infección. El análisis funcional de las comunidades microbianas rizosféricas nos permitirá determinar más precisamente las consecuencias de la disbiosis ocasionada por estas enfermedades sobre las interacciones ecológicas que forma el aguacate con su microbioma rizosférico.

**Palabras clave:** Comunidades microbianas; Disbiosis; *Persea americana*; rizósfera

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-4

---

## Costras biológicas de suelo del Altiplano y norte de México en pastizales ganaderos

Elisabeth Huber-Sannwald<sup>1,\*</sup>, Karen Elizabeth Nuñez Solano<sup>1</sup>, Dody Morales Sánchez<sup>1</sup>, Laura Concostrina Zubiri<sup>2</sup>, Lina Raquel Riego Ruiz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria

<sup>3</sup>Biología Molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

\*Email para correspondencia: ehs@ipicyt.edu.mx

Las biocostras son comunidades complejas formadas por cianobacterias, bacterias, microhongos, algas verdes, líquenes y musgos, que se desarrollan sobre el suelo de ecosistemas áridos y semiáridos. Se les considera ingenieros ecosistémicos altamente adaptados a las condiciones microclimáticas extremas en la interfaz suelo-atmósfera. Sin embargo, recientes cambios simultáneos de los regímenes de sequía y pisoteo por el ganado doméstico podrían afectar la composición y riqueza de las comunidades de biocostras y su influencia en la salud de suelos de pastizales semiáridos del Desierto Chihuahuense. Consideramos las siguientes preguntas; 1) ¿Cómo influye el legado del manejo de pastoreo en la resistencia y resiliencia de las comunidades de biocostra? 2) ¿Cómo modifican diferentes taxa de biocostra las propiedades físico-químicas del suelo a microescala? 3) ¿Cuál papel juegan cianobacterias y líquenes en el almacén de carbono orgánico del suelo? Colectamos cinco muestras de diferentes grupos de biocostra (cianobacterias, líquenes, musgo y suelo desnudo como control) y de suelo asociado (0.5 - 1.5 cm debajo de la biocostra) en diferentes sitios del pastizal natural con historiales distintos de pastoreo (incluyendo una exclusión de 30 años). Examinamos un amplio espectro de propiedades físico-químicas (micro y macronutrientes) de suelo, y la proporción de carbono orgánico de suelo proveniente de diferentes taxa de la biocostra (con análisis de isótopos estables, delta 13C). La intensidad de pastoreo cambia drásticamente la riqueza y composición de las comunidades de biocostra, con especies de líquen altamente vulnerables pero resilientes al pastoreo, que se encontraron únicamente en la exclusión de pastoreo, y otras especies altamente resistentes al pastoreo, que se encontraron mayormente bajo pastoreo intensivo. Las cianobacterias y especies dominantes de líquen (*Diploschistes diacapsis*, *Acarospora sociales*, entre otros) generaron una alta diversidad de micrositios físicoquímicos, donde el impacto del ganado influyó significativamente en la magnitud del efecto de los diferentes taxa de biocostra en los micrositios y características de la fertilidad de suelo. En sitios de alta intensidad de pastoreo, cianobacterias y líquenes contribuyen entre 36% y 67%, respectivamente al carbono orgánico del suelo entre 0-3.5 cm de profundidad de suelo. Estas respuestas diferenciales de la biocostra en función del impacto del manejo de ganado sugieren que sus comunidades son altamente diversas, compuestas de taxa resilientes, adaptativas y resistentes a perturbaciones y contribuyen a la alta heterogeneidad de las islas de fertilidad y almacenes de carbono orgánico de suelo con implicaciones importantes en el funcionamiento de los pastizales del desierto Chihuahuense.

**Palabras clave:** biocostra, salud de suelo, almacén de carbono, pastoreo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-4



# Aproximaciones Bioculturales para la Conservación de Procesos Socioecológicos (S-12)

Se presentarán casos y reflexiones que aportan evidencia sobre cómo las investigaciones con enfoque biocultural pueden contribuir a la conservación de procesos socioecológicos en la era del Capitaloceno.

**Organiza(n)/Modera(n):** Noé Velázquez Rosas y Evodia Silva Rivera

## La conservación biocultural: rasgos principales

Luisa Maffi <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Unity in Biocultural Diversity, Terralingua

\*Email para correspondencia: [maffi@terralingua.org](mailto:maffi@terralingua.org)

En esta ponencia presentaré en primer lugar el concepto de la diversidad biocultural, en el sentido de la interdependencia de todas las formas de la diversidad de la vida—biológica, cultural, y lingüística—y de su posible co-evolución adentro de un sistema socio-ecológico complejo. En segundo lugar, mencionaré las implicaciones de una perspectiva biocultural para la conservación integrada tanto de la naturaleza como de los valores, cosmovisiones, modos de vida, formas de gobernanza y manejo, conocimientos y prácticas tradicionales, e idiomas de los pueblos indígenas y de las comunidades locales que viven en lugares biodiversos y que tienen conexiones ancestrales con esos lugares. Ofreceré un resumen de algunos de los rasgos principales de la conservación biocultural, tales que emergieron de un análisis de 45 proyectos de campo bioculturales en todas partes del mundo, y algunas recomendaciones para la planeación y la implementación de proyectos de conservación biocultural. En conclusión, reflexionaré sobre el asunto fundamental de derechos y responsabilidades. Desde mi punto de vista, la conservación biocultural solamente es posible en su sentido más profundo y permanente si reconocemos la conexión inextricable no sólo entre biodiversidad y diversidad cultural-lingüística, sino también entre derechos y responsabilidades, de acuerdo al pensamiento tradicional de los pueblos indígenas y de las comunidades locales.

**Palabras clave:** diversidad biocultural, conservación biocultural, derechos y responsabilidades

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-5

---

## Agroecosistemas tradicionales: elementos clave para el manejo del paisaje biocultural

Noé Velázquez Rosas<sup>1, \*</sup>, Guillermo Vázquez Domínguez<sup>2</sup>, Evodia Silva Rivera<sup>1</sup>, Rodolfo Martínez Mota<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Peñuela, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: novelazquez@gmail.com

Los sistemas agroforestales tradicionales son formas de uso del suelo con una larga historia de manejo en México y en Latinoamérica, constituyen una parte fundamental de los paisajes culturales. Actualmente, es ampliamente reconocido el papel de estos sistemas en la conservación de la biodiversidad y como proveedores de servicios ambientales, como la protección de cuencas hidrológicas, suelos y sumideros de carbono, entre otros. Sin embargo, ante la crisis socio-ambiental en la que nos encontramos, estos sistemas sufren fuertes presiones y están en riesgo de desaparecer. México es un ejemplo de esta tendencia de pérdida y en el caso de los vainillales tradicionales del Totonacapan han disminuido a causa de la ganadería y monocultivos con mayores rendimientos. Recientemente, la producción de vainilla ha tenido un incremento, debido a las preferencias de los consumidores por 'lo natural', así como las recientes políticas sociales del gobierno mexicano y la demanda en los mercados internacionales. Ante esta circunstancia, los productores de vainilla veracruzana han desarrollado distintas estrategias para fortalecer los sistemas productivos, entre las que destaca la posibilidad de revitalizar las prácticas de manejo tradicional (asociado a los acahuales), con el potencial de funcionar como un sistema resiliente ante los escenarios de cambio climático (lluvias torrenciales y sequía extrema que han afectado las zonas de producción, así como ser un elemento para revitalizar el conocimiento tradicional y el rescate de especies bioculturalmente relevantes en la región. Debido a la importancia de los sistemas agroforestales tradicionales para la conservación la diversidad biológica y cultural se ha propuesto que pueden ser elementos clave en la restauración de los paisajes culturales, en zonas donde la presencia de grupos originarios es muy relevante. Además, de promover el bienestar humano y el crecimiento económico local, a través del desarrollo rural sustentable. Por ello, en esta propuesta de investigación analizamos el potencial de los vainillales tradicionales como un elemento clave para establecer una estrategia de restauración del paisaje biocultural totonaco en el Estado de Veracruz. En la Región del Totonacapan, evaluamos la composición, estructura, diversidad y usos de las plantas leñosas presentes en los vainillales tradicionales, para determinar su papel en la conservación de la biodiversidad y los elementos bioculturales de la región (palo volador, abejas meliponas), que favorezcan el desarrollo sustentable, la revitalización del conocimiento tradicional y el bienestar de las poblaciones rurales.

**Palabras clave:** Paisaje biocultural, Vanillales tradicionales, Totonacapan,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-5

---

## Enfoques arqueológicos para el estudio de paisajes bioculturales: el caso olmeca

Virginia Arieta Baizabal<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: varieta@uv.mx

Los últimos descubrimientos arqueológicos muestran que los antiguos grupos humanos en todo el mundo vivían en estrecho vínculo con su entorno, identificando oportunidades en periodos de abundancia, pero también reconociendo limitantes, como las épocas de crisis alimentaria. Por ello, la arqueología ha desarrollado enfoques teórico-metodológicos que ayudan a comprender y explicar los paisajes bioculturales del pasado con perspectiva social y visión futura. En el caso particular de Mesoamérica, los olmecas surgieron hace casi 4000 años en el paisaje tropical del sur de Veracruz. Tuvieron un alto nivel de desarrollo, conformaron urbes, redes de comercio y comunicación, estratificación social, sistemas políticos centralizados y una fuerte religión que los respaldaba. Todo fundamentado en el complejo proceso socioecológico de los humedales y sus múltiples interrelaciones. En esta ponencia se expone el caso de la primera capital olmeca de San Lorenzo, Veracruz, como un lugar sin paralelo y como uno de los recursos bioculturales más importantes para nuestra sociedad, que actualmente se

encuentra en peligro debido a algunas acciones modernas, tal es el caso de la industrialización y el aumento demográfico, que también han contribuido al despojo del paisaje tropical. A través de estudios arqueológicos podemos observar cómo el entorno, una vez rico en fauna y flora, se ha convertido en una gran extensión pastizales contaminados, que a su vez tienen un impacto en la investigación de sitios arqueológicos y su salvaguarda. Presentamos la propuesta de una perspectiva arqueológica sociobiocultural dirigida al sur de Veracruz que tiene como objetivo impulsar un futuro desarrollo regional sustentable a través del *Corredor socio-cultural-ambiental*, del cual, San Lorenzo forma parte. Dicha consolidación sólo es posible fomentando la identidad y promoviendo valores culturales en torno al patrimonio natural y arqueológico de la región. Al mismo tiempo que atiende preocupaciones de la población contemporánea en torno al ambiente, sus tradiciones y su historia.

**Palabras clave:** Olmecas; humedales, sociobiocultural, tropical

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-5

---

## Ética y conservación biocultural: enfrentando la homogenización biocultural en la pesquería artesanal

Alejandra Tauro <sup>1, \*</sup>, Jaime Ojeda <sup>2</sup>, Ricardo Rozzi <sup>3</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de Puebla A.C., Mexico, Centro de Investigación Cabo de Hornos-Universidad de Magallanes, Chile

<sup>2</sup>School of Environmental Studies, University of Victoria, Canada, Centro de Investigación Cabo de Hornos-Universidad de Magallanes, Chile

<sup>3</sup>Subantarctic Biocultural Conservation Program and Department of Philosophy and Religion, University of North Texas, USA, Centro de Investigación Cabo de Hornos-Universidad de Magallanes, Chile

\*Email para correspondencia: alejandratauro@gmail.com

El discurso biocultural expone la profunda interconexión co-evolutiva entre los humanos y su entorno. En este contexto, la ética biocultural propone un marco que valora los vínculos entre los hábitos de vida de los cohabitantes (humanos y otros-que-humanos) que comparten un hábitat común. A su vez, el marco de las "3Hs" (hábitos, cohabitantes, hábitats) permite identificar los impulsores de cambio que erosionan el conocimiento ecológico y la valoración de la diversidad biocultural. Nos referimos a la "homogenización biocultural" como la pérdida sincrónica de diversidad biológica, lingüística y cultural. Esta es debido a los hábitos de vida y modos de producción predominantes globalmente y, tiene múltiples impulsores y consecuencias socio-ecológicas a diferentes escalas que atentan la conservación biocultural. Para reorientar estas tendencias de homogenización biocultural hacia tendencias de conservación biocultural, es necesario reintegrar hábitos de vida y pensamientos multidimensionales en los sistemas socio-ecológicos. Con este objetivo, se analizó un proceso de homogenización biocultural y sus consecuencias en una comunidad de pescadores artesanales de la región de Magallanes, Chile. Se implementaron metodologías cualitativas (observación participante, entrevistas semiestructuradas, análisis interpretativo) en un estudio de caso enmarcado en la tesis doctoral del segundo autor (JO). Se documentó que la pesca de la merluza austral (*Merluccius australis*) se practica ancestralmente en la región por pueblos originarios y comunidades mestizas. Esta práctica de subsistencia, se transformó en pesca comercial de pequeña escala asociada a la provisión de alimentos a comunidades locales. Sin embargo, las estructuras neoliberales llegaron a las pesquerías artesanales asociadas a la comercialización internacional de la especie y la comodificación de la actividad pesquera. La historia subsecuente muestra cambios radicales que expusieron a los pescadores a los vaivenes de la globalización vulnerabilizando sus modos de vida. En 2010 la recesión económica de España (principal comprador de merluza), provocó que los empresarios pesqueros dejaran de comerciar con los pescadores artesanales. Estos cambios generaron respuestas compensatorias del gobierno de Chile para los empresarios dejando fuera a pequeños pescadores históricos, generando tensión local. Concluimos que la pesca de merluza devela la importancia de la diversidad biocultural en los oficios marinos ante los modelos de desarrollo actuales que impulsaron procesos de homogenización biocultural. En consecuencia, proponemos revitalizar la pesquería, potenciar el mercado local y la organización comunitaria en torno a un comercio justo que promueve la soberanía alimentaria. De esta manera la ética biocultural nos permite generar estrategias socio-ecológicas para alentar la conservación biocultural.

**Palabras clave:** pequeños productores, diversidad biocultural, ética biocultural, homogenización biocultural, Magallanes

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-5

---

## El Capitaloceno: desafíos para la conservación biocultural

Francisco Serratos <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>School of Languages, Cultures, and Race, Washington State University

\*Email para correspondencia: f.serratos@wsu.edu

La historia del capitalismo es la historia de la creación de ecologías extractivistas desde sus inicios hace 500 años. La construcción de esas ecologías ha requerido la instrumentalización de diferentes tecnologías de control social y ambiental como la guerra, el colonialismo, el racismo, el despojo y, recientemente, la privatización neoliberal. Actualmente, debido al impacto del capitalismo y su modelo de producción en el clima global, algunos humanistas ambientales y pensadores políticos han denominado a nuestra era el Capitaloceno en contraposición al otro más común, el Antropoceno. El Capitaloceno como concepto histórico consiste en reconocer que el capitalismo ha hecho del planeta una ecología-mundo cuya única función es la de servir como cantera de naturaleza barata. Al expandirse en Europa misma y luego en otros continentes como América, África y el sureste de Asia, el capitalismo encontró la resistencia de una diversidad de organizaciones socio-ambientales completamente ajenas a su lógica de acumulación de riqueza. Durante este proceso histórico, los ecosistemas sufrieron transformaciones violentas que perturbaron no sólo la relación entre humanos y naturaleza, también la relación entre animales y sus hábitats. En este trabajo se explorará la manera en que el capitalismo, urgido por abrir nuevas fronteras extractivas en Norteamérica, llegó a la bioregión conocida como Salmon Nation, que abarca desde Alaska a California, primero con el comercio de pieles, luego la pesca del salmón y recientemente la construcción de infraestructura para controlar los ríos. La constante intervención capitalogénica ha degradado la población de salmón y con ello minado los ecosistemas que dependen de su vida cíclica, incluidas las culturas nativas de distintos pueblos como los Nimípuu o Nez Percé, el pueblo Tlingit, Tulalip, Haida, Salish y la nación Chinook.

**Palabras clave:** Capitaloceno, Ecología, Extractivismo, Salmon, Salud

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-5

---

## La alimentación como promotor de diversidad: dietas tradicionales y microbiomas

Rodolfo Martínez-Mota <sup>1, \*</sup>, Guillermo Vázquez Domínguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (UV-Orizaba-Córdoba); Centro de Innovación e Integración de Tecnologías Avanzadas (IPN-Veracruz), Universidad Veracruzana; Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: rododomartinez@uv.mx

Las dietas tradicionales son representaciones culturales basadas en la cooperación entre individuos y la transmisión generacional de conocimiento. Estas se basan en la recolección, producción y consumo de alimentos influenciados por prácticas y experiencias heredadas con un significado cultural. En general, los alimentos tradicionales —y las diversas formas de prepararlos— son producidos en menor escala, poco procesados, heterogéneos, de bajo costo y promueven lazos entre productores y consumidores. En contraste, los alimentos industrializados son altamente procesados, producidos en masa, tienen una menor calidad nutricional y son más costosos. La cultura de la alimentación en México ha transitado de las dietas tradicionales a las dietas industrializadas, principalmente en las zonas urbanas y peri-urbanas. Sin embargo, en zonas con arraigo biocultural vinculado al manejo de sistemas agroforestales tradicionales, el consumo de dietas tradicionales es todavía común. En sentido amplio, las dietas tradicionales en Mesoamérica están compuestas por granos, legumbres, verduras, hortalizas y tubérculos, y en menor proporción por carne y otros derivados de animales. Aunque esta clasificación muestra un panorama de la dieta tradicional regional, dichas generalidades enmascaran la diversidad de alimentos que mantienen los pueblos originarios o las comunidades, cuyo manejo de los recursos

naturales puede ser altamente especializado. El microbioma intestinal se refiere al colectivo de bacterias y otros microorganismos que habitan el tracto digestivo, y el consumo de dietas tradicionales puede ser benéfico para la salud de los habitantes locales, en particular, para mantener un microbioma intestinal saludable, resistente y resiliente. La composición del microbioma intestinal está influenciada por los tipos de dieta, y por lo tanto con la salud de las personas; debido a esto, es de gran relevancia conocer cómo difiere el microbioma intestinal de personas que consumen dietas tradicionales con respecto a los que consumen dietas industrializadas. Realizamos un análisis bibliográfico del microbioma de distintas poblaciones a nivel mundial y encontramos que el microbioma intestinal de las personas es más diverso cuando consumen dietas tradicionales, lo cual está relacionado con una mayor diversidad de alimentos ricos en fibra y bajos en grasa ingeridos en la dieta. A partir de este análisis planteamos la hipótesis de que un manejo diversificado de los recursos naturales dentro de un paisaje biocultural promueve la diversidad a distintas escalas: una mayor diversidad de especies vegetales y animales en un agroecosistema puede generar una mayor variabilidad y disponibilidad de ítems de alimentación, cuya ingesta mantiene un microbioma intestinal más diverso y saludable.

**Palabras clave:** Alimentación, bioculturalidad, diversidad, salud, seguridad alimentaria

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-5

---

# Miradas Críticas en torno al Enfoque de Resiliencia Socioecológica en México (S-4)

A partir de elaboraciones teóricas desde un enfoque de ecología política, así como de casos de estudio en diferentes contextos ambientales y culturales, buscaremos ofrecer una síntesis conceptual crítica, novedosa y constructiva sobre los vacíos y limitantes en el marco analítico y operacional de la resiliencia socioecológica en México.

**Organiza/Modera:** Tlacaelel Rivera Núñez

## ¿Por qué habríamos de ser resilientes? Una crítica desde la justicia ambiental

María Fernanda Figueroa Díaz E.<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Depto. de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ffigueroa@ciencias.unam.mx

**Introducción** Las representaciones de los sistemas naturales están moldeadas por la evolución de la ciencia nuclear, la cibernética y la teoría de sistemas. La realidad natural y, particularmente los ecosistemas, se conciben como mecanismos sostenidos por relaciones y flujos de materia y energía, que mantienen al sistema en un cierto equilibrio dinámico. El concepto de resiliencia ecológica significa la capacidad de un ecosistema de regresar a un cierto estado de equilibrio tras una perturbación. Diversos marcos que buscan integrar los ámbitos social y ecológico, a través de los sistemas socioecológicos, tanto en el ámbito académico, como en los discursos ambientales globales, han trasladado esta representación de los ecosistemas hacia el funcionamiento de las sociedades. Esto permite, precisamente, la adaptación del concepto de resiliencia ecológica al de resiliencia socioecológica. **Objetivos** Este trabajo desarrolla un análisis crítico del uso del concepto de resiliencia socioecológica y su operación en contextos de injusticia ambiental, desde la perspectiva de la ecología política. **Métodos** A partir de un conjunto de casos que se desarrollan en contextos de injusticia ambiental, se analizan los supuestos que subyacen a la resiliencia socioecológica, así como la conceptualización de las dinámicas sociales y las implicaciones normativas asociadas. Resultados Este análisis refleja la forma en que el uso de la resiliencia socioecológica, como concepto y herramienta analítica, implica el riesgo de representar los procesos sociales de manera sobresimplificada y mecanicista. Además, oscurece aspectos claves de las dinámicas socioambientales, como la distribución de los costos y beneficios de las transformaciones socioambientales, el ejercicio del poder y las causas que subyacen a la vulnerabilidad frente a las “perturbaciones del sistema”. En el contexto de la justicia ambiental, resalta la ausencia de cuestionamientos sobre qué rasgos son los que se busca mantener en un sistema resiliente y la forma en que la resiliencia para unos, puede significar consecuencias negativas para otros. Además, en el marco de la resiliencia resulta compleja la interpretación de los procesos de resistencia, movilización, conflicto y transformación social. **Implicaciones** Concebir a la sociedad como un mecanismo gestionable, al que se puede aplicar soluciones técnicas, no permite comprender las motivaciones y capacidades de transformación de los grupos sociales, ni incorporar las interacciones sociopolíticas ni las causas de las injusticias ambientales. A partir de esta forma de concebir qué es deseable en un sistema socioecológico, se corre el riesgo de despolitizar, naturalizar, perpetuar y profundizar estas injusticias.

**Palabras clave:** resiliencia socioecológica, ecología política, justicia ambiental, conflictos socioambientales, vulnerabilidad, poder

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-2

---

## Somos plásticas mas no de plástico. Una mirada crítica de género a los conceptos de resiliencia y adaptación

Ana De Luca<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Faculta de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: anadeluca21@gmail.com

En esta presentación voy a hablar de lo plástico, de los plásticos y de la plasticidad para hacer una crítica a los conceptos de adaptación y resiliencia. Retomo el concepto de zoé de Giorgio Agamben, que son los cuerpos humanos y no humanos cosificados, reemplazables, vidas indignas, nuda vida, muertes en vida; plásticos desechables. Estos son los cuerpos feminizados, el cuerpo de la mujer, el cuerpo del migrante, el cuerpo racializado, el cuerpo colonizado, el cuerpo del animal, y el cuerpo de la naturaleza. Bajo la lógica del Discurso del Desarrollo Sostenible, se espera que estos cuerpos se adapten y sean resilientes ante los embates e impactos, no solamente climáticos y ambientales, sino a todos los riesgos que ha traído la Modernidad de los últimos doscientos años. Y aunque como humanidad, nos hemos adaptado a diferentes desafíos, que en realidad es nuestra voluntad de vivir, ésta ha sido trivializada y cooptada por el indolente discurso del cambio climático. Desde esta lógica, los cuerpos adaptados y resilientes son los cuerpos que llegan a buenos términos con sus aparentemente inevitables circunstancias, cuerpos que en realidad están arrastrados, atropellados, asfixiados por un sistemas que no los deja, no nos deja, respirar. Sin embargo, como lo explicó Kant, no somos sólo seres de adaptación y supervivencia, sino también seres de elección y propósito y podemos transformar el mundo cuando éste se hace insostenible. Así el cuerpo nunca es un mero receptáculo de los poderes, el cuerpo es del centro de toda posibilidad, desde ahí nacen nuevos mundos de vida, se encarnan las esperanzas y los deseos de un mundo más amable, más justo. Es por ello que recupero el concepto de plasticidad de Catherine Malabou para proponer que nuestros cuerpos son la clave para salirnos de la Modernidad, del patriarcado capitalista, pues la plasticidad es el devenir de nuestro cuerpo, el devenir del cuerpo colectivo que permite un viraje absoluto del pensamiento, de los afectos, y de los hábitos. El concepto de plasticidad que trato de transmitir habla de una plasticidad generativa, creativa de nuevas realidades, porque no podemos y no debemos adaptarnos a un mundo de miseria.

**Palabras clave:** resiliencia, adaptación, plasticidad, cuerpos,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-2

---

## Alternativas emancipatorias para pensar y abordar la resiliencia en la política y el discurso climático

Libertad Chavez-Rodriguez <sup>1, \*</sup>, Silja Klepp <sup>2</sup>, Daniel Morchain <sup>3</sup>, Anna Lena Bercht<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Noreste, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

<sup>2</sup>Departamento de Geografía, Universidad de Kiel, Alemania

<sup>3</sup>Global Climate Adaptation Direction, The Nature Conservancy

\*Email para correspondencia: libertadchavez@ciesas.edu.mx

La transformación socioecológica es un proceso complejo que se produce en múltiples dimensiones y escalas. Implica cambios a nivel sistémico que, aunque normalmente se relacionan con producción y consumo de energía, también suponen una profunda transformación social de las conexiones culturales, cognitivas y emocionales, y de las relaciones sociedad-naturaleza. El nexo entre conocimiento y poder en las políticas de cambio climático es clave, y debe ser reconocido para identificar las barreras para la transformación y para una acción climática justa y efectiva, y cómo este nexo opera para mantener el status quo actual. Entre tales barreras se encuentra el predominio del conocimiento occidental y de las ciencias de la tierra, así como de la experiencia de consultores internacionales, preponderantemente hombres, blancos, educados en el Norte Global. Su posición dominante ha determinado los principales discursos en torno a la acción climática, dejando poco o ningún espacio para incluir puntos de vista de los directamente afectados, o de aquellos que participan en proyectos

de base. Un término crucial en este nexo es el de resiliencia. Los conceptos de resiliencia son expresiones de constelaciones de conocimiento y poder, reconfigurados y revitalizados en torno al cambio climático. El estudio del uso actual de los conceptos de resiliencia climática es crucial para las políticas de desarrollo y para el encuadre de la adaptación al cambio climático y su implementación. En esta contribución, reflexionamos sobre los conceptos de resiliencia con el objetivo de encontrar formas más emancipadoras y empoderadoras de pensar y abordar la resiliencia climática. A través de cuatro estudios de caso cualitativos sobre los impactos del cambio climático en Oceanía, Sudáfrica, México y Noruega, exploramos enfoques alternativos para la producción de conocimiento; para facilitar la participación de los grupos marginados y la inclusión de sus conocimientos (tradicionales/indígenas, locales/comunitarios y feministas); y para la inclusión de perspectivas de involucramiento emocional en el cambio climático. En estos cuatro casos debatimos y damos cuenta de barreras y obstáculos a la traducción, interpretación e inclusión del conocimiento de los grupos marginados -por tanto, su escasa influencia en la toma de decisiones- en la agenda de resiliencia climática y en el proceso de transformación. Nuestro objetivo es mejorar la comprensión de cómo las transformaciones socioecológicas podrían trabajar en pro de la justicia climática y el empoderamiento de los más vulnerables sobre la base de conceptos de resiliencia climática más progresistas, que fomenten la agencia y la emancipación.

**Palabras clave:** resiliencia climática, conocimiento-poder, emancipación,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-2

---

## Resiliencia campesina: descolonización y reconceptualización

Teresita de Jesús Santiago Vera<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Sociedad y Ambiente, CIESAS

\*Email para correspondencia: teresitadej.santiago@conacyt.mx

La resiliencia tiene sus orígenes en el paradigma occidental, cartesiano y capitalista. En el uso convencional, la resiliencia significa "volver al estado anterior después de la perturbación" pero para aquellos que no se ven favorecidos por el poder, la abundancia y la inclusión en la sociedad en general, esa no es una meta satisfactoria. El objetivo de este trabajo es releer y dar los primeros pasos hacia la descolonización del concepto resiliencia desde una perspectiva campesina. Se examina el concepto desde un mundo campesino parcialmente fuera de las relaciones capitalistas. Este concepto para ser útil en el caso de las sociedades campesinas, debe ser reformulado a partir de una comprensión de la condición campesina, el pensamiento decolonial y metodologías de descolonización epistémica. Se argumenta que la resiliencia campesina está significativamente relacionada con la autonomía relativa.

**Palabras clave:** agricultura campesina, eurocentrismo, balances chayanovianos, resiliencia

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-2

---



## Respuestas locales del turismo comunitario ante vulnerabilidades socioambientales en la Península de Yucatán

Ana García de Fuentes<sup>1, \*</sup>, Samuel Jouault<sup>2</sup>, Tlacaoel Rivera Nuñez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>3</sup>Xalapa, Instituto Nacional de Ecología

\*Email para correspondencia: ag\_silberman@yahoo.com.mx

A partir del trabajo etnográfico acompañante y de entrevistas a miembros de cooperativas turísticas en la Península de Yucatán, se confrontaron las realidades de los actores locales ante vulnerabilidades socioambientales con el uso acrítico y en boga del concepto de resiliencia socioecológica. Dichas realidades nos permitirán evidenciar las limitaciones del constructo en función para interpretar la pervivencia de la cultura maya en un medio tropical carente de ríos superficiales, con un desarrollo incipiente de suelos y sometido al embate constante de tormentas y huracanes, así como a los pulsos económicos internacionales y a los múltiples frentes de despojo territorial. El trabajo se concentra en tres aspectos de la crítica al concepto de resiliencia socioecológica: a) se caracteriza ahistórico y con ello a-territorial, debido a que impone una aproximación funcionalista a la comprensión de la relación sociedad-naturaleza, desvinculándola así de dimensiones espacio-temporales concretas; b) su carácter apolítico, ya que obvia las condiciones estructurales de vulnerabilidad y esencializa las capacidades de respuesta de los grupos marginados; y c) la transferencia mecánica de leyes naturales a procesos geográficos bajo una perspectiva adaptativa y no de transformación social. El turismo es un sector económico de gran vulnerabilidad, no sólo económicamente, pues también es sensible a crisis e impactos ambientales, sociales y políticos. En el caso de la PY es posible observar las respuestas del turismo convencional, altamente "resiliente", ya que a través de grandes inversiones y recursos tecnológicos es capaz de volver pronto y con buenos resultados económicos a su estado inicial (recuperación de playas o el aseguramiento de infraestructuras), frente a un subsector comunitario que responde cuesta arriba, a pulsos mucho más lentos y complicados. Las respuestas de las empresas sociales de turismo comunitario ante las crisis en la PY, incluyen mecanismos tanto de control como de mediación cultural y política, que van desde: remitirse a su base histórica profunda (virar hacia las milpas y los huertos para asegurar el aprovisionamiento de alimentos), establecer lazos intra-e-intercomunitarios (intercambios y reciprocidades), generar latencias económicas (mantenimiento colaborativo de instalaciones) y establecer redes de apoyo solidaria de segundo y tercer nivel. En un contexto de expansión capitalista, donde se ponen en juego inversiones y recursos para "mitigar" las desigualdades sociales, es imperante lograr desmarcar en el análisis, las estrategias de eco-socio impostura ("green y socialwashing") y de filantropía corporativa, de los esfuerzos profundos de remontada histórica y transformación social desde la base comunitaria.

**Palabras clave:** Turismo comunitario, vulnerabilidades, Península de Yucatán, socialwashing

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-2

---

## La visión de la resiliencia desde la milpa y el traspatio

Laura Collin<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigaciones políticas y sociales, El Colegio de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: lauracollin@gmail.com

Las sociedades campesinas de raigambre mesoamericana manifiestan la persistencia de lógicas productivas que desde una visión externa pueden interpretarse en términos de resiliencia, pues les permiten "automantenerse, autorregularse y autorepararse" (Toledo, 1985). En la ponencia pretendo analizar cuáles son las referencias epistémicas de las prácticas que se aplican tanto en la milpa como en el traspatio. La hipótesis es que el conjunto de las conductas campesinas responde a una lógica reproductiva, orientada a la satisfacción de las necesidades de reproducción social de unidades domésticas. Las reflexiones se basan en el trabajo de campo y sobre todo la observación participante, como miembro de una OSC de certificación participativa en Tlaxcala, en la dirección de tesis y en 40 años de trabajo de campo con indígenas y campesinos. En el texto se intenta

demostrar cómo tanto la milpa, como el traspatio, así como otras actividades que desarrollan l@s campesin@s mesoamericanos se basan en los principios de diversidad, complementariedad, e interdependencia, ideas que se aplican a la relación con la naturaleza y entre los seres humanos, constituyendo ecosistemas complejos y dinámicos. Pretendo demostrar que ver la realidad compuesta de entes diversos, pero complementarios, y conjuntos interdependientes, en vez de individuos en competencia, constituyen ontologías y epistemologías diversas a la moderna occidental. En este escrito defiendo la idea holística en cuanto a la interrelación e interdependencia de los elementos de la vida y por tanto que las formas de vida, de pensamiento y de relación. En ese sentido constituye un error la separación o abstracción de supuestos componentes de resiliencia con respecto de los de la vida social.

**Palabras clave:** milpa, traspatio, resiliencia, interdependencia y complementariedad.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología de la Restauración: Contribuciones para Acta Botánica Mexicana (S-28)

Durante el simposio se presentarán 6 de las contribuciones de trabajos científicos que formarán parte de una sección especial sobre restauración ecológica de ecosistemas editada en un esfuerzo conjunto entre la Red Mexicana de Restauración Ambiental (REPARA) y Acta Botánica Mexicana, revista editada por el Instituto de Ecología, A.C.

Organiza(n)/Modera(n): Moisés Méndez Toribio y Cristina Martínez-Garza

## El uso de interacciones biológicas en la restauración: el caso de *Tecoma stans* (Bignoniaceae) y hongos micorrícicos

Arubi Monserrat Becerril Navarrete<sup>1, \*</sup>, Fernando Pineda García<sup>2</sup>, Mariela Gómez Romero<sup>3</sup>, José Arnulfo Blanco García<sup>1</sup>, Roberto Lindig Cisneros<sup>4</sup>, Hector Javier A. Villegas Moreno<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Autónoma de México

<sup>3</sup>Fac. Biología, Cátedra CONACYT, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Autónoma de México

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: arubibecerrilnavarrete@gmail.com

**Introducción y Antecedentes:** Los disturbios antropogénicos o naturales pueden ser tan fuertes que para recuperar sitios degradados se requiere de intervención. Una forma de facilitar el proceso de recuperación es mediante el uso de especies nativas adaptadas al ambiente local pero aún existe desconocimiento sobre su desempeño. Asimismo, el establecimiento de interacciones con hongos micorrícicos puede contribuir a tener un mayor éxito en supervivencia y crecimiento de especies empleadas en la restauración. El arbusto *Tecoma stans* es una especie nativa con potencial para la restauración, ya que se considera que tiene resistencia al estrés.

**Objetivos:** Evaluar si *T. stans* establece interacciones con hongos micorrícicos y una bacteria, y si esto tiene efectos sobre el crecimiento. **Métodos:** Se estableció un experimento en condiciones semicontroladas, para lo cual se germinaron sus semillas. Una vez con hojas verdaderas las plántulas se inocularon, de manera independiente, con hongos micorrícicos (*Rhizophagus intraradices*, *Pisolithus arhizus* y *Scleroderma verrucosum*) y una bacteria (*Azospirillum brasilense*). Después de seis meses de crecimiento en los tratamientos con inóculo se cuantificó la tasa relativa de crecimiento, se estimaron rasgos morfofuncionales de la raíz y la parte aérea, y se midió el grado de infección en las raíces. **Resultados:** Detectamos que todos los hongos infectaron las plántulas y cada uno afectó de forma distinta el crecimiento y los rasgos funcionales. En la inoculación con *S. verrucosum* las plántulas crecieron más, tuvieron más hojas y una mayor copa, un sistema radicular de mayor volumen y raíces de mayor diámetro. **Conclusiones:** Los resultados indican que el uso de hongos micorrícicos contribuiría al éxito del establecimiento de *T. stans* en la restauración, ya que promueve su crecimiento y características que potencialmente permitirían a la especie una mayor capacidad de ganancia de recursos.

**Palabras clave:** crecimiento, inoculación, rasgos funcionales, *Scleroderma verrucosum*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-3

---

## Siembra directa de árboles nativos para la restauración de la selva estacional

Cristina Martínez-Garza <sup>1, \*</sup>, Julio Campo <sup>2</sup>, David Valenzuela-Galván <sup>1</sup>, Leslie Alba-García <sup>1</sup>, Alondra Nicolás-Medina <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cristina.martinez@uaem.mx

La selva estacionalmente seca ha presentado altas tasas de deforestación y degradación debido a las actividades antropogénicas. Una revisión de 1979 al 2016 reveló que menos proyectos de restauración se realizaron en este ecosistema en comparación con los realizados en la selva húmeda y en el bosque templado. Para la restauración de este ecosistema se ha sugerido el uso de la siembra directa, que se refiere a la colocación de semillas directamente en el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el éxito de la siembra directa de semillas de cuatro especies sucesionales tempranas y cinco especies sucesionales tardías nativas de la selva estacionalmente seca bajo diferentes coberturas vegetales. Establecimos dos proyectos de restauración en la selva estacionalmente seca de la Cuenca del Río Balsas, el primero en El Limón de Cuauichichinola, Sierra de Huautla, Morelos y el segundo en Teotlalco, Puebla. En ambas localidades se colectaron las semillas de al menos ocho árboles sanos por especie localizados en la selva conservada con la ayuda de guías locales. Las semillas recibieron distintos tratamientos pre-germinativos y se utilizaron tubos de PVC para evitar la depredación y el arrastre por agua o aire. Las especies más exitosas (porcentaje de emergencia x porcentaje de sobrevivencia) fueron las sucesionales tempranas *Spondias purpurea* (20%) en El Limón y *Senegalia macilenta* (17%) en Teotlalco; el resto de las especies presentaron porcentajes de éxito muy bajos (< 9%). Para ambas localidades, el estatus sucesional no explicó el porcentaje de emergencia. La cobertura de hierbas y árboles tuvo un efecto positivo en la emergencia de las especies sucesionales tardías mientras que las tempranas no respondieron a la cobertura; lo opuesto se observó con la sobrevivencia de las plántulas: las especies tardías no respondieron a los cambios en la cobertura vegetal. Dado que el éxito por estatus sucesional y entre coberturas fue altamente variable, se recomienda para la restauración de la selva estacional usar distintas combinaciones de semillas de especies tempranas y tardías para la siembra directa bajo coberturas contrastantes; también se sugiere establecer una cobertura arbórea con plantaciones de especies de rápido crecimiento bajo el cual se siembren las semillas de especies que se benefician por la sombra de dicha cobertura.

**Palabras clave:** El Limón de Cuauichichinola, plantas no-pioneras, plantas pioneras, selva baja caducifolia, Teotlalco

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-3

---

## Micorrizas: aliadas en la recuperación ecológica

Silvia Margarita Carrillo-Saucedo <sup>1, \*</sup>, Saraí Montes-Recinas <sup>2</sup>, Rocío Cruz-Ortega <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: smcarrillo@enesmorelia.unam.mx

Las micorrizas son mediadoras entre el suelo y las raíces de las plantas, facilitando el uso eficiente de nutrientes, el bienestar de la planta, y la tolerancia a distintos factores de estrés. Además, impactan directamente en la conservación del suelo. En la revisión del volumen espacial sobre la Ecología de la Restauración de Acta Botánica, se analizaron los aspectos generales de la simbiosis, haciendo énfasis en el manejo de las micorrizas nativas para obtener el inóculo y producir plantas en vivero con el fin de usarlas potencialmente en la recuperación de suelos. Se realizó una revisión exhaustiva a partir del año 1984 a 2020 de artículos originales, experimentales y de revisión en los principales buscadores científicos, y se seleccionaron aquellos trabajos, tesis o patentes más relevantes del tema. Se muestra que la micorrización con especies particulares de hongos seleccionados tiene efectos positivos y podrían utilizarse en estrategias de repoblación y revegetación de sitios

degradados (p. ej. minería pétreo y actividad agropecuaria). En particular, las ectomicorrizas están presentes principalmente en especies de bosque templado como *Pinus*, *Juniperus* y *Quercus*. El aporte principal fue sintetizar el conocimiento y manejo de las asociaciones micorrízicas, tanto ectomicorrizas como micorrizas arbusculares, como una herramienta fundamental para la repoblación y recuperación ecológica de bosques templados degradados por la actividad humana.

**Palabras clave:** Ectomicorrizas, Bosques templados, micorriza arbuscular, México

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 0.461805555555556 hrs, Salón: SM-3

---

## Recuperación de poblaciones de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en el Atlántico Oeste como un logro de restauración ecosistémica

Eduardo Cuevas<sup>1,\*</sup>, Vicente Guzmán-Hernández<sup>2</sup>, Pablo del Monte-Luna<sup>3</sup>, Melania López-Castro<sup>4</sup>, Julia Azanza-Ricardo<sup>5</sup>, Rosa C. Martínez-Portugal<sup>6</sup>, Ana K. Barragán-Zepeda<sup>7</sup>, Guadalupe Pauahi Quintana-Pali<sup>7</sup>, Abigail Uribe-Martínez<sup>8</sup>, Yanet F. Martín-Viaña<sup>9</sup>, Pilar A. Gómez-Ruiz<sup>1</sup>, Héctor H. Acosta-Sánchez<sup>10</sup>, Patricia Huerta-Rodríguez<sup>11</sup>, Martha López-Hernández<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Universidad Autónoma del Carmen

<sup>2</sup>Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>3</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>4</sup>Programa de Conservación de Tortugas Marinas, Pronatura Península de Yucatán, A. C.

<sup>5</sup>Departamento de Ambiente, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas

<sup>6</sup>Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>7</sup>Programa de Conservación de Tortugas Marinas Riviera Maya-Tulum, Flora Fauna y Cultura de México, A. C.

<sup>8</sup>Harte Research Institute, Texas AM, Kalanbio, A. C.

<sup>9</sup>Departamento de Biología Animal y Humana, Universidad de La Habana

<sup>10</sup>Santuario Playa de Rancho Nuevo, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>11</sup>Programa de Posgrado en Restauración Ecológica, Universidad Autónoma del Carmen

\*Email para correspondencia: amir.cuevas@gmail.com

Históricamente, la restauración ecológica se ha centrado en recuperar las condiciones físicas y el componente vegetal de los ecosistemas, quedando un rezago de los trabajos sobre la fauna silvestre y sus interacciones con el hábitat. La recuperación de fauna marina ha sido pobremente estudiada en relación con los procesos de los ecosistemas donde habitan, se alimentan y/o se reproducen. Actualmente se reconoce la importancia de realizar acciones integrales de restauración ecológica, abarcando la mayor cantidad de componentes de los ecosistemas. Con datos históricos (10 – 30 años) del monitoreo biológico en dieciséis playas de anidación de tortuga verde (*Chelonia mydas*), se describió la recuperación de sus poblaciones utilizando indicadores demográficos: número de hembras, nidos y crías en Playas Índice del Atlántico Oeste. Se analizó la aportación de materia orgánica por las tortugas a su playa, y se evaluó un indicador del vigor vegetal derivado de sensores remotos. Se registró un crecimiento exponencial del número de anidaciones de tortuga verde (entre 12 y 14% anual), asociado con pulsos de reclutamiento poblacional en los años 1999 – 2000 y 2007 – 2008. El aporte de materia orgánica a la playa fue significativamente mayor después de un cambio de estrategia de manejo de las nidadas en México, y se detectó un incremento del verdor de la vegetación de duna en zonas de anidación alta de tortuga verde. Se discuten las implicaciones de la recuperación de sus poblaciones y su impacto en los servicios ecológicos para los ecosistemas marinos y costeros. El incremento sincrónico de las poblaciones de tortuga verde y las diferencias del vigor vegetal llevan a la reflexión sobre la recuperación de especies de fauna marina que demanda analizar los paradigmas actuales para su conservación, y adaptar nuevas estrategias que atiendan sus actuales necesidades de manejo, procurando las condiciones de integridad ecológica de sus hábitats.

**Palabras clave:** tortuga verde, *Chelonia mydas*, playas de anidación, ecología espacial

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-3

---

## Adopción de los objetivos de la restauración ecológica al mitigar desechos mineros: una propuesta metodológica

Roberto Márquez-Huitzil<sup>1,\*</sup>, Cristina Martínez-Garza<sup>2</sup>, Marcela Osorio Beristain<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: huitzil.r@gmail.com

La minería causa impactos ambientales severos y negativos durante la obtención de los minerales. Una de estas afectaciones es la acumulación de materiales tóxicos e inestables desechados por la minería, denominados jales, colas o relaves, que representan riesgos efectivos y/o potenciales para los ecosistemas y la sociedad. Distintas investigaciones y reportes proponen estrategias para mitigar los efectos de los jales, atendiendo los impactos, pero de forma independiente y sin evaluar los impactos colaterales generados por las propias estrategias. Por tanto, consideramos necesarios generar guías que aborden la problemática ocasionada por los jales, pero de forma integral. Proponemos que al adoptar los objetivos de una restauración ecológica e incorporar herramientas para evaluar los impactos ecosistémicos, pueden mitigarse y prevenirse los impactos ambientales integralmente, compensando la degradación del ecosistema provocada por los jales. Este trabajo busca enfatizar algunas consideraciones al seleccionar estrategias para mitigar los jales; así como proponer una metodología para la restauración ecológica de los sitios afectados por su depósito. Para ello identificamos las principales afectaciones y riesgos causados por el depósito de jales a cielo abierto, considerando los criterios para la evaluación del impacto ecológico y de la restauración ecológica. En relación con estos, planteamos algunas consideraciones para la mitigación de los jales, analizando algunos de los impactos colaterales que pueden ocasionar ciertas técnicas de mitigación si utilizan organismos o materia orgánica. Estas consideraciones y algunas metodologías se integraron para generar una propuesta metodológica. Nuestro resultado fue un planteamiento de once consideraciones que priorizan al ecosistema y su funcionamiento al proponer acciones de mitigación dirigidos hacia una restauración ecológica. Abordando aspectos relacionados con la toxicidad y estabilidad de los jales, así como con las características y procesos ecosistémicos afectados por su depósito. La propuesta metodológica consta de diez pasos para lograr una restauración ecológica en los depósitos de jales. Concluimos que, al tomar como meta una restauración ecológica sobre los depósitos de los jales, se adopta una respuesta integral para resolver los problemas ambientales ocasionados por su depósito y pueden generarse condiciones para que un ecosistema semejante al original se establezca sobre estos materiales. La restauración ecológica debe apoyarse tanto en estrategias de mitigación como en un enfoque ecosistémico que evalúe los impactos ecosistémicos de las propias técnicas de mitigación antes de implementarse. Debe evitarse crear características que atraigan a la biota, si el sitio aún presenta condiciones que la pongan en riesgo.

**Palabras clave:** Relaves mineros, rehabilitación, remediación, restauración ecológica, trampa ecológica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-3

---

## Sistemas Silvopastoriles Enriquecidos: integrando la conservación y la producción ganadera en comunidades rurales

Luz María Ayestarán Hernández<sup>1,\*</sup>, Marín de la Peña Domene<sup>2</sup>, José Flavio Márquez Torres<sup>1</sup>, Fernando Martínez Monroy<sup>3</sup>, Edith Rivas Alonso<sup>1</sup>, Patricia Valentina Carrasco Carballido<sup>1</sup>, Miguel Neftali Pérez Cruz<sup>1</sup>, Frankis Antonio Chang Landa<sup>4</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario para la Formación y Vinculación Social, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>4</sup>Coordinación de Capacidades Diferentes, DIF Municipal de San Andrés Tuxtla

\*Email para correspondencia: ayestaran@uaem.mx

A nivel mundial, la producción ganadera es la principal causa de destrucción del hábitat, extinción de especies y un fuerte contribuyente a las emisiones de gases de efecto invernadero. En Latinoamérica, la ganadería es la principal actividad económica de muchas comunidades rurales. Establecer plantaciones de restauración en pastizales puede proporcionar servicios ecosistémicos con beneficios directos e indirectos sobre la producción

de ganado. Por otro lado, diversos estudios comparativos en el Neotrópico han demostrado que los sistemas silvopastoriles alcanzan niveles de producción iguales o superiores a los sistemas de pastoreo convencionales, al tiempo que brindan una vida útil más prolongada a las tierras productivas. Este proyecto plantea la integración de sistemas silvopastoriles (SSP) con una matriz de parcelas de restauración que incluyen dos tratamientos: 1) parcelas con árboles nativos de importancia para la conservación y, 2) parcelas con árboles con importancia económica; en un diseño que llamamos Sistemas Silvopastoriles Enriquecidos (SSPE). Presentamos los resultados de las primeras etapas de establecimiento de estos sistemas que pueden ayudar a mejorar los medios de vida de los ganaderos de baja economía en los trópicos y también a mantener la conectividad del paisaje, los servicios ecosistémicos y la conservación de especies de la selva tropical aunada al bienestar social local. En 2016, establecimos SSPE en una parcela piloto en Los Tuxtlas, México, plantando 16 especies de árboles nativos y *Leucaena* como árbol forrajero. La supervivencia de los árboles plantados fue en promedio del 40.7%. La parcela demostrativa ha servido para acercar a los agricultores a diferentes alternativas que pueden ser más productivas y mitigar sus inquietudes por aprender nuevas estrategias de producción. Observamos una reducción en los costos de mantenimiento debido a que los productores ya no dependían fuertemente de insumos externos para la alimentación de su ganado. La producción ganadera mejoró porque: los becerros ganaron peso más rápido, mejoraron su complejidad a niveles óptimos, el ganado estaba más sano, lo que resulta en una disminución en el uso de agroquímicos. Este tipo de sistemas, por una parte, ayudarán a mitigar los efectos del cambio climático por medio de la captura de carbono, el mejoramiento de la dieta del ganado y por ende la reducción de emisiones de gas metano, y la reducción de la temperatura local comparada con los pastizales abiertos. A la vez, mantener servicios ecosistémicos estratégicos permitirá que estos sistemas sean más resilientes y adaptables ante cambios climáticos globales.

**Palabras clave:** producción ganadera, conectividad de paisaje, conservación, especies forrajeras, restauración.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-3

---

# Genómica de las Interacciones Ecológicas (S-32)

Las herramientas genómicas han impactado de manera significativa en el estudio de la ecología y evolución de las interacciones ecológicas. En este simposio visitamos casos de estudio de genómica ecológica, genómica funcional, y genómica evolutiva buscando integrar las herramientas y las preguntas en un marco de trabajo común.

Organiza(n)/Modera(n): Diego Carmona Moreno Bello y Eunice Kariño Betancourt

## Genómica, microbiomas e interacciones

Ana Elena Escalante Hernández<sup>1, \*</sup>, Marcelo Navarro Díaz<sup>1</sup>, Idania Valdez Vazquez<sup>2</sup>, Mariana Esther Martínez-Sánchez<sup>3</sup>, Ana L. Wegier<sup>4</sup>, Alejandra Hernández Terán<sup>1</sup>, Eria A. Rebollar<sup>5</sup>, Mariana Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Biología / Jardín Botánico, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: aescalante@ieecologia.unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Los avances tecnológicos en materia de secuenciación del material genético han permitido que, en la última década, podamos contar con información genómica de prácticamente cualquier organismo. En particular, el acceso al conocimiento del componente microbiano de diversos sistemas biológicos mediante herramientas independientes de cultivo y de secuenciación masiva, han permitido avanzar en el descubrimiento y entendimiento de las interacciones entre microorganismos y con organismos hospederos.

**Objetivos/Hipótesis** En este trabajo presentamos distintos ejemplos de estudios genómicos en donde hemos investigado las interacciones que ocurren entre microorganismos y con sus hospederos, así como el posible efecto de estas interacciones en respuestas funcionales. **Métodos** En diferentes sistemas y diseños experimentales nos aproximamos a caracterizar los sistemas biológicos y las interacciones que en ellos ocurren mediante estrategias independientes de cultivo y con secuenciación masiva de amplicones del gen 16S rRNA (microorganismos). Un componente muy importante en nuestros estudios es el análisis de datos, con herramientas de la estadística multivariada, análisis de redes de co-ocurrencia y modelado metabólico, con el fin de generar hipótesis sobre las interacciones que ocurren en el sistema, las cuales pueden ponerse a prueba experimentalmente y avanzar en el entendimiento del origen y consecuencias de dichas interacciones. **Resultados/Conclusiones** Los resultados muestran que los distintos factores que influyen en el ensamble de comunidades microbianas y las interacciones que ahí se establecen, así como sus potenciales consecuencias funcionales.

**Palabras clave:** Microbioma, interacciones microorganismo-hospedero

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-1



## Degradación de pared celular vegetal y su papel en la evolución de las interacciones planta-insecto

Nancy Calderón Cortés<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ncalderon@enesmorelia.unam.mx

Tradicionalmente, los estudios sobre la evolución de las interacciones planta-insecto se han centrado en la carrera armamentista química. Sin embargo, recientemente se ha propuesto que la degradación de la pared celular vegetal (PCV) también juega un papel importante en la evolución y diversificación de estas interacciones. La degradación de la PCV es un proceso complejo que involucra la acción de enzimas activas sobre carbohidratos que incluyen glicosil-hidrolasas, carbohidrato-esterasas, polisacárido-liasas y enzimas auxiliares. La evidencia acumulada durante las últimas décadas ha demostrado que la mayoría de estas enzimas están presentes en diversas especies de insectos y organismos metazoarios ancestrales, aunque algunas de estas muestran una distribución irregular en insectos que involucra tanto la presencia de enzimas ancestrales heredadas verticalmente a partir de un ancestro común metazoario, como la adquisición de nuevas enzimas por transferencia horizontal de genes (HGT). No obstante, la mayoría de los órdenes de insectos basales están ausentes de estos estudios, lo cual resalta la importancia de un estudio comparativo que incluya especies representativas de estos órdenes y permita analizar los patrones evolutivos y adaptaciones asociadas a la capacidad de degradación de PCV en insectos, así como su papel en la evolución de las interacciones planta-insecto. Por lo anterior, en el presente estudio se realizó un análisis comparativo a partir de la anotación e identificación de enzimas activas sobre carbohidratos de 13 transcriptomas de especies representativas de órdenes basales de insectos Apterigota, Palaeoptera, Polineoptera liberados recientemente y de genomas de insectos Acercaria y Holometabola disponibles en bases públicas. Adicionalmente, se secuenciaron y analizaron transcriptomas de una especie basal (*Zygentoma*) y 3 especies de escarabajos barrenadores para validar la correlación entre los perfiles de expresión de genes y los niveles de degradación de diferentes polímeros de PCV. Los resultados indican la expresión de un complejo de enzimas activas sobre diversos sustratos como celulosa, hemicelulosa y glucanos en insectos basales, que podría representar una adaptación clave para evolución temprana de insectos con dietas amplias de tejidos de algas, plantas y hongos en descomposición. La posterior duplicación/neofuncionalización de genes, así como la adquisición de nuevos genes de celulasas, pectinasas y xilanasas por eventos HGT ampliaron el repertorio de enzimas, lo que permitió a varios taxa (Phytophaga) explotar nuevos nichos nutricionales. La mayoría de estos eventos de expansión/adquisición de genes podrían tener un papel adaptativo en la especialización de dietas y la diversificación de las interacciones planta-insecto, confirmado hipótesis evolutivas previas.

**Palabras clave:** Degradación de pared celular vegetal, enzimas lignocelulolíticas, Interacciones planta-insecto, Evolución de insectos, Transcriptómica comparativa

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-1

---

## Global urbanization drives adaptive clines in a plant defensive trait

James Santangelo<sup>1, \*</sup>, Rob Ness<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecology and Evolutionary Biology, University of Toronto

\*Email para correspondencia: james.santangelo@mail.utoronto.ca

La urbanización transforma dramáticamente los entornos de maneras que alteran la evolución de la vida. Examinamos si el cambio ambiental en ambientes urbanos determina la evolución paralela mediante el muestreo de 110,019 plantas de trébol blanco de 6,169 poblaciones en 160 ciudades que abarcan diversos climas. Se analizó el cianuro de hidrógeno (HCN) en las plantas, una defensa anti-herbívoros que también afecta la tolerancia a los estresores abióticos. Los gradientes urbano-rurales se asociaron con la evolución de las clinas fenotípicas para el HCN en el 47% de las ciudades de todo el mundo. Los cambios ambientales en el estrés por sequía y la cubierta vegetal que variaron entre las ciudades, explican la variación en la intensidad de las clinas entre las ciudades. Además, la secuenciación de 2,074 genomas de 26 ciudades reveló que las clinas se explican

mejor por la evolución adaptativa. Nuestros resultados demuestran que la urbanización está determinando las clinas adaptativas de HCN a escala global, que se mantienen mediante una compleja interacción entre agentes selectivos bióticos y abióticos.

**Palabras clave:** Urbanización, Planta, Clina, Defensa anti-herbívoros

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-1

---

## **Evolución del metabolismo fenólico y la defensa en plantas: un estudio de transcriptómica comparada en la onagra**

Eunice Kariñho-Betancourt <sup>1, \*</sup>, Marc Johnson <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Molecular, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biology Department, EvoEco Lab, University of Toronto

\*Email para correspondencia: karinho.betancourt@gmail.com

El estudio de los compuestos secundarios de las plantas como resultado de la interacción planta-herbívoro ha sido un modelo fundamental para comprender las interacciones bióticas y la evolución adaptativa. El desarrollo de técnicas moleculares modernas en los últimos años ha contribuido significativamente a dilucidar los mecanismos genéticos que subyacen a los patrones evolutivos. En el contexto de la interacción planta-herbívoro, los estudios basados en la homología de genes han sido cruciales para comprender los patrones de diversificación y especiación. En el presente estudio, examinamos los patrones evolutivos y de diversificación funcional a través del genoma, y realizamos un análisis de evolución de la familia de genes en 29 especies de onagra (*Oenothera sp.*). Usando un enfoque de transcriptómica comparada, evaluamos la proliferación de familias de genes relacionados con diferentes complejos enzimáticos fenólicos asociados con la síntesis de compuestos defensivos como flavonoides y elagitaninos. Encontramos una amplia heterogeneidad en la evolución de las familias de genes en todo el género, con la sección *Oenothera* exhibiendo los cambios evolutivos más pronunciados. En general, se produjeron expansiones más significativas que contracciones. Identificamos 83 familias de genes relacionadas con la síntesis “aguas arriba” y “aguas abajo” de fenoles que variaron ampliamente en todo el género. Todos los taxones experimentaron una rápida evolución fenólica que involucró a 33 familias de genes, que exhibieron grandes expansiones, ganando aproximadamente 2 veces más genes de los que perdieron. Las enzimas “aguas arriba” fenilalanina amoniaco-liasa (*PAL*) y 4-cumaroil: CoA ligasa (*4CL*) representaron la mayoría de las expansiones y contracciones significativas. Nuestros resultados sugieren que las respuestas adaptativas al estrés ambiental junto con las fuerzas evolutivas no adaptativas han contribuido a la diversificación de *Oenothera* y la rápida evolución de las familias de genes.

**Palabras clave:** Filogenómica, fenoles, defensa de plantas, onagra, transcriptómica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-1

---

## Deconstruyendo el resistoma y el hábitat de una superbacteria

Santiago Castillo Ramírez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, UNAM

\*Email para correspondencia: iago@ccg.unam.mx

**Introducción** *Acinetobacter baumannii* es un patógeno nosocomial frecuente causa de brotes epidémicos en unidades de cuidados intensivos en muchos hospitales del mundo. Las infecciones causadas por esta bacteria son muy difíciles de tratar, pues presentan fenotipos multidrogo resistentes. Aunque mucha información se ha acumulado sobre este patógeno desde un puntos de vista clínico pocos son los trabajos que han abordado el problema que este patógeno representa desde una perspectiva de genómica eco-evolutiva. **Objetivo** Estudiar las dinámica eco-evolutiva de este patógeno relacionadas con su resistoma (conjunto de genes involucrados en la resistencia a antibióticos) y el hábitat de esta bacteria. **Métodos** Creamos una base de datos de casi 1500 genomas representado más de 40 países, 4 décadas, y muy diversos linajes. Con esta base de datos llevamos a cabo análisis filogenómicos y de genómica de poblaciones. **Resultados** Nuestros resultados muestran que el resistoma de este organismos es muy dinámico, con frecuente flujo génico entre linajes e incluso transferencia horizontal con otros importantes patógenos humanos. Por otro lado, encontramos que aislados de animales y plantas pertenecen a nuevos linajes de esta especie y pueden ser una fuente de genes de resistencia. **Implicaciones** En un contexto más general, nuestros resultados cuestionan la noción de clonas de alto riesgo en esta especie y que los entornos clínicos sean el único hábitat de esta especie.

**Palabras clave:** Filogenómica, genómica evolutiva, bacteria, resistencia antimicrobiana, patógenos bacterianos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-1

---

## Coevolución en capas: redes multicapa para entender las interacciones microorganismo-insecto-planta

Roberto Carlos Álvarez Martínez<sup>1, \*</sup>, Víctor Lázaro Vidal<sup>1</sup>, Etzel Garrido <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Microbiología Básica y Aplicada, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: roberto.alvarez@uaq.edu.mx

Los microorganismos fueron las primeras formas de vida en la Tierra y ahora forman parte de todos los organismos vivos, pero el papel que desempeñaron durante la evolución de las especies multicelulares sigue siendo un misterio. Entre otras interacciones bióticas, las plantas y sus insectos herbívoros siempre se han producido en un medio microbiano. Durante los últimos veinte años, nuestra comprensión de cómo los microorganismos dan forma a la ecología y la evolución de las interacciones planta-insecto ha aumentado rápidamente. Sin embargo, la medida en que los microbios asociados a las plantas influyen en el rendimiento de los insectos y cómo los microbios asociados a los insectos influyen en las defensas de las plantas sigue sin explorarse en gran medida. Aquí, destacaremos las posibles retroalimentaciones recíprocas entre las microbiotas de plantas e insectos que podrían afectar su interacción. Construimos redes multicapa con las abundancias de ASV (Amplicon Sequence Variants) de datos de secuenciación (RNA-seq) del gen 16S. También llamamos la atención sobre cómo la teoría de redes puede ayudarnos a comprender las posibles interacciones dentro y entre las microbiotas. Integramos estas redes con funciones metabólicas de los micro-organismos presentes. Finalmente, señalaremos algunas direcciones prometedoras para futuros estudios experimentales con el fin de comprender mejor las interacciones microbio-insecto-planta.

**Palabras clave:** bacterioma, redes multicapa, inferencia funcional, interacción microorganismo-insecto-planta, RNA-seq

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-1

---

# Impactos Ambientales de la Producción Agroalimentaria y la Expansión Urbana en México (S-23)

Los cambios de uso y cobertura del suelo se constituyen como un eje inter y transdisciplinario para analizar y proyectar los impactos de la agricultura, la ganadería y crecimiento urbano que influyen directamente en la pérdida de biodiversidad y deterioro ambiental.

Organiza(n)/Modera(n): Martha Bonilla-Moheno y Alma Virgen Mendoza Ponce

## Transiciones de uso del suelo en México: más allá de la deforestación

Martha Bonilla Moheno<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: martha.bonilla@inecol.mx

**Introducción** El cambio de uso del suelo es una de las principales causas del cambio global. Aunque la deforestación es la transición más estudiada, la clase “sin bosque” es diversa. Además, es probable que los impulsores del cambio sean diferentes y dependan del contexto local, así como de la escala temporal y espacial de estudio. **Antecedentes** En la última década, México ha experimentado rápidos y considerables cambios en el uso del suelo. Identificar las regiones donde se están produciendo tendencias sostenidas de cambio proporciona información útil para la gestión de uso del suelo y actividades de conservación. **Objetivo** Analizar los cambios en el uso del suelo a escala de la ecorregión para México, identificando las tres principales clases de cobertura: vegetación leñosa, pastizales y tierras de cultivo. **Método** Para todas las ecorregiones de México, analizamos las principales transiciones de uso del suelo (2001 – 2014) usando imágenes MODIS e identificamos aquellas que tuvieron ganancias o pérdidas significativas de las principales coberturas. En las regiones con mayor cambio agrícola identificamos los cultivos que tuvieron el mayor incremento o pérdida. **Resultados** Los patrones de uso del suelo variaron entre las principales ecorregiones; en general, la vegetación leñosa (en regiones de bosque seco y de coníferas) y la cubierta de tierras de cultivo aumentaron mientras que los pastizales disminuyeron. Gran parte del aumento de las tierras de cultivo no se correspondió con los puntos críticos de disminución de pastizales, sino que ocurrió en las ecorregiones áridas en el norte de México. Al parecer, la producción industrial algunos cultivos (algodón, sorgo, nueces) para la exportación fue responsable de este aumento. La expansión de pastizales ocurrió principalmente en ecorregiones de bosque húmedo. **Implicaciones** En general existe una segregación espacial de las áreas donde se están produciendo tendencias de cambio. En ecorregiones de bosques húmedos el incremento de pastizales continúa siendo una amenaza para la biodiversidad, mientras en otras ecorregiones se están produciendo otras transiciones que amenazan ecosistemas naturales o que brindan oportunidades para su recuperación. Sin duda, la creciente demanda nacional e internacional de productos agrícolas es el principal factor que determina la geografía de la dinámica del uso de la tierra, la pérdida de biodiversidad y la degradación del hábitat, y compromete la tierra dedicada al consumo doméstico. La compleja dinámica de los sistemas de uso del suelo responde a múltiples factores que ocurren simultáneamente en una región; un siguiente paso será identificar los factores distantes que influyen en estas tendencias.

**Palabras clave:** Ecorregión, Impulsores de cambio, coberturas del suelo

## ¿Importamos, intensificamos o expandimos? Retos de la producción del maíz en México y sus impactos en los cambios de uso y cobertura del suelo

Alma Virgen Mendoza Ponce<sup>1, \*</sup>, Rogelio Omar Corona Núñez<sup>2</sup>, Francisco Estrada Porrúa<sup>1</sup>, Aline Soterroni<sup>3</sup>, Fernando Ramos<sup>4</sup>, Marluce Scarabello<sup>4</sup>, Francesco Gaetani<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Investigación en Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Zoología, Universidad de Oxford

<sup>4</sup>Laboratorio de Matemáticas Aplicadas, Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales

<sup>5</sup>Coordinador Científico Regional de Latinoamérica, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

\*Email para correspondencia: almamendoza@gmail.com

La seguridad alimentaria de México está ligada a la producción del maíz, ya que es el cultivo más importante en términos de área sembrada y de producción. Sin embargo, la producción reciente no satisface la demanda interna, lo que nos ha llevado a depender de las importaciones, comprometiendo al sector agropecuario mexicano. Actualmente, se desconoce la capacidad de México para satisfacer su demanda de maíz y las implicaciones de esto. Por lo tanto, consideramos que es de gran importancia evaluar los impactos potenciales sobre los usos y coberturas del suelo que tendría el alcanzar una autosuficiencia en producción de maíz. Para ello desarrollamos dos escenarios, un escenario *tendencial* y un que considera *ceros importaciones* de maíz para contrastar esta política. Utilizamos un modelo económico de equilibrio parcial adaptado a las especificidades de México para evaluar los cambios en los usos y coberturas del suelo. Nuestros resultados muestran que para el 2030, México necesitará elevar su producción de maíz a 46.6 millones de toneladas, en un escenario de *ceros importaciones*, en contraste con 30.4 millones de toneladas, si México mantiene su tendencia de importación. Este aumento en la producción promovería la deforestación de 1.4 millones de ha, representando >10.0% de las tierras agrícolas registradas en el 2015, en comparación con el escenario tendencial. La mayoría de la deforestación sería en los bosques secos tropicales. La creciente demanda de maíz no está sólo relacionada con el crecimiento demográfico sino con la creciente demanda de ganado. Para el año 2030, el consumo *per cápita* de maíz y carne bovina crecería 43.6% y un 21.6% más que en 2015, respectivamente. Nuestro estudio destaca que la producción de alimentos no sólo debe ser analizada desde la perspectiva de la seguridad alimentaria o la soberanía nacional, sino también desde los posibles impactos socioambientales por los usos y coberturas del suelo y las consecuencias de éstos en la biodiversidad.

**Palabras clave:** 1) Autosuficiencia alimentaria, 2) maíz, 3) cambios de uso y cobertura del suelo, 4) GLOBIOM-México, 5) ganadería.

## La transformación del Istmo Oaxaqueño - Intervenciones de desarrollo y su impacto en la dinámica agropecuaria y de urbanización

Leonardo Calzada<sup>1, \*</sup>, Fernanda Figueroa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geografía, Rutgers, The State University of New Jersey

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: leonardo.calzada@rutgers.edu

El Istmo Oaxaqueño ha estado sujeto, desde el Porfiriato, a sucesivas intervenciones de desarrollo. Éstas han impactado las dinámicas socioterritoriales y la vida de los habitantes, al modificar los vínculos con mercados nacionales y globales, las prácticas agrícolas, el acceso a trabajo asalariado y la expansión urbana. No obstante, en la región aún persisten áreas importantes de vegetación bien conservada. Analizamos las interacciones entre intervenciones de desarrollo, organización social y dinámica de cambio en el uso de suelo (CUS) en dos municipios del Istmo oaxaqueño a lo largo de tres décadas. Desarrollamos un análisis de teledetección (1985-2015)

para examinar el CUS y modelamos su relación con un conjunto de factores biofísicos y socioeconómicos. Además, exploramos las visiones y la organización social alrededor del control territorial, mediante entrevistas semiestructuradas aplicadas a comuneros y ejidatarios, entre 2017 y 2018. Durante el periodo analizado se deforestaron 10,548 ha, particularmente de selva baja caducifolia (SBC) debido a la expansión agrícola (7,785 ha) y a la urbanización (1,373 ha). La temperatura, la precipitación, el tipo de suelo, la pertenencia a determinado núcleo agrario y la cercanía a zonas agrícolas preexistentes tuvieron un efecto significativo en la expansión agropecuaria y urbana durante todo el periodo. Pero, hacia el final del mismo, variables asociadas al modelo agroindustrial influyeron en la expansión agrícola, mientras que la distancia a aerogeneradores se asoció con la expansión urbana. La SBC también presentó una recuperación promedio de 400 ha por década. Ésta se debe parcialmente a la persistencia de prácticas agrícolas tradicionales, que permiten procesos de sucesión y la coexistencia de acahuales de diferentes edades. Se producen así paisajes multifuncionales con un elevado potencial para la conservación, que sustentan también el bienestar de las comunidades locales. Aunque las intervenciones de desarrollo impulsan el CUS, paradójicamente también han reducido la presión sobre las tierras al incrementar el acceso a empleo remunerado. La conservación de la vegetación también se asocia con la existencia del manejo colectivo del territorio y una visión compartida de la importancia del bosque. Estas interacciones mantienen un equilibrio delicado entre pérdida y regeneración de la vegetación. La región enfrenta otra ola de intervenciones que puede trastocar esta dinámica. Las transformaciones a futuro dependen de la persistencia de la organización social, de las prácticas agrícolas tradicionales y de la eventual reintegración de los jóvenes a las actividades primarias ante el envejecimiento de comuneros y ejidatarios.

**Palabras clave:** Intervenciones de Desarrollo; Deforestación; Bosque tropical; Uso de suelo; Dinámica agropecuaria

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-2

---

## ¿Puede México alcanzar soberanía alimentaria con una dieta saludable y de bajo impacto Ambiental para toda su población?

María José Ibarrola Rivas<sup>1, \*</sup>, Mishel Unar<sup>2</sup>, Thomas Kastner<sup>3</sup>, Sanderine Nonhebel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública

<sup>3</sup>Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre, Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre

<sup>4</sup>Energy and Sustainability Research Institute Groningen, University of Groningen

\*Email para correspondencia: ibarrola@igg.unam.mx

Uno de los mayores desafíos de la humanidad es alcanzar dietas saludables y de bajo impacto ambiental para todos. Este desafío resulta de los problemas nutricionales a nivel global, y de la alta demanda de recursos naturales para la producción de alimento. México es un ejemplo de estos desafíos. Actualmente, las políticas públicas buscan promover una dieta saludable para la población usando como base la “dieta saludable y sostenible propuesta” por Eat-Lancet; y por otro lado en fomentar la soberanía alimentaria buscando reducir las importaciones de alimento. En este contexto, exploramos si México tiene suficiente área agrícola para producir el alimento para una dieta “saludable y sostenible”. Para esto, calculamos la cantidad de alimento que se necesita producir para que toda la población tenga una dieta saludable y sostenible, y lo comparamos con lo que se produce actualmente (asumiendo que no hubiera comercio internacional). Con esto, podemos calcular la cantidad de área agrícola que se necesita para producir ese alimento. Nuestros resultados muestran que, en principio, México tiene suficiente área agrícola para producir el alimento de toda la población con una dieta saludable y sostenible. Sin embargo, para esto se necesitan cambios en los cultivos que se deben producir, y cambios en los patrones alimentarios de la población. Así mismo, diferentes “recomendación de dieta saludable y sostenible” juegan un papel importante en la cantidad de área agrícola que se necesita, especialmente en la recomendación de carne de res y lácteos. Este estudio muestra la importancia de que las políticas públicas se deben diseñar en colaboración entre los diferentes especialistas, en este caso entre especialistas en temas nutricionales y en temas del uso de recursos agrícolas para la producción de alimento.

**Palabras clave:** México; soberanía alimentaria; dietas sostenibles; área agrícola;

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-2

---

## Emisiones de carbono por deforestación y degradación en México: una aproximación multi-escalar

Rogelio Omar Corona Núñez<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rogeliocoronan@yahoo.com.mx

El cambio ambiental global incluye cambios en los sistemas físicos, biológicos y sociales. Las causas y consecuencias del cambio ambiental global se presentan a diferentes escalas. La deforestación y la degradación son fuerzas conductoras que promueven el cambio ambiental global. La reducción de estas es sustancial para mitigar los efectos del cambio climático como resultado de la reducción directa de la emisión de gases de efecto invernadero, y como una forma de promover el secuestro de carbono. El objetivo de este estudio es caracterizar los procesos de deforestación y degradación forestal en México y estimar las emisiones de carbono asociadas a estas perturbaciones. Para esto se utilizó un aproximación multi-escalar de los procesos de deforestación y degradación forestal. Incorporamos grandes bases de datos dentro de un esquema de modelación. Los procesos de deforestación y degradación forestal local y regional fueron caracterizados por medio del análisis de la Cuenca del Usumacinta, y el Pacífico Sur de México en Oaxaca. Estos análisis se realizaron de manera análoga a nivel nacional. Las estimaciones de carbono se realizaron a partir de la integración de muestreos de campo y del inventario nacional forestal, y percepción remota. Nuestros estudios subnacionales son congruentes con los nacionales. Los conductores de la deforestación son similares entre ecosistemas, pero difieren en magnitud particularmente por las características socio-ambientales locales. A nivel nacional los ecosistemas nativos que almacenan más carbono son los bosques templados, bosques tropicales secos, bosques tropicales húmedos y matorrales. Los bosques templados muestran cierta estabilidad en sus almacenes de carbono, y en un escenario tendencial sugieren un ligero incremento. Sin embargo, los bosques tropicales muestran las mayores pérdidas. A nivel nacional, ante escenarios optimistas para el año 2050 se estima que los almacenes de carbono serían similares a los años 90s. Sin embargo, las tendencias actuales sugieren que para ese mismo año pudieran reducir los almacenes en 20%, representando hasta el 5.2% de las emisiones globales por deforestación. Nuestros análisis de emisiones de carbono por degradación forestal, extracción selectiva de especies, extracción de leña, libre pastoreo e incendios sugieren que las emisiones superan las de la deforestación. A nivel subnacional se estimaron pérdidas de más del 50% de los almacenes de carbono potencial. Ahora bien, encontramos que las emisiones por incendios representan de 4-11 veces aquellas de deforestación. Finalmente, ante escenarios de cambio climático es esperada que los procesos de deforestación y degradación se intensifiquen.

**Palabras clave:** Degradación, Deforestación, Carbono, Emisiones, Mexico

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-2

---

## Dinámicas de la superficie agrícola en México en el periodo 2003-2019

Quetzalcóatl Orozco Ramírez<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: qorozco@gmail.com

**Introducción** La agricultura es la actividad humana que mayor impacto tiene sobre los ecosistemas debido al cambio en la cobertura vegetal y los desechos que produce. El sector agrícola del México ha tenido un gran dinamismo en las últimas décadas. Aunque existen análisis sobre la superficie agrícola del país, estos se han enfocado a cultivos o regiones particulares. De allí la importancia de analizar los cambios agrícolas en las últimas décadas a nivel nacional y así ubicar las dinámicas de la frontera agrícola. **Objetivo** Esta ponencia tiene por objetivo analizar los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), entre los años 2003 y 2019, para identificar las tendencias de la superficie agrícola a nivel municipal y por cultivo. Y así conocer la dinámica nacional y las dinámicas regionales de la frontera agrícola. **Métodos** Se utilizaron los datos del periodo del 2003 al 2019. Estos están desglosados por cultivo y por municipio. Se analizó

las tendencias de superficie sembrada de riego y temporal utilizando correlaciones de Kendall. **Resultados** A escala del país, la superficie cultivada no tuvo cambios significativos en el periodo entre 2003 y 2019. El análisis por municipio mostró que 1138 municipios no tuvieron cambios significativos en la superficie sembrada ( $p > 0.05$ ); 377 municipios tuvieron un cambio positivo y significativo ( $\tau > 0.5$ ,  $p < 0.05$ ) y 520 presentaron un cambio negativo ( $\tau < -0.5$ ,  $p < 0.05$ ). El mapa de estos cambios no muestra un patrón de distribución de los municipios que aumentaron o redujeron la superficie sembrada, o sea, no hay dinámicas de expansión o reducción agrícola en zonas extensas. Los cambios que se observaron son variados y muy específicos para cada municipio. Por ejemplo, entre los municipios que más expandieron la frontera agrícola se encuentran: Aldama, Tamaulipas en donde incrementó en la siembra de pastos. En Tamuin, SLP, aumentaron los pastos y la caña de azúcar. En Hopelchen, Campeche, los cultivos que más incrementaron fueron la soya y el maíz. En Ahumada y Buenaventura, Chihuahua, aumentaron el algodón, el maíz y la nuez. En los municipios de Oaxaca, San Juan Cotzocón, San Juan Mazatlán, Matías Romero y Santiago Yaveo lo que aumentó más fueron los pastos. Lo mismo que en Tomatlán, Jalisco. En cuanto a la disminución de superficie sembrada también los resultados son muy heterogéneos. **Conclusiones** No se observaron patrones regionales de la expansión agrícola, sin embargo sí hay municipios con una expansión muy intensa.

**Palabras clave:** series de tiempo; cambios agrícolas; estadísticas agrícolas; frontera agrícola

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-2

---



# Enfoques y Perspectivas de la Restauración Ecológica en México frente a la Década de Restauración de Ecosistemas (S-33)

**El simposio sobre la Década de la Restauración de Ecosistemas presentará las visiones, enfoques y acciones que se proponen para avanzar en la restauración ecológica en México por parte de la academia, instituciones de gobierno y organizaciones civiles. Esto permitirá identificar puntos en común para la construcción del Plan Nacional de Restauración.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Pilar Angélica Gómez Ruiz y Eliane Ceccon

## Retos y oportunidades desde la academia frente a la Década de la Restauración de Ecosistemas: fortalecimiento de REPARA

Pilar Angélica Gómez Ruiz<sup>1, \*</sup>, Moisés Méndez Toribio<sup>2</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>3</sup>, Eliane Ceccon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales, CONACYT-Universidad Autónoma del Carmen

<sup>2</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>4</sup>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pilarangelica@gmail.com

Desde hace varios años, académicos de universidades, centros de investigación e instituciones gubernamentales de todo el país, nos hemos agrupado en la Red Mexicana para la Restauración Ambiental (REPARA) con el propósito de promover con base en conocimiento científico, las buenas prácticas y el avance de procesos de restauración en todos los ecosistemas mexicanos. REPARA fue la primera red de restauración ecológica creada en Latinoamérica en 2004, a partir del 2019 empezó un proceso de reestructuración, crecimiento y fortalecimiento de la red, y actualmente agrupa a más de 110 investigadores, estudiantes y practicantes de la restauración, que están en todo el territorio nacional, más algunos miembros de otros países. Los objetivos principales de REPARA son generar conocimiento por medio de la investigación para desarrollar procesos de restauración, incidir en la elaboración de políticas públicas, promover el intercambio de ideas y experiencias entre los integrantes, además de servir como vínculo con múltiples actores y sectores de la sociedad para la planeación, implementación y monitoreo de proyectos. Como grupo de académicos consideramos que aun existen muchas limitaciones para llevar a cabo estos objetivos en su totalidad, teniendo en cuenta que la restauración de ecosistemas no puede basarse solamente en proyectos de investigación a corto y mediano plazo, que son los que se generan en su mayoría en las instituciones académicas, también es necesario un monitoreo a largo plazo para generar información robusta, además de incluir en todas las fases del desarrollo de proyectos a múltiples actores. Opinamos que el conocimiento existente debe permear a nivel político para impulsar la elaboración del Plan Nacional para la Restauración de Ecosistemas Mexicanos, siendo éste uno de los principales retos en esta Década de la Restauración de Ecosistemas. Otro reto es la generación de información básica sobre restauración de ecosistemas poco representados en evaluaciones nacionales, como los costeros y marinos. Esto es relevante ante la apremiante necesidad de orientar e impulsar acciones de restauración para revertir la

degradación que estamos enfrentando en muchos ecosistemas. Nuestra meta a corto plazo es integrar a nuevos miembros de diversos sectores, establecer mecanismos de colaboración e interacción con otros grupos, redes y organizaciones relacionados con la restauración, a nivel nacional e internacional, e impulsar la organización del Primer Congreso Mexicano de Restauración Ecológica para el 2023. Además de apoyar la evaluación y seguimiento de programas nacionales que incluyen como parte de sus metas la recuperación de los ecosistemas. **Palabras clave:** investigación, generación de conocimiento, actores sociales, intercambio de experiencias, políticas públicas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-3

---

## La restauración en México para impulsar el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza

Javier Warman Diamant<sup>1</sup>. \*

<sup>1</sup>Programa de Bosques y Océanos, World Resources Institute  
\*Email para correspondencia: javier.warman@wri.org

**Antecedentes** El deterioro de la biodiversidad impacta al bienestar de la población y limita la capacidad del país para garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza. Las selvas bajas y secas son en las últimas décadas los ecosistemas que más han perdido coberturas debido al establecimiento de sistemas agrícolas y ganaderos que no resuelven la pobreza de las comunidades locales y disminuyen su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático. **Objetivo** Para contribuir a la solución de la degradación de los ecosistemas en el país y en el marco de la Década de las Naciones Unidas para la Restauración, la Alianza Mexicana para la Restauración (AMERE) propone crear una alianza entre academia, sociedad civil, gobiernos, especialistas, privados y otros actores interesados, para articular iniciativas, compartir información e incidir en mejoras de política pública que logren la restauración en al menos 10% de la superficie terrestre, acuática y costero-marina de México. **Método** En algunos países de América Latina ya se han desarrollado estrategias nacionales de restauración. Bajo el marco de la iniciativa 20x20 (de la cual las organizaciones impulsoras de la AMERE forman parte), se pretende abrir espacios para compartir información, experiencias y mejores prácticas que impulsen la restauración en regiones prioritarias para la biodiversidad, el abastecimiento de agua y la provisión de servicios ambientales, que contribuyan al desarrollo sostenible de las poblaciones locales. México cuenta con un andamiaje institucional que debe que constituye una base importante que debe ser fortalecida para la construcción e implementación de una estrategia de restauración, de forma coordinada con todas las instancias que tienen incidencia en el territorio. **Resultado esperado** La AMERE tiene como resultado esperado la implementación de proyectos de restauración en al menos 10% de la superficie terrestre, acuática y costero-marina de México al año 2030.

**Palabras clave:** restauración, ecosistemas, pobreza, alianza, política

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-3

---

## Una visión general sobre las comunidades indígenas y rurales de México en la restauración ambiental

Wolke Tobón Niedfeldt<sup>1, \*</sup>, Rubén Ortega-Álvarez<sup>2</sup>, Tania Urquiza-Haas<sup>1</sup>, Sylvia P. Ruíz González<sup>1</sup>, Patricia Koleff<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección general de análisis y prioridades, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: wolke.tobon@gmail.com

La participación social en las acciones de restauración ambiental es fundamental para implementar proyectos exitosos, por lo que cobra particular relevancia en el contexto de la Década de la Restauración de los Ecosistemas (2021–2030) declarada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para construir procesos de restauración participativa entre los diversos sectores. Con el fin de brindar un panorama general acerca de la participación de las comunidades indígenas y rurales de México, se publicó una encuesta en línea para explorar las percepciones locales en los esfuerzos de restauración, las responsabilidades de los actores involucrados, los beneficios y retos de las acciones y las recomendaciones para realizar programas comunitarios. Asimismo, se realizó un análisis de la literatura en el tema. De acuerdo con los resultados de 58 participantes de 22 estados, la restauración es una actividad importante para generar ingresos, recuperar el uso de recursos naturales y fomentar la conservación de la biodiversidad. En la mayoría de los proyectos se considera el conocimiento local para su desarrollo, aunque son de corta duración temporal y limitados por financiamiento. Las actividades se enfocan principalmente a la recuperación de la vegetación. En cambio, las poblaciones de animales han sido consideradas como indicadores para monitorear el progreso de las acciones. Además, los resultados indican que las comunidades ya no están involucradas únicamente como fuerzas de trabajo, sino que tienen un papel activo como responsables en la toma de decisiones durante todas las etapas del proyecto. Sin embargo, la revisión de la literatura sobre proyectos de restauración reveló que menos de 6% de las publicaciones reportan la inclusión de las comunidades en los proyectos de restauración. Esto destaca la relevancia de nuestro trabajo para resaltar la importancia de la participación activa de las comunidades y enfatiza el valor de promover respuestas colectivas para gestionar de forma integral y sostenible los recursos naturales y fortalecer una agenda de restauración comunitaria, que es fundamental para revertir la degradación de los ecosistemas naturales y contribuir a la conservación del patrimonio natural de México.

**Palabras clave:** restauración participativa, comunidades indígenas, comunidades locales, perspectiva, conservación, país

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-3

---

## Restauración de ecosistemas con fines de adaptación al cambio climático: necesidades, oportunidades y algunos criterios a seguir

Isabel María Hernández Toro<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático y Ecología, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

\*Email para correspondencia: isabel.hernandez@inecc.gob.mx

Uno de los caminos para afrontar la crisis climática en la que estamos inmersos, es la adaptación al cambio climático. Entre los enfoques que se manejan se encuentra la adaptación basada en ecosistemas, en donde la restauración jugará un papel fundamental a fin de detonar procesos de ajuste al clima real o proyectado con el objetivo de moderar los daños y aprovechar las oportunidades. Pero para que esa restauración sea con fines de adaptación, es necesario que responda a una vulnerabilidad claramente caracterizada, así como cumplir con otros criterios que incluyan cuestiones no solo ambientales, también sociales, económicas, culturales y de género. En el INECC se han desarrollado algunos estudios y herramientas que servirán para apoyar esta visión, los cuales serán presentados.

**Palabras clave:** Restauración, Adaptación al Cambio Climático

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-3

---

## Promoviendo la restauración ecológica en la Península de Yucatán a través del fortalecimiento local

Ernesto Gómez-Uc<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE AVES, PRONATURA PENÍNSULA DE YUCATÁN A.C.

\*Email para correspondencia: ernestogomez@pronatura-ppy.org.mx

Pronatura Península de Yucatán A.C. desde hace 25 años ha trabajado con acciones de restauración ecológica impulsando proyectos comunitarios con el objetivo de contribuir a la recuperación de áreas degradadas por actividades antropogénicas o perturbaciones naturales. Nuestra visión es lograr el restablecimiento de las funciones ecológicas de las áreas donde incidimos, para ello nos mantenemos en las zonas de trabajo a largo plazo, implementando técnicas y manejos que permitan el aprovechamiento de manera sustentable enfocando los esfuerzos en las funciones ecológicas de las áreas restauradas. Identificamos que la falta de proyectos a largo plazo, la permanencia de las acciones y la falta de subsidios son los factores más importantes en el desarrollo de la restauración, pues el financiamiento mundial que permite la destrucción de hábitat y pérdida de especies equivale a 1.8 billones de dólares anuales (2% del PIB mundial) cifra en extremo superior a lo destinado a la restauración y conservación, otro factor importante es la falta de conciencia de tomadores de decisiones y de conocimiento científico decantado hacia las comunidades locales. Con el fin de contrarrestar estos factores incidimos en políticas públicas en la Península y realizamos procesos de restauración en ambientes prioritarios en conjunto con los sectores académicos, políticos y sociales de todos los niveles. Nuestro plan, como una de las instituciones de mayor prestigio en México, es liderar esfuerzos de restauración en la Península con un sentido de urgencia ante la creciente depauperación del paisaje forestal, particularmente en las zonas de humedales de zonas costeras, siendo conscientes de que los procesos requieren de un sustento técnico-científico consolidado para que las acciones tengan éxito. Reconocemos que esto solo es posible en el marco de cooperaciones interinstitucionales y el esfuerzo conjunto de la sociedad, sabiendo que la restauración trae beneficios sociales, económicos y la recuperación de servicios ambientales. En los últimos años incidimos en cerca de 750 has de restauración de manglar con diferentes niveles de sucesión en el Estado de Yucatán apoyados por US Fish and Wildlife Service, CONAFOR, WWF, y teniendo como aliados al CINVESTAV, UNAM, SEMARNAT, gobiernos estatales y municipales, así como grupos de trabajo organizado. Además, hemos reforestado cerca de 3 millones de árboles en 8,400 has en toda la Península a través del Programa Nacional de Reforestación y Cosecha de Agua y hemos mantenido nuestra presencia institucional en las regiones de trabajo proveyendo capacitaciones constantes para mantener en el tiempo el trabajo realizado.

**Palabras clave:** Pronatura Peninsula de Yucatán, Restauración ecológica, humedales.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-3

---

## Oportunidades para financiar la restauración ecológica en México

Renée González Montagut<sup>1, \*</sup>, Graciela Reyes Retana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección General, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.

<sup>2</sup>Dirección de Investigación y Desarrollo Institucional, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.

\*Email para correspondencia: renee.gonzalez@fmcn.org

La restauración ecológica ha pasado de ser considerada un costoso ejercicio frente a la conservación y el manejo sustentable, para ser una necesidad que requiere ser atendida de manera urgente. En el pasado, la restauración estuvo limitada a ser financiada por medio de compensaciones producto de manifestaciones de impacto ambiental, el pago por servicios ambientales, subsidios y donativos. A partir de 2020, en respuesta a la pandemia y a los Acuerdos de París, los créditos de carbono han surgido como un instrumento impulsado fuertemente por el sector financiero en los mercados voluntarios de carbono. Este crecimiento representa una oportunidad para escalar los esfuerzos de restauración ecológica en México, pero conlleva retos a atender para que los créditos realmente resulten en restauración de los diferentes ecosistemas con la escala y rapidez necesaria. El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. canaliza apoyos para la restauración. La experiencia del apoyo a tres proyectos permitió comparar las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de financiamiento:

compensaciones, pago por servicios ambientales, subsidios y donativos. Con base en este análisis FMCN proponen aspectos que deben ser considerados en futuros esquemas de financiamiento, incluyendo los créditos de carbono. En la comparación de los tipos de financiamiento destaca la desventaja de la temporalidad de los apoyos, así como la ventaja que representa el acompañamiento en aspectos técnicos y en la gobernanza. Con respecto a los créditos de carbono destaca la ventaja de su monto, temporalidad y vínculo con aspectos técnicos. Sin embargo, la escala, el complejo proceso para su acceso, así como la diversidad de actores representan obstáculos que deben atenderse. El reconocimiento de la importancia de la restauración ecológica a nivel mundial ha aumentado y con ello el interés del sector financiero. Sin embargo, los instrumentos futuros que pueden llevar a la restauración a la escala necesaria en tan solo una década deben vincular de manera eficiente al capital financiero con el trabajo de los dueños restaurando sus tierras. Hay por lo menos tres aspectos a considerar para esta vinculación: (a) la claridad en reglas y procesos para acceso al financiamiento de manera justa; (b) el entendimiento y voluntad de los dueños de la tierra para compromisos a largo plazo; (c) el conocimiento científico que acompañe una restauración genuina en los sitios recibiendo los apoyos. FMCN planea ser un vínculo efectivo entre el sector financiero y el ambiental con el fin de apoyar la restauración.

**Palabras clave:** Restauración ecológica, instrumentos financieros, créditos de carbono

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-3

---

# Biodiversidad, Gobernanza y Sociedad Civil (S-5)

La gobernanza y sociedad civil son elementos y actores esenciales para la conservación de la biodiversidad.

## Biodiversidad y gobernanza

Salvador Anta Fonseca<sup>1</sup> \*, Ana Tejero Aranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colaborador, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible

<sup>2</sup>Encargada Tema Ambiental, Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca

\*Email para correspondencia: salvanta@yahoo.com.mx

La mayor parte de las áreas de importancia para la biodiversidad se localizan en áreas rurales donde los poseedores de los territorios son comunidades locales y poblaciones indígenas, que poseen un alto nivel de organización interna. El presente trabajo pretende llevar a cabo un breve recorrido sobre los diferentes procesos bajo los cuales como las comunidades toman decisiones y promueven acciones la conservación y buen manejo de los recursos naturales. Para lo anterior se realizó una profunda investigación, la cual incluyo un análisis sistematización documental y testimonial sobre las comunidades y ejidos en el estado de Oaxaca. Los resultados de la investigación muestran que las comunidades locales poseen un alto grado de organización interna y de responsabilidad, lo que ha representado un ejercicio de gobernanza que ha permitido que se implementen una amplia variedad de proyectos. Las estructuras tradicionales de los territorios rurales del estado de Oaxaca representan un importante ejercicio de gobernanza local para la conservación como son la valoración, acceso a beneficios, protección, uso sostenido de los recursos naturales lo que los convierte en los guardianes de la biodiversidad

**Palabras clave:** Biodiversidad, Gobernanza, comunidades locales, pueblos indígenas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: GS-4

---

## Resiliencia basada en comunidades en la zona de influencia del Parque Nacional Cofre de Perote

Flor Gabriela Vázquez Corzas<sup>1</sup> \*, Citlalli Alhelí González Hernández<sup>2</sup>, Diana Vázquez Balbuena<sup>1</sup>, Jorge Ramos Luna<sup>3</sup>, Julio César Hernández Hernández<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biomonitoreo, Pronatura Veracruz A.C.

<sup>2</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Biólogo y realizador visual, Consultor independiente

<sup>4</sup>Protección legal de tierras, Pronatura Veracruz A.C.

\*Email para correspondencia: fvazquez@pronaturaveracruz.org

Los ecosistemas naturales nos brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos y de bienestar a la humanidad, no obstante, su pérdida a nivel mundial sigue incrementándose. Ante ello, la Conservación basada en Comunidades, es un enfoque para proteger la biodiversidad acompañado del empoderamiento y apropiación

de los poseedores de la tierra; que se aborda desde el contexto socioecológico y una visión comunitaria. En la ladera de barlovento del Cofre de Perote, fuera del Parque Nacional, se encuentra un gradiente de vegetación megadiverso, que alberga especies endémicas y en algunos casos únicas a nivel mundial, que va desde los bosques de oyamel, los bosques de pino, los de encino y los bosques mesófilos de montaña. A su vez, en la zona convergen tierras ejidales de uso común, donde la gobernanza y manejo de los recursos se sustentan en los procesos comunitarios. En este sentido, Pronatura Veracruz A.C., con ejidatarios de Coatitila, Tembladeras, Las Carabinas y el Parque Nacional, se han sumado a la protección de esta región desde una perspectiva integral ante la complejidad socioecosistémica del territorio. Las principales actividades son: 1) protección legal y voluntaria de tierras, 2) vigilancia y monitoreo comunitario, 3) difusión de acciones y resultados para la apropiación del territorio. Estas iniciativas se han realizado de acuerdo a estrategias participativas y al fortalecimiento de capacidades locales en torno al monitoreo de aves y mamíferos para generar conocimiento biológico, acompañado de detonar una estrategia de educación ambiental y difusión. Entre los resultados destacables en cinco meses se encuentran, la conformación de una brigada comunitaria de tres ejidos, el registro de diez especies por el método de fototrampeo, 45 especies y 415 individuos de aves registrados mediante puntos de conteo, un primer registro de una especie de ave nunca antes reportada para la zona, impresión de materiales educativos, un cortometraje documental participativo y cápsulas audiovisuales. Este proyecto identifica retos para la conservación desde una perspectiva socioecológica, que revaloriza la importancia de las tierras ejidales destinadas al uso común, la gestión integral y manejo sustentable del territorio, la toma de decisiones basada en conocimientos y capacidades, así como la participación activa entre los actores involucrados. Todas estas acciones contribuyen a fortalecer la resiliencia de las comunidades humanas, silvestres y de los ecosistemas naturales.

**Palabras clave:** conservación, gobernanza, socioecosistemas, monitoreo comunitario, capacidades locales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: GS-4

---

## **Papel de la Sociedad Civil en la conservación y mantenimiento de la biodiversidad**

Jorge Eduardo López Paniagua<sup>1,\*</sup>, David Ortega del Valle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colaborador, Geo Conservación

<sup>2</sup>Director, Secretaría de Medio Ambiente Energías Desarrollo Sustentable Oaxaca

\*Email para correspondencia: lopezpaniaguaj@gmail.com

De acuerdo con una definición formal, sociedad civil hace referencia al grupo de instituciones, organizaciones, asociaciones, o movimientos sociales dedicados a la asistencia social, a la promoción social, al desarrollo comunitario o a la defensa y promoción de los derechos. El tema ambiental tiene una amplia tradición de trabajo para este tipo de organismos, aunque en tiempo reciente han sido estigmatizados, en buena medida por la falta de conocimiento sobre su labor. La presente investigación pretende hacer una breve reflexión, recapitulación y revaloración de lo que ha sido el papel de la sociedad civil para las propuestas y operación de estrategias de conservación a todo lo largo y ancho del territorio del estado de Oaxaca. Para realizar la presente reflexión se llevó a cabo una amplia revisión documental, así como la integración de testimonios de actores pertenecientes a diferentes sectores, analizando la trayectoria de organismos de la sociedad civil en diferentes regiones de importancia biológica que existen en el Estado de Oaxaca. Los resultados muestran que este sector tiene un fuerte impacto en la implementación de los proyectos relacionados con el manejo adecuado y conservación de los recursos naturales, cuya actividad incluye un sinnúmero de acciones entre las que se pueden mencionar capacitación, programas de manejo, turismo, reglamentos, administración, incorporación de valor agregado a materias primas, comercialización, monitoreo, entre muchas otras. Resalta el hecho de que en su mayor parte son organizaciones con ya varios años de experiencia y que fomentan una visión integral donde se suma al valor ambiental, elementos sociales y económicos. En conclusión, en este sector están claros los valores de asistencia sin fines de lucro ni intereses políticos o religiosos, buscando los beneficios sociales comunitarios.

**Palabras clave:** Biodiversidad, sociedad civil, asistencia

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-4

---

## Participación Ciudadana en Colombia: transformación de la gobernanza ambiental

Floreia Vallejo Trujillo<sup>1, \*</sup>, David Felipe Álvarez Amézquita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Derecho, Grupo de Investigación en Derecho / Departamento de Ciencias Sociales y Jurídicas, Universidad del Tolima

\*Email para correspondencia: fvallejot@ut.edu.co

La industria extractiva es uno de los sectores más importantes en las políticas económicas colombianas. A pesar de ello, no son pocas las controversias generadas por el inminente o real desarrollo de estas actividades. Por un lado, suelen cuestionarse los posibles efectos negativos en el ambiente y en el ejercicio de derechos fundamentales y, por el otro, se cuestionan los beneficios económicos para las regiones. En este escenario la participación ciudadana jugó un papel decisivo, tal como lo demuestra la revisión de consultas populares realizadas durante los últimos 10 años, la cual arrojó que en el 100% de las consultas ocurridas durante 2013 y 2018 se obtuvo una respuesta negativa. Hasta el 2018 las altas cortes colombianas establecieron que: (i) las entidades territoriales eran competentes para determinar la viabilidad de la actividad extractiva en su territorio y, que (ii) el resultado de las consultas populares era vinculante. Como consecuencia de ello, dichas consultas impidieron el desarrollo de los proyectos propuestos. No obstante, un cambio de jurisprudencia ocurrido en 2018 modificó la competencia territorial y le restó obligatoriedad a las consultas. Por ello para establecer si, frente a este cambio, existe otra acción que reemplace a la consulta popular en su papel de herramienta para la defensa de derechos ambientales y, por lo tanto, modifique la actual gobernanza del sector extractivo; fue necesario determinar los impactos del cambio en la jurisprudencia constitucional sobre la consulta popular y, estudiar la normatividad que reglamenta la participación ciudadana y las acciones constitucionales. Lo anterior permitió verificar que, las acciones populares son otra vía para la defensa de los derechos ambientales y, por ello, pueden modificar la actual gobernanza del sector extractivo en su relación: nación - territorio - empresa - y sociedad civil. Aunque la naturaleza de las acciones populares ha permitido su uso en la defensa de derechos ambientales colectivos, frente a la falta de obligatoriedad de las consultas, éstas cobran una renovada importancia para la defensa de derechos ambientales relacionados con actividades extractivas.

**Palabras clave:** Jurisprudencia Constitucional, Consulta Popular, Acción Popular, Gobernanza

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: GS-4

---

## Sustentabilidad y gobernanza de los recursos naturales en comunidades campesinas en la Mixteca Poblana

María Concepción López Téllez<sup>1, \*</sup>, Hugo Rodolfo Molina Arroyo<sup>2</sup>, Antonio Fernández Crispín<sup>3</sup>, Angel Alonso Romero López<sup>4</sup>, Salvador Mandujano Rodríguez<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Manejo de Recursos Naturales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup> Laboratorio de Zoofisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>3</sup> Laboratorio de Cultura y Educación Ambiental, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>4</sup> Laboratorio de Infoquímicos y otros productos, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>5</sup> Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología A. C.

\*Email para correspondencia: concepcionlopeztellez@gmail.com

En México existen comunidades las cuales han establecido estrategias organizativas en el manejo de sus recursos naturales, siendo relevante considera el enfoque teórico de la sustentabilidad reflexionando la dimensión ambiental y social desde lo rural, considerándose estas como un proceso de relaciones mutuas que permite analizar la toma de decisiones en el acceso, uso, control, gestión, manejo y conservación de los recursos naturales de uso común. La propuesta de este trabajo fue analizar las estrategias sobre la sustentabilidad y gobernanza de los recursos naturales en comunidades campesinas que se han incorporado al Sistema de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA) en la Mixteca Poblana. Se aplicaron herramientas participativas, con la finalidad de identificar y explorar los factores que intervienen en el manejo de sus recursos, destacando principalmente los espacios de gobernanza como la gestión, cooperación, reciprocidad



y formas de manejo y conservación de los recursos naturales de manera sustentable. Los actores sociales de las comunidades estudiadas se caracterizan por tener una percepción y motivación basada en la organización social, la cual define las formas e intensidad en la que se apropian de la naturaleza. El manejo histórico de los recursos naturales está basado en prácticas tradicionales sustentadas con normas y reglas locales para el acceso, control y aprovechamiento de los recursos naturales; actualmente dicho manejo se está fragmentando debido principalmente a la intervención de procesos de tipo locales y externos. Los principales problemas relacionados con el manejo de los recursos naturales se deben a problemas de la tenencia de la tierra y a la diversidad de intereses asociados al acceso y control de los recursos, lo que genera disputas entre los integrantes de cada comunidad y entre pueblos, originando conflictos de poder entre ellos. El manejo comunitario de recursos naturales se desenvuelve en un marco social y ambiental extremadamente complejo, caracterizado por su heterogeneidad y dinamismo. En este marco, múltiples factores pueden favorecer o perjudicar el desempeño de una iniciativa de manejo comunitario sustentable.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, recursos de uso común, gobernanza, Mixteca Poblana

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: GS-4

---

# Soluciones Basadas en la Naturaleza para las Costas de México (S-17)

**Las zonas costeras necesitan transitar hacia la implementación de soluciones que permitan recuperar la biodiversidad e incrementar la capacidad de adaptación de las comunidades costeras a distintos problemas como el cambio climático, la erosión, degradación ambiental, inundaciones. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza representan una oportunidad transdisciplinaria para lograrlo.**

**Organiza(n)/Modera(n):** Ma. Luisa Martínez Vázquez y Debora Lithgow

## Una visión transdisciplinaria de la Ingeniería de Costas para el despliegue de soluciones adaptativas

Rodolfo Silva Casarin<sup>1</sup>\*, María Luisa Martínez Vázquez<sup>2</sup>, Valeria Chávez Cerón<sup>1</sup>, Debora Lithgow Serrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecología funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: rsilvac@iingen.unam.mx

Recientemente la ingeniería de costas ha evolucionado y cada vez es más común encontrarse proyectos que consiguen ser sinérgicos con los flujos naturales. Esto se logra respetando los niveles de energía y/o materia que se puede extraer de la naturaleza, de forma tal que los procesos fundamentales que garantizan la resistencia y resiliencia de los ecosistemas costeros no se ponen en riesgo y les permite cumplir con sus ciclos vitales. A pesar de los grandes avances en la ciencia y en la tecnología, las plataformas legales y políticas no han sido capaces de evolucionar a la misma velocidad. El actual marco regulatorio inhibe soluciones adaptativas que permitan que a partir de un diagnóstico se elaboren proyectos fundamentados en las causas y no en los síntomas de un problema en lo específico. A través de casos de éxito en México y en otros países, se analizan algunos principios fundamentales basados en la importancia de monitoreo para establecer proyectos basados en un clima cambiante, bajo la premisa que las necesidades y deseos del ser humano también evolucionan en el tiempo. Estos principios tienen como fundamento la mimetización de funciones naturales, la implementación de ventanas de oportunidad para el establecimiento de condiciones biofísicas, la valoración de riesgo y costo socio-ambiental, el uso de recursos humanos y materiales locales, el aprendizaje de experiencias previas y la importancia que tienen los programas educativos a todos los niveles socioeconómicos. Quizás uno de los aspectos claves del éxito de estas soluciones es que la ingeniería de costas es transdisciplinaria, involucrando ingenieros, biólogos, sociólogos, comunicadores, etc. Los resultados de este análisis se presentan en una serie de preceptos que eventualmente pueden derivar en mejores prácticas para proyectos nuevos, acondicionamiento de proyectos ya implementados y la restauración o recuperación de espacios costeros que permitan a la sociedad un mejor uso del espacio físico, a los empresarios reconocer la importancia de la conservación de los servicios que los ecosistemas les brindan y a las autoridades elaborar y establecer un mejor marco jurídico. Asimismo, del análisis realizado se ha podido comprobar que entre más conocimiento y conciencia existe por parte de todos los actores, el marco regulatorio es menos complejo y más fácil de cumplir, lo cual sin duda es una forma muy eficiente de combatir la corrupción y generar una plataforma más eficiente para desplegar proyectos que se puedan ir adaptando a las circunstancias socioeconómicas y ambientales locales.

**Palabras clave:** Soluciones verdes, soluciones basadas en la naturaleza, ecosistemas costeros, soluciones adaptativas

## Humedales como solución natural para mitigación del cambio climático

Patricia Moreno-Casasola<sup>1,\*</sup>, María Elizabeth Hernández Alarcón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Manejo Biotecnológico de Recursos, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: patricia.moreno@inecol.mx

Los humedales han sido llamados los riñones del planeta, reconociendo su capacidad para limpiar agua. Sin embargo, también son las esponjas que retienen agua para reducir picos de inundaciones y acumulan materia orgánica formando grandes depósitos de carbono. Se ha enfatizado la investigación en el carbono azul y se empieza a trabajar en el intercambio lateral de carbono que fluye entre marismas, manglares, arrecifes, y pastos marinos. Un país costero como México, de tierras bajas y grandes bajadas de ríos tiene humedales costeros. Son resultado de gradientes de salinidad y nivel de inundación formando un complejo de humedales desde agua dulce como las selvas inundables y los popales, ligeramente salinos (tulares), salobres (manglares) y finalmente arrecifes y pastos marinos. Los tres primeros no forman parte de la contabilización del carbono azul, sin embargo, frecuentemente están conectados con el resto por flujos de agua. Al carbono almacenado en humedales de agua se ha llamado carbono azulverde y en este tipo de humedales se encuentran las mayores reservas de carbono en el suelo. Se muestrearon selvas inundables, humedales herbáceos y manglares en Veracruz (Tecolutla, Boca de Oro, La Mancha, Papaloapan), Pantanos de Centla en Tabasco y La Encrucijada en Chiapas. Los datos de salinidad en popales en agua a un metro de profundidad muestran una variación entre 4-5 ppt, en tulares entre 5-7, en selvas inundables entre 3-15 y en manglares entre 22-36. En el agua intersticial los valores son 0-1, 1-3, 1-2, 4-14 respectivamente y en el agua superficial se registró entre 1-2, 2-3, 2-4 y 4-14 respectivamente. El carbono en el suelo fue de 350-1392, de 310-1290, de 692-30053 y 692-1609 Mg C ha<sup>-1</sup> respectivamente. No hay trabajos en México que demuestren el intercambio lateral entre estos ecosistemas, sin embargo, su disposición en el paisaje y los flujos de agua cuenca abajo llevan a plantearse que se está dando un aporte y un intercambio. Esta conectividad del paisaje y la función de almacén de carbono en todos los ecosistemas del gradiente, nos lleva a plantear que deben verse como un todo y no de manera aislada. El carbono azul y verdeazul deben contabilizarse de manera conjunta. Su papel en la mitigación del cambio climático es fundamental para nuestro futuro. Constituye una solución basada en naturaleza, que funciona mejor cuando son varios los ecosistemas y no uno solo.

**Palabras clave:** Carbono, carbono azulverde, salinidad, humedales de agua dulce, costa

## La rehabilitación de manglares para recuperar la biodiversidad de lagunas costeras con la participación de las comunidades locales

Jorge López Portillo<sup>1,\*</sup>, Rosela Pérez-Ceballos<sup>2</sup>, Ana Laura Lara-Domínguez<sup>1</sup>, Arturo Zaldívar-Jiménez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A. C.

<sup>2</sup>Estación El Carmen, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

<sup>3</sup>Asesoría Técnica y Estudios Costeros S.C.P., ATEC

\*Email para correspondencia: jorge.lopez.portillo@inecol.mx

**Introducción** Conservar las funciones de los ecosistemas costeros mediante la protección, restauración y el manejo sostenible como una forma de adaptación al incremento del nivel de mar y otros fenómenos debidos al cambio climático, garantiza los servicios ecosistémicos para las comunidades. Su protección debe ser una prioridad, porque reduce el riesgo de catástrofes ambientales, mejora la calidad de vida de las comunidades locales y conserva la biodiversidad. **Antecedentes** Los manglares proveen servicios ecosistémicos valiosos, como protección de las comunidades costeras, la captura y almacenamiento de carbono, y como hábitat de especies residentes y migratorias. La conservación y restauración de sus funciones constituyen medidas de adaptación al

cambio climático. **Justificación** Los cambios de uso de suelo y el efecto de la infraestructura en zonas costeras resulta en la conversión de los humedales costeros, lo que conlleva a la pérdida de los servicios ecosistémicos que deben recuperarse. **Objetivo**-El objetivo de este trabajo fue desarrollar programas de restauración con participación comunitaria de manglares en el Golfo de México, dando seguimiento a la recuperación de la biodiversidad y de la captura de carbón. **Hipótesis**- La restauración con participación comunitaria facilita la recuperación de la cobertura vegetal, iniciando así la restauración de los servicios ecosistémicos afectados. **Métodos** En sitios con manglar conservado y deteriorado en las lagunas de Términos, Campeche y Tampamachoco, Veracruz, mediante un diagnóstico previo diseñamos estrategias de restauración ecohidrológica, que incluyeron la reconexión de zonas afectadas mediante la excavación y desazolve de los canales de marea siguiendo los flujos preferenciales. Además, elevamos el sedimento en lugares estratégicos. Estas actividades se realizaron con la participación de las comunidades locales. **Resultados**- El monitoreo indica que la reconexión hidrológica y la elevación de los sedimentos tuvieron efectos evidentes en el hidroperíodo y las condiciones biogeoquímicas, así como un incremento en cobertura vegetal, en el carbono aéreo y subterráneo, así como un aumento en la diversidad de vertebrados. **Implicaciones** La restauración de los manglares requiere del conocimiento de sus funciones, usando como referencia las dinámicas de los ecosistemas de manglar conservados para desarrollar comunidades más resilientes. **Conclusiones**- Para restaurar los manglares deteriorados con la participación comunitaria, fue necesario emular el funcionamiento de comunidades de manglar conservadas, especialmente reactivando el efecto de las mareas en el hidroperíodo.

**Palabras clave:** restauración, manglares, participación comunitaria, hidroperiodo, carbón azul

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: GS-5

---

## Soluciones basadas en la naturaleza como estrategia de adaptación al cambio climático en ciudades costeras

Gilberto Sven Binnqüist Cervantes<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: gsven@correo.xoc.uam.mx

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) son una gama amplia de “enfoques y acciones para proteger, gestionar de manera sostenible, y restaurar ecosistemas naturales o modificados”. Con el fin de atender los desafíos sociales que condicionan el bienestar humano, como es la seguridad alimentaria e hídrica, la emergencia climática, la salud humana, el riesgo de ante desastres, la pérdida de la biodiversidad, el desarrollo social y económico. Para tal efecto, es vital preservar la integridad ecológica y el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, mejorar sus mecanismos de resiliencia y capacidad de renovación. Las SBN urbanas y periurbanas en el caso de ciudades como Milán, Malmö, Medellín, Salvador, Singapur, Seúl han demostrado su efectividad en cuanto al fomento del desarrollo urbano sostenible, al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad sobre todo para las personas económicamente vulnerables, nuevas condiciones de gobernanza y recuperación de derechos y, al mismo tiempo, cumplir con los objetivos de adaptación y mitigación al cambio climático. Para el caso de México, las SBN urbanas y periurbanas en las costas de nuestro país pretenden conciliar y hacer complementarias al desarrollo urbano y turístico, los procesos de construcción de la vulnerabilidad y el riesgo por peligros hidrometeorológicos como geológicos; la construcción de resiliencia a partir de la planificación, innovación y la capacidad adaptativa, y las acciones de conservación de ecosistemas y uso sustentable de la biodiversidad. ¿El objetivo de este trabajo consiste en identificar los factores clave para el éxito de la implementación de las SBN en el marco de la seguridad y resiliencia hídrica en las zonas urbanas asociadas a la costa de Jalisco-Riviera Nayarit y el Caribe Mexicano. Para ello se analizan los resultados de los proyectos: CONECTA, Resiliencia México, City Adapt, y ADAPTUR. Los principales desafíos encontrados que influyen en la efectividad de las SBN son: 1) la coordinación y participación efectiva de carácter institucional; 2) la escala y magnitud de la intervención con respecto a la percepción del beneficio social; 3) garantizar el mantenimiento de las mejoras socioambientales; 4) fomentar las SBN y la adaptación climática como elementos orientadores en el diseño de los planes y programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, y 5) crear capacidades para el seguimiento y evaluación efectivo de los resultados de la SBN a largo plazo.

**Palabras clave:** SBN cambio climático ciudades resiliencia

## Soluciones basadas en la naturaleza en zonas urbanas como estrategia de adaptación a los efectos del cambio climático

Debora Lithgow<sup>1, \*</sup>, Juan Jose Von Thaden Ugalde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C. INECOL

<sup>2</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez

\*Email para correspondencia: debora.lithgow@inecol.mx

Las ciudades costeras tienen un crecimiento poblacional mayor que las de tierra adentro. Sin embargo, el bienestar de sus habitantes se ve comprometido por diferentes fenómenos como las tormentas y el estrés por calor. Además, el Cambio Climático y el crecimiento urbano desordenado sobre los ecosistemas costeros remanentes incrementa el riesgo de pérdidas humanas y económicas por lo que es urgente diseñar medidas de mitigación y adaptación a dichos riesgos. Las soluciones basadas en la naturaleza ofrecen la oportunidad de atender problemas complejos que mezclan objetivos ecológicos y sociales por lo que podrían funcionar en este tipo de contextos. Este estudio tuvo como objetivo la identificación de soluciones basadas en la naturaleza que pudieran ser implementadas para, de manera simultánea, incrementar la conectividad de los relictos de vegetación y disminuir el riesgo de golpes de calor. Para esto, se identificaron las áreas verdes y árboles aislados del Puerto de Veracruz mediante imágenes Sentinel de 10m de resolución y clasificándose con el algoritmo de Random Forest. Después, se calculó para cada fragmento de vegetación la aportación de estos a la conectividad global, mediante el índice de probabilidad de conectividad (dPC), con el fin de priorizar zonas que necesitan ser conservadas y zonas donde es necesario incrementar la vegetación. También, se evaluó la temperatura de la superficie mediante imágenes Landsat 8 para identificar áreas con la mayor emisión de radiación térmica. Se encontró que la diferencia de temperatura entre las zonas con mayor y menor conectividad del paisaje fue de más de 1° C, que el área con mayor prioridad para recuperar conectividad y disminuir el estrés por calor simultáneamente es de 9 ha. Esta superficie puede lograrse combinando diversas estrategias con diferente grado de naturalidad. La selección entre alternativas se realizó evaluando la disponibilidad de recursos como el espacio y la ocurrencia de factores estresantes para la vegetación como el aerosol salino. Las acciones propuestas abarcan la implementación de esfuerzos de restauración de dunas, reforestación de camellones, instalación de jardineras y de techos verdes. Se espera que la combinación de pequeñas acciones enmarcadas en el enfoque de las SbN favorezca a la conservación de la vegetación remanente, la restauración de ecosistemas altamente modificados y la maximización de servicios ecosistémicos cada vez más prioritarios como el control de la temperatura. Estas acciones son necesarias para hacerle frente a los desafíos asociados con el Cambio Climático de manera efectiva y adaptativa.

**Palabras clave:** soluciones basadas en la naturaleza, ciudades costeras, conectividad del paisaje, isla de calor

## Dunas costeras para el turismo, huracanes y pandemia

Ma. Luisa Martínez<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Red Ecología Funcional, Instituto de Ecología AC

\*Email para correspondencia: marisa.martinez@inecol.mx

**Introducción** Las dunas costeras son muy abundantes en México y ocurren en todos los estados costeros. En total, suman más de 800,000 ha, cantidad semejante a la extensión cubierta por manglares a nivel nacional. La superficie que abarcan las dunas costeras representa el 0.04% del país. Sin embargo, gracias a su heterogeneidad topográfica, variabilidad en regímenes climáticos y diversidad de tipos de vegetación, las dunas costeras mexicanas contienen 2072 especies vegetales, lo que corresponde con el 9.4% de la flora vascular de México.

**Objetivos** Además de su relevancia ecológica en relación con la biodiversidad vegetal, las dunas costeras aportan diferentes y valiosos servicios ambientales a la sociedad. En este trabajo se presenta una recopilación de estudios donde se han analizado diversos servicios ambientales que benefician a la sociedad. **Métodos** Por un lado, hemos analizado el valor de la belleza escénica de las playas y dunas costeras, así como el impacto del turismo sobre la diversidad vegetal. Posteriormente se presentan los resultados de un conjunto de experimentos en los que se analiza en condiciones de campo y de laboratorio el papel fundamental que juega la vegetación para prevenir la erosión por oleaje de mareas de tormenta. Por último, se muestra una propuesta con la que las dunas costeras podrían promover el distanciamiento social en las playas. **Resultados** Los resultados revelan lo siguiente. 1) Belleza escénica.- sin duda, la belleza escénica es un elemento de gran relevancia para los turistas, quienes están dispuestos a pagar 30% más por tener acceso a este servicio; 2) Turismo.- se observó que la vegetación de playas y dunas se mantiene en buen estado si se evita el turismo masivo; 3) protección contra tormentas.- los experimentos de laboratorio y observaciones de campo muestran que la presencia de vegetación sobre las dunas contribuye a reducir la erosión hasta por un 40%. Lo anterior puede ser de relevancia para proteger los intereses humanos que están crecientemente expuestos al impacto de tormentas y huracanes. 4) Por último, la presencia de dunas puede ser una alternativa para mantener la distancia social en la zona de playa. Esta propuesta ya se ha observado en funcionamiento en algunas playas de México. **Conclusiones** Las dunas costeras de México son, sin duda, muy relevantes en términos ecológicos, económicos y sociales. Su protección, ausente hoy día, es urgente y aportará importantes servicios a la sociedad.

**Palabras clave:** dunas costeras, belleza escénica, turismo, huracanes, pandemia, servicios ambientales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: GS-5

---

# Aguacate: Impacto Socio-Ecológico de un Cultivo en Expansión (S-14)

La expansión del cultivo de aguacate afecta la biodiversidad y los procesos ecológicos en bosques nativos de México, con importantes implicaciones en la estructura social y económica de las zonas aguacateras.

**Organiza(n)/Modera(n):** Yurixhi Maldonado López y Pablo Cuevas-Reyes

## Efecto del cambio de uso de suelo por cultivo de aguacate sobre la salud pública en la cuenca del lago de Zirahuén

Selene Maldonado López<sup>1, \*</sup>, Alberto Gómez-Tagle Chávez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subdirección Operativa, Zoológico de Morelia

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre Los Recursos Naturales, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

\*Email para correspondencia: lunnas0@gmail.com

El deterioro de los recursos hídricos es un problema a nivel mundial. Las actividades antropogénicas son la principal causa ya que generan contaminación por vertidos de aguas residuales y por escorrentías dentro de las cuencas debido al cambio de cobertura vegetal natural para otorgar otros usos al suelo. A escala mundial, el cambio de uso del suelo se considera el principal factor de deterioro de los cuerpos de agua superficiales. Dentro de este contexto, la cuenca del lago de Zirahuén ubicada en el estado de Michoacán en México, ha experimentado en los últimos años una acelerada expansión de huertos de aguacate y la disminución de la calidad de agua de los afluentes de la cuenca y del lago. Esto preocupa a la población y las autoridades debido a los posibles efectos a la salud ya que el lago es utilizado con fines recreativos, actividad pesquera ya bastecimiento de agua para la población de la cuenca. Por lo tanto realizamos un análisis de la problemática ambiental del deterioro de la calidad de agua en un periodo de tiempo 1995-2015. Se realizó un análisis de la cobertura del uso de suelo con detección cartográfica y digital del cambio. Construimos una línea de tiempo de la calidad del agua y de la prevalencia de enfermedades en la población humana cercana a la cuenca Esperábamos encontrar un proceso de deterioro de la calidad del agua, así como incremento en la prevalencia de enfermedades en la población humana. Los resultados muestran evidencia sobre el proceso de disminución de la calidad de agua, cambio de uso de suelo y de la recurrencia de padecimientos de origen hídrico en la población. Identificamos una disminución en el área de cultivo de grano y pastoreo que fueron reemplazados por huerta de aguacate y bosque. El análisis de agua indicó un incremento en clorofila a y coliformes, ambas de riesgo a la salud humana. Los niveles de nitrógeno y fósforo fueron mayor con el paso del tiempo, debido a la contaminación de tipo agrícola. El proceso de deforestación no fue un factor de cambio relevante. Sin embargo encontramos un aumento en padecimientos como otitis, afectaciones cutáneas, trastornos intestinales, en la población humana asociada al uso del agua. SE discuten las posibles causas y efectos socioambientales, así como la problemática en relación con el contexto externo del sistema de cuenca.

**Palabras clave:** Lago de Zirahuén, salud pública, cultivo de aguacate, cambio de uso de suelo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-2

## Consumo hídrico y huella hídrica del cultivo de aguacate en la franja aguacatera de Michoacán

Alberto Gómez-Tagle Chávez<sup>1, \*</sup>, Diana Janeth Fuerte Velazquez<sup>2</sup>, Fernando Quiroz Rivera<sup>1</sup>, Hilda Rosalba Guerrero García<sup>2</sup>, Selene Maldonado López<sup>3</sup>, José Trinidad Soto González<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Subdirección operativa, Zoologico de Morelia

<sup>4</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ALGOMEZ@UMICH.MX

**Introducción:** México es el primer productor de aguacate en el mundo, en 2020 produjo 2.39 millones de toneladas en 241,136.1 hectáreas. Michoacán es el principal productor a nivel nacional, con el 75.19% del volumen y 169 939.45 hectáreas en 2020. Sin embargo, el impacto hidrológico y la demanda real de agua del cultivo, son poco conocidos. **Objetivos:** 1) Determinar la huella hídrica en los municipios de mayor producción de aguacate en el estado de Michoacán, 2) Identificar y ubicar ollas de agua asociadas al cultivo de aguacate, 3) Cuantificar el consumo hídrico en organismos juveniles de aguacate (*Persea americana*) y comparar con especies de bosque nativo. **Metodología:** Para la huella hídrica empleamos la metodología de Hoekstra a partir de información meteorológica, datos oficiales, mediciones directas en campo y el programa CROPWAT. Para la identificación de ollas de agua se empleó un algoritmo de inteligencia artificial y 280,387 imágenes satelitales con resolución de 0.56 m obtenidas entre septiembre a diciembre del 2018. Para la cuantificación del consumo hídrico en un ambiente semicontrolado, se emplearon sensores de flujo de savia de disipación térmica 8 individuos juveniles de: *Persea americana*, *Fraxinus uhdei* y *Pinus devoniana*, se registraron las variables meteorológicas y se realizó un análisis de densidad estomática. **Resultados:** En los municipios con climas cálidos como Acuitzio o Ziracuaretiro se obtuvo una huella hídrica de 1,924.93 (L/Kg), mientras que para sitios con climas templados Uruapan o Tancítaro osciló entre 610-700 (L/Kg), con un promedio de 1,534.237 (L/Kg). Se detectaron 7,612 ollas de agua asociadas al cultivo de aguacate con una superficie total de 716.6 ha, una superficie promedio de 0.09 ha  $\pm$  0.12 ha, pero, se encontraron ollas con superficies mayores a 2.0 ha. A nivel experimental, la transpiración de juveniles de aguacate fue 6.3 veces mayor a la de *Pinus devoniana* y 5.4 veces mayor a *Fraxinus uhdei*. La mayor transpiración en aguacates está relacionada con una mayor densidad estomática  $495.6 \pm 9.03$  est/mm<sup>2</sup>, mientras que fresnos y pinos tuvieron  $145.2 \pm 2.29$  est/mm<sup>2</sup> y  $61.03 \pm 1.42$  est/mm<sup>2</sup>. **Conclusiones/Implicaciones** El modelo agroindustrial de producción, compite con otros usos y usuarios y favorece la apropiación ilegal, así como el secuestro de fuentes de agua a través de infraestructura como las ollas de agua. La sustentabilidad socio-ambiental del cultivo del aguacate requiere del ordenamiento de los recursos hídricos con límites claros y sanciones.

**Palabras clave:** *Persea americana*; Ecohidrología; Sustentabilidad; Transpiración; Olla de agua

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-2

---

## Diversidad microbiana edáfica: análisis de su papel funcional en el cultivo de aguacate

Yunuen Tapia Torres<sup>1, \*</sup>, Brenda Amairani Baca Patiño<sup>1</sup>, Alberto Morón Cruz<sup>1</sup>, Ariana García Galván<sup>1</sup>, Sofia Cristobal Reyes<sup>1</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>1</sup>, Felipe García Oliva<sup>1</sup>, Alberto Gómez Tagle<sup>2</sup>, Yurixhi Maldonado<sup>2</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>3</sup>, Alina E. Naranjo Bravo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>INIRENA, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ytapia@enesmorelia.unam.mx

Michoacán es líder nacional en la producción de aguacate y la expansión de este cultivo ha provocado efectos negativos al ecosistema; principalmente por el uso de agroquímicos y por el incremento en las tasas de cambio de uso de suelo (CUS), de forestal a agrícola. Sin embargo, el efecto del CUS sobre los procesos biogeoquímicos del suelo y sobre la microbiota del suelo ha sido poco estudiado. Por lo que nuestro objetivo es evaluar el efecto



del CUS de bosques nativos a cultivos de aguacate y el tipo de manejo agrícola (orgánico y convencional) sobre la disponibilidad de carbono (C), nitrógeno (N), fósforo (P), y sobre la diversidad taxonómica y funcional de la microbiota edáfica en la franja aguacatera de Michoacán. Para tal fin, se cuantificaron las concentraciones de C, N y P en sus diferentes formas: totales, orgánicas disueltas, disponibles y en biomasa microbiana. Así mismo, se analizó la diversidad funcional cuantificando la actividad de 5 enzimas que despolimerizan o mineralizan moléculas orgánicas. La caracterización de la diversidad taxonómica se realizó utilizando secuenciación masiva de librerías de amplicones 16SrARN e ITS. Adicionalmente, con el objetivo de entender el efecto de la fertilización en manejo agrícola convencional y orgánico, se realizaron experimentos en laboratorio que nos permiten identificar el efecto de la calidad química de diferentes fertilizaciones sobre los procesos de descomposición de la materia orgánica y la diversidad microbiana. Nuestros resultados indican una disminución de la actividad de las enzimas necesarias para la utilización de compuestos lignificados, compuestos ricos en N y compuestos ricos en P en comparación con la actividad de estas enzimas observada en el suelo de bosques nativos. Lo anterior tiene relación con una modificación de la composición de la comunidad microbiana asociada al CUS. Adicionalmente, nuestros resultados nos muestran que la calidad química de la fertilización así como los cocientes estequiométricos modifican la composición de la comunidad microbiana así como su actividad. Nuestro trabajo aporta en el entendimiento de la ecología y funcionamiento de los cultivos de aguacate lo cual sin duda nos permitirá generar estrategias para frenar la frontera agrícola y al mismo tiempo transitar hacia una producción de alimentos más sana y sostenible que sean la base de una sola salud planetaria

**Palabras clave:** microorganismos del suelo, actividad enzimática, biogeoquímica, cambio de uso de suelo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-2

---

## Diversidad genética de dos especies de encinos con poblaciones fragmentadas en la franja aguacatera

Antonio González Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Maria Isabel Méndez Solórzano<sup>2</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>2</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>3</sup>, Goretty Nayelli Mendoza Juárez<sup>1</sup>, Libny Ingrid Lara De la Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: agrodrig@iies.unam.mx

La "Franja Aguacatera" de Michoacán tiene una extensión de aproximadamente 1356 km<sup>2</sup> y se espera que se incremente en 1000 km<sup>2</sup> adicionales para 2050. Esta vertiginosa expansión de los cultivos de aguacate ha ocurrido en gran medida a expensas de la transformación de la vegetación original, principalmente el bosque de pino-encino. Las consecuencias de este cambio de cobertura y uso de suelo sobre la biodiversidad han sido poco evaluadas, pero se estima que deben ser considerables. En este trabajo nos centramos en entender las consecuencias de la pérdida y fragmentación del hábitat sobre la diversidad y conectividad genética de las poblaciones de las dos especies de encino más abundantes en el área, *Quercus castanea* y *Q. obtusata*. Con este objetivo, se tomaron muestras de individuos de ambas especies en 8 sitios a lo largo de la franja aguacatera, situados en huertos o en fragmentos remanentes de bosque contiguos a los huertos. Como marcadores genéticos se utilizaron microsatélites del ADN nuclear y secuencias del cloroplasto. Los resultados indicaron que ambas especies mantienen elevados niveles de diversidad genética, con una correlación positiva con el área de los fragmentos de bosque. Los patrones de conectividad permitieron identificar los parches de bosque que son más importantes para mantener el flujo génico a través del polen y las semillas en ambas especies, información que podría utilizarse para llevar a cabo acciones de conservación y manejo del paisaje. Estos resultados son la base para futuros estudios más detallados de las consecuencias del cultivo de aguacate sobre la diversidad a distintos niveles de organización biológica.

**Palabras clave:** estructura genética, conectividad, paisaje, Quercus, Michoacán

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-2

---

## Efecto de la conversión del bosque de coníferas a huertas de aguacate sobre los ensamblajes herpetofaunísticos

Ismaela Vega-Agavo<sup>1, \*</sup>, Ileri Suazo-Ortuño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: isma.lumis@gmail.com

El uso agrícola del suelo ha causado declives documentados en la diversidad de muchos grupos biológicos. Generalmente se asume –a diferencia de los cultivos agrícolas estacionales– que en los sistemas agrícolas perennes ocurren altos niveles de biodiversidad debido a su alta complejidad estructural. Sin embargo, poco se conoce acerca de la influencia de los atributos del paisaje sobre estos niveles de biodiversidad. Las huertas frutales comerciales son agroecosistemas que dominan grandes superficies del planeta y están modificando los paisajes nativos de manera acelerada. El aguacate (*Persea americana*) es un árbol frutal que constituye cerca del 25% del comercio mundial de fruta fresca. La creciente industria del aguacate proporciona beneficios económicos tangibles para los productores, pero existe una alta preocupación mundial sobre el impacto negativo de su producción. La producción de aguacate es un ejemplo de la necesidad de buscar esquemas de manejo que conserven no solo los hábitats naturales, sino que también reconcilien la modificación de los hábitats nativos causados por los sistemas agrícolas con las necesidades humanas y la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, en este estudio se evaluó la respuesta de los anfibios y reptiles a la conversión del bosque de pino-encino (BPE) a huertas de aguacate (HA) y el papel de los atributos del paisaje. Se encontró que los efectos negativos de la conversión del BPE a HA dependen de la configuración del paisaje, especialmente, de la proporción de la cobertura de bosque y del grupo taxonómico. Adicionalmente, se encontró que la conversión del BPE a HA favorece la persistencia y el éxito de especies generalistas de anfibios y reptiles. En consecuencia, para conservar la mayor diversidad de herpetofauna en el paisaje aguacatero es importante mantener una alta proporción de parches de bosque nativo.

**Palabras clave:** agroecosistemas, sistemas perennes, anfibios, reptiles

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-2

---

## Cambios en la diversidad de artrópodos por cultivo de aguacate: el declive de las especies benéficas

Pablo Cuevas Reyes<sup>1, \*</sup>, Julio César García González<sup>1</sup>, Magno A. Zazá Borges<sup>2</sup>, Maurício Lopes de Faria<sup>2</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos, UNIVERSIDAD ESTADALDEMONTES CLAROS

<sup>3</sup>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES, CONACYT-UMSNH

\*Email para correspondencia: pcragalla@gmail.com

Los ecosistemas forestales templados, a pesar de tener una gran importancia ecológica por los servicios ecosistémicos que prestan, están fuertemente amenazados por el cambio de uso de suelo a agrosistemas, como es el caso del cultivo de aguacate. Específicamente, en el estado de Michoacán, el cambio de uso de suelo ha llevado a la alta fragmentación de los bosques de encinos, además de que la calidad del suelo cambia en los sitios aledaños a los agrosistemas. Esta fragmentación del hábitat altera las interacciones bióticas de los encinos, como es la interacción con los artrópodos del dosel. Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el efecto del cambio de uso de suelo de bosque nativo a huertas de aguacate, sobre la estructura y composición de artrópodos del dosel asociados a *Quercus castanea* y su relación con la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Seleccionamos 6 sitios de estudio con diferentes proporciones de bosque y huerto: 2 sitios con más bosque que huerto, dos sitios con igual proporción de bosque a huerto y 2 sitios con menos proporción de bosque que huerto. Seleccionamos 15 individuos por sitio, donde registramos diámetro a la altura del cuerpo, cobertura del dosel e intensidad lumínica. En cada individuo colectamos 30 hojas para medir herbivoría y muestreamos la comunidad de artrópodos del dosel por método de nebulización. Se tomaron 5 muestras de suelo por árbol para analizar los nutrientes presentes. Nuestros resultados muestran que los árboles en los sitios de bosque

menor a huerto, tuvieron una mayor cobertura del dosel y menor incidencia de luz. Además, estos individuos presentaron una menor equitatividad de órdenes y una mayor dominancia de Hymenoptera y Hemiptera (defoliadores y chupadores de savia). Registramos algunos órdenes de plaga de aguacate, como Acarina, Coleóptera y Thysanoptera, en los tres tipos de cobertura. Por lo contrario, sitios con mayor cobertura de bosque registraron una mayor diversidad de artrópodos del dosel. Los sitios de bosque nativo menor a huerto presentaron suelos ricos en nitratos y magnesio, y se registraron temperaturas más altas. Nuestros resultados sugieren que el cambio de uso de suelo de bosque nativo a huertos de aguacate afecta la composición de nutrientes del suelo incrementando tanto los niveles de nitratos y magnesio y el vigor de los árboles de *Q. castanea* y reduciendo la diversidad de artrópodos del dosel en sitios de mayor cobertura de huertos y menor de bosque.

**Palabras clave:** cultivo de aguacate, fragmentación del hábitat, encino, artrópodos del dosel, plagas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-2

---

# ¿Ecohidrología o hidroecología? Enfoque Multidisciplinario Conector para la Gestión Socioambiental Sustentable del Agua y Territorio (S-10)

La ecohidrología estudia la interacción entre el ciclo del agua y los ecosistemas. Mediante este simposio se discutirá una agenda de investigación, incidencia y currícula del Grupo Mexicano de Ecohidrología para entender las implicaciones de las reservas de agua y coadyuvar a su implementación, custodia y gobernanza en el país.  
**Organiza(n)/Modera(n):** Sergio A. Salinas Rodríguez y Perla E. Alonso Eguía-Lis

## Ecohidrología como ciencia integrativa: lecciones aprendidas desde la investigación y enseñanza

Ma. Susana Alvarado Barrientos<sup>1, \*</sup>, Lyssette E. Muñoz Villers<sup>2</sup>, Friso Holwerda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: susana.alvarado@inecol.mx

La *ecohidrología* integra las disciplinas tradicionales de la ecología funcional y la hidrología para estudiar la interacción mutua entre el ciclo del agua y los ecosistemas (*sensu* Rodríguez-Iturbe 2000). Su aplicación abarca todo tipo de superficies y ecosistemas, tanto naturales como antropogénicos. Las preguntas de investigación en este campo interdisciplinario se enmarcan en dos grandes temas: i) los mecanismos hidrológicos que explican patrones, procesos, función y diversidad de los ecosistemas; y, ii) la influencia de aspectos y procesos ecológicos sobre la distribución, circulación y propiedades físico-químicas del agua. Estos dos grandes temas son estudiados considerando las interrelaciones en el continuo suelo-vegetación-atmósfera, bajo la concepción de estudios integrales abarcando la zona crítica de la Tierra o la piel dinámica del planeta (*sensu* Grant y Dietrich 2017). Se considera a la vegetación como preponderante en la construcción de la zona crítica y en direccionar los flujos de agua, energía y carbono en ella. La evapotranspiración y la humedad del suelo son considerados como el flujo y el reservorio clave, respectivamente, porque vinculan el ciclo del agua con el del carbono y con el balance de energía de la superficie. La meta de estudios ecohidrológicos es generar tanto ciencia fundamental como aplicada, para construir conocimiento y elementos técnicos que contribuyan a aliviar (o ser parte de la solución) de tres problemas relacionados al agua: escasez, exceso y mala calidad. Partiendo de lo anterior, se presentan ejemplos de estudios ecohidrológicos de campo realizados en la zona de bosque de niebla de Veracruz y en manglares (Quintana Roo y Veracruz) resaltando los principales hallazgos e implicaciones. Finalmente, se presenta el contenido temático del curso de posgrado *Ecohidrología* que se imparte en el Instituto de Ecología A.C. (INECOL) desde 2019, así como las lecciones aprendidas después de tres ediciones del curso. Se concluye con puntos para nutrir la discusión en el pleno del simposio sobre una agenda de investigación, incidencia y currícula del Grupo Mexicano de Ecohidrología

**Palabras clave:** suelo-vegetación-atmósfera, zona crítica, ecología funcional, hidrología, educación,

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:20 hrs, Salón: SM-3

---

## Ecohidrología en el Manejo Integrado de Cuencas

Raul Francisco Pineda López<sup>1, \*</sup>, Patricia Moreno Casasola<sup>2</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>3</sup>, Everardp Barba Macías<sup>4</sup>, Maria Elena LOPEZ PEREZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MAESTRÍA EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

<sup>2</sup> INECOL AC XALAPA

<sup>3</sup>CENTRO UNIVERSITARIO DE LA SIERRA, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<sup>4</sup> ECOSUR-VILLAHERMOSA

<sup>5</sup>CIIDIR-DURANGO, INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

\*Email para correspondencia: rufuspinedal@gmail.com

El agua es la variable maestra para manejar la resiliencia de los socio-ecosistemas y clave para la supervivencia de nuestras sociedades. La evaluación del ciclo hidrosocial es fundamental para la sustentabilidad socioambiental garantizando el acceso al agua preservando los usos presentes y futuros de los habitantes de las cuencas. En nuestro proyecto buscamos explorar la relación entre la práctica de la ecohidrología y el manejo integrado de cuencas hidrográficas y que representa una promisoría hidridación de herramientas pra lograr aproximaciones integrales hacia el buen manejo de los recursos naturales en un contexto de presión antrópica. La Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA) busca lograr una mejor comprensión del ciclo socio-natural del agua como una meta estratégica para conservar y manejar la funcionalidad ecológica de las cuencas hidrográficas. Para lograrlo, pretendemos establecer procesos de evaluación y monitoreo socioambiental que promuevan la toma de decisiones adecuadas al buen manejo del agua y sus cuencas actuando en escalas locales y regionales. Las metas que queremos alcanzar consisten en co-crear y fortalecer los mecanismos de gobernanza y evaluación del desempeño socioambiental para el manejo climáticamente resiliente de cinco cuencas representativas de México (SP Mezquital, Costa Jalisco, Pánuco, Papaloapan y Usumacinta) (escala regional) y seis subcuencas (escala local). Las principales líneas de acción de nuestro proyecto son: 1) Establecer procesos locales de monitoreo científico y comunitario; 2) Fortalecer capacidades nacionales multinivel y multiobjetivo en paradigmas emergentes como la ecohidrología; 3) Fortalecer comunidades, comisiones y consejos de cuencas para promover una participación informada en el manejo de cuencas, y 4) Generar las bases de datos abiertas transparentes y permanentes para favorecer el manejo del agua para el bien común.

**Palabras clave:** manejo cuenca, ecohidrología, agua, bien común

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-3

---

## Sistema de monitoreo ecohidrológico para la adaptabilidad ante el cambio climático en ecosistemas estacionales secos del noroeste de México

Enrico A. Yepez<sup>1, \*</sup>, Zulia M. Sánchez Mejía<sup>1</sup>, Zulia M. Sanchez-Mejia<sup>1</sup>, Nidia E. Rojas-Robles<sup>2</sup>, Martha L. Vargas-Terminel<sup>1</sup>, Tonantzin Tarin<sup>3</sup>, Luis A. Mendez-Barroso<sup>1</sup>, Julio C. Rodriguez<sup>4</sup>, Rodrigo Vargas<sup>5</sup>, Enrique R. Vivoni<sup>6</sup>, Jaime Garatuza-Payan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Department of Environmental Sciences, University of California Riverside

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora

<sup>5</sup>Department of Plant and Soil Sciences, University of Delaware

<sup>6</sup>School of Sustainable Engineering and the Built Environment, Arizona State University

\*Email para correspondencia: enrico.yepez@potros.itson.edu.mx

Para establecer acciones de adaptación y mitigación al cambio climático es necesario contar con un sistema de detección temprana de cambios en la función de los ecosistemas y esquemas de modelación que permitan pronósticos ecológicos, lo cual solo puede construirse al contar líneas base de información sobre el intercambio de materia y energía entre la biosfera y la geosfera, y con entendimiento de como la variables ambientales y biológicas regulan estos procesos. Un tema central de la eco-hidrología es comprender la interrelación del ciclo del carbono y del agua en los ecosistemas. Por lo tanto, desarrollar esquemas de monitoreo ecohidrológico

ofrece una oportunidad importante para la implementación de soluciones climáticas naturales. El objetivo de este trabajo es resaltar la importancia de mediciones directas de amplia resolución temporal y espacial del intercambio de carbono y agua en los ecosistemas mexicanos para avanzar el conocimiento de la función ecosistémica en ambientes cambiantes. Los ecosistemas de México son altamente estacionales lo cual sugiere que procesos eco-hidrológicos son fundamentales. La red de observatorios de flujos ecosistémicos y de gases de efecto invernadero; MexFlux, mide el intercambio neto de carbono, agua y energía a escala del ecosistema con la técnica de covarianza de vórtices. Con esta información ha sido posible desarrollar líneas base para evaluar las relaciones funcionales entre estos flujos y las variables bioclimáticas que los controlan. En este contexto presentamos ejemplos de cómo las variaciones de flujos de Agua y CO<sub>2</sub> de distintos ecosistemas estacionales del noroeste de México; matorrales, bosques secos, manglares y agro sistemas, son útiles para comprender la dinámica funcional de estos ecosistemas. Así mismo, hablaremos de las oportunidades que se vislumbran en el corto plazo para realizar pronósticos y escenarios futuros que guíen las acciones de la población y los gobiernos. Estos escenarios de cambio climático pueden representar una herramienta importante en la toma de decisiones relacionadas al manejo de los recursos naturales y la adaptabilidad al cambio climático.

**Palabras clave:** Biogeociencias, Ecología de ecosistemas, Ciclo del Carbono, Ecohidrología, Correlación de Vórtices.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-3

---

"

## El agua como elemento formador y conector del paisaje: Caso Usumacinta y aporte nacional

Sergio A. Salinas Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Everardo Barba Macías<sup>1</sup>, Claudia Monzón Alvarado<sup>2</sup>, Dulce Infante Mata<sup>3</sup>, Alejandro Cueva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur (Unidad Villahermosa)

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur (Unidad Campeche)

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur (Unidad Tapachula)

\*Email para correspondencia: [ssalinas@ecosur.mx](mailto:ssalinas@ecosur.mx)

En el pasado reciente, la ecohidrología ha ganado atención en la ciencia y práctica para la conservación y manejo del agua y los ecosistemas. El papel que juega el régimen de caudales, líquidos y sólidos, es fundamental para el desarrollo de procesos socioecológicos, p.ej., reconfiguración del paisaje, conectividad entre los ríos, humedales adyacentes y acuíferos en la cuenca, medios de vida y capacidad de resiliencia de la gente a través de la gobernanza informada y participativa de los recursos acuáticos. Sin embargo, el rezago y desafío existente en el desarrollo de sistemas de monitoreo, evaluación y su implementación en políticas públicas compromete la alarmante necesidad de detener y revertir la tasa de degradación de los ecosistemas con el objeto de garantizar la provisión sostenible de servicios ecosistémicos de ríos, lagos, lagunas y otros humedales interiores y costeros. El objetivo general de la ponencia consiste en dar a conocer el conocimiento generado e integrado de dos grandes iniciativas regionales en torno al régimen de caudales para la conservación y manejo de los procesos socioecológicos y servicios ecosistémicos del río Usumacinta en el marco de (1) la Evaluación de desempeño del Programa Nacional de Reservas de Agua para el ambiente y (2) el Observatorio de Sedimentos de la cuenca, experiencias clave para el Programa Nacional de Investigación e Incidencia "Ecohidrología para la sustentabilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común". Durante esta presentación se expondrán los procedimientos utilizados de la Norma de Caudal Ecológico NMX-AA-SCFI-159-2012, el desarrollo de nuevos modelos ecohidrológicos, la conformación de un grupo interdisciplinario de trabajo colegiado para entender el papel de los sedimentos en la cuenca y los resultados que sustentan la reserva de agua y conectividad del río Usumacinta con el humedal Ramsar y Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá. A pesar de que la documentación de los estudios sostiene el juicio de protección de 85-90% del régimen los caudales ordinarios estacionales y el 100% de eventos extraordinarios, aún se requiere de un conjunto de regulaciones, políticas y esquemas de financiamiento que fomenten el co-diseño e implementación participativa de un sistema de monitoreo y evaluación (SME) de desempeño entre comunidades, academia, organizaciones de la sociedad civil y autoridades. La construcción colaborativa de esfuerzos de monitoreo y evaluación socio-ambiental contribuirán

a la gobernanza adaptativa de los flujos hidrosedimentarios y de las personas que dependen de éstos.

**Palabras clave:** Agua, Conectividad, Ecohidrología, Gobernanza, Sedimentos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-3

---

## La extracción del material pétreo de los ríos: un problema socioecológico de grandes magnitudes

Perla Alonso Eguía Lis<sup>1</sup>, \*, Favio Avilez Avila<sup>2</sup>, Karla Ameyalli Vázquez Servín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subcoordinación de Hidrobiología y Evaluación Ambiental, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

<sup>2</sup>Posgrado Ciencias y Tecnologías del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

\*Email para correspondencia: palonso@tlaloc.imta.mx

El desarrollo de la reciente ciencia de la ecohidrología ha permitido dimensionar la complejidad de procesos a multiescala que interactúan en la preservación de la integridad ecológica de los ríos. En México los escasos estudios en el tema no reflejan completamente los roles cruciales de la complejidad espacial y la dinámica en estos ecosistemas, lo que ha obstaculizado la efectividad de los esfuerzos de conservación y restauración. A pesar de que en México se cuenta con una larga tradición en estudios de ingeniería hidráulica, sobre la cual se ha desarrollado gran parte de la normativa establecida en la actual La Ley de aguas Nacionales y su reglamento (LAN), el efecto causado por un mal entendimiento de estos procesos ha permitido que de manera autorizada se genere afectación al río, como es el caso de la extracción del material pétreo (MP) a través de las concesiones, las cuales pueden ser por década, fundamentado en el Art 113 Bis de la LAN. El costo actual por concesión que debe pagarse a la CONAGUA sin limitar las toneladas es de \$1973.00. Otro gran problema asociado a esta actividad es de tipo social, con manejo no controlado y que puede reeditar en un ingreso significativo a la economía de estas poblaciones ribereñas. El presente estudio lleva por objetivo analizar tres temas asociados a la extracción de MP: Riesgo de inundaciones; erosión y modificación de geomorfología de cauce y pérdida de hábitat y con ello afectación a la biodiversidad acuática y riparia. Por ello se plantea la generación de un programa integrado de evaluación, manejo y monitoreo ambiental que debe formar parte de los permisos de procesos de extracción. Además, de integrar estudios de diversas disciplinas sobre la degradación inducida por esta actividad; evaluar los efectos físicos, químicos y biológicos de la minería a escala de cuenca fluvial para que los efectos acumulativos de la extracción en los recursos acuáticos y ribereños puedan reconocerse y abordarse en varios niveles para tomar las medidas correctivas adecuadas. Se propone intensificar investigación conducente a encontrar una alternativa al material pétreo para construcción, de bajo costo y fácilmente disponible; evaluar medidas de control tales como estabilización de bancos, revegetación de franjas de amortiguamiento y realizar una campaña de concientización a varios niveles sobre la extracción de material de los ríos. Todo con el fin de promover los esfuerzos de conservación y restauración de ríos.

**Palabras clave:** Manejo de sedimentos, evaluaciones de impacto, riesgo ecológico, restauración, legislación.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-3

---

## Enfoques hidro-ecológicos regionales para el manejo del agua e implementación de los caudales ecológicos

María Antonieta Gómez Balandra<sup>1,\*</sup>, Sergio Rodríguez Torres<sup>1</sup>, Alejandro Cisneros Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subcoordinación de Hidrobiología y Evaluación Ambiental, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

<sup>2</sup>Posgrado IMTA, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

\*Email para correspondencia: magomez@tlaloc.imta.mx

Se reconoce a nivel internacional y cada vez existen mejores enfoques para la planificación del aprovechamiento y construcción de infraestructura a nivel de cuencas o subcuencas. En principio, se requiere del análisis interdisciplinario que reconozca la funcionalidad de las cuencas, a partir de sus características físicas, del uso del suelo y de sus regímenes hidrológicos asociados a la disponibilidad de agua y los ciclos naturales y alterados de las comunidades biológicas terrestres y acuáticas, entre otros. El trabajo en general se ha visto complementado y enriquecido para lograr enfoques que favorecen la conservación de regiones con importancia ecológica alta y menores alteraciones hidrológicas, a través de la asignación de objetivos ambientales. A la fecha, las herramientas hidrológicas para estimar los caudales ecológicos y reservas de agua para el ambiente cuentan información relevante, aunque en general limitada en muchos ríos. Sin embargo, permiten tener una aproximación regional o por cuenca, como la NMX-AA-159-SCFI-2012, cuando se cuenta con información hidrométrica o se aplican modelos de precipitación-escorrentía. Otras herramientas como la Global Environmental Flow Calculator (GEFC del International Water Management Institute), reconocida por la ONU y sus organismos como la FAO, también asigna categorías de caudal ambiental y estima caudales ecológicos a nivel de cuencas a partir de una base de datos de precipitación mundial. El objetivo de este trabajo es señalar las implicaciones que tienen las evaluaciones regionales o a nivel de cuencas del caudal ecológico en la integración o actualización de planes maestros de manejo de cuencas, así como en la determinación del potencial de desarrollo de infraestructura de aprovechamiento. Las metodologías hidrológicas de la NMX-AA-159-SCFI-2012 y GEFC fueron aplicadas a una cuenca de México y a una cuenca internacional y se presentan los resultados que serán integrados al esquema de planeación y desarrollo regional, así como a la planeación de sectores como energía, ya sea que apliquen a grandes proyectos de presas o bien a pequeñas centrales hidroeléctricas.

**Palabras clave:** Caudal Ecológico; Hidroecología; Planeación; Infraestructura; Enfoque Regional

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-3

---

## El papel de las OSC en la implementación y gobernanza de las reservas de agua

Ignacio Daniel González Mora<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Gobernanza y Agua, WWF México (Fondo Mundial para la Naturaleza, oficina en México)

\*Email para correspondencia: igonzalez@wwfmex.org

**Introducción.** El Programa Nacional de Reservas de Agua (PNRH), nace en 2012 como una iniciativa público-privada liderada por CONAGUA, WWF México y la Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. (FGRA), con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Desde su inicio, hay principios de integración y colaboración entre sectores, y una genuina intención de dar soluciones a la gestión del agua, con el concurso responsable de la sociedad civil. **Objetivo.** En el presente trabajo se discute el desarrollo y retos de la implementación y gobernanza de las reservas de agua para la protección ecológica (RAPE), como una contribución necesaria para la gestión del agua basada en la ec hidrológica en cuencas y la gestión del agua como bien común. **Métodos.** Los trabajos de determinación de caudal ecológico en las cuencas, base técnica de las reservas de agua para la protección ecológica (RAPE), fueron realizados por equipos interdisciplinarios bajo un enfoque holístico. La colaboración de las OSC con las instituciones académicas mejoró el nivel de discusión en estos equipos al contrastar puntos de vista. **Resultados.** Al formarse la Red de Monitoreo de las Reservas de Agua (REDMORA), en 2018 para implementar estas reservas, se contaba con 6 OSC. Ahora son 13 organizaciones en las cinco cuencas con decreto de RAPE. Algunas de estas OSC son actores de los respectivos Consejos de Cuenca, las instancias de gobernanza del agua que se fundamentan en la Ley de Aguas Nacionales (LAN), y cuyo apoyo fue relevante para la discusión y aprobación de los estudios técnicos justificativos en estos espacios colegiados



de toma de decisiones. Además, las OSC son elementos claves de la red de actores que impulsan y vigilan la implementación de las RAPE y son fundamentales en la integración de las comunidades locales. Así que también tienen un rol en la consolidación de la base social informada, de manera adecuada y con transparencia, en aspectos ecohidrológicos en las cuencas. **Conclusiones.** En estos dos ámbitos, lo técnico y lo social, la participación de las OSC es crítica para lograr la incidencia que permita una nueva administración del agua en México, con base en los enfoques de gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), y de manejo de cuencas para lograr límites ambientalmente sostenibles en el uso del agua con sentido de justicia social y el bien común.

**Palabras clave:** Gobernanza, reservas de agua, OSC

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-3

---

# Interacciones Mediadas por Ecología Visual (S-30)

Las aportaciones que la ecología visual tiene en el conocimiento y comprensión de las interacciones bióticas es de trascendental, ya que el conocimiento a detalle de los atributos visuales que los organismos reconocen del medio que los rodea es clave para preservar a las interacciones en los medios naturales.

Organiza(n)/Modera(n): Dulce Rodríguez-Morales y Dinesh Rao

## La tricromacia del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) en la detección de frutos

Karem Guadalupe Sánchez Solano<sup>1, \*</sup>, Jorge Éufrates Morales Mávil<sup>1</sup>, Matthias Laska<sup>2</sup>, Amanda Melin<sup>3</sup>,  
Laura Teresa Hernández Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Department of Physics, Chemistry and Biology (IFM), Linköping University

<sup>3</sup>Department of Anthropology and Archaeology, University of Calgary

\*Email para correspondencia: krmbio16@gmail.com

Los monos aulladores son los únicos primates del Nuevo Mundo donde machos y hembras han evolucionado con una visión tricromática del color, debido a la duplicación del gen de opsina sensible a la longitud de onda larga en el cromosoma X. Algunas hipótesis apuntan a que la tricromacia evolucionó dentro del género por presiones selectivas, como la detección de hojas jóvenes rojizas (hipótesis de la folivoría). Sin embargo, la hipótesis de la frugivoría ha sido poco explorada en *Alouatta*, y se plantea que puede ser eficiente en la detección de coloraciones rojizas/amarillas/naranjas de los frutos, lo cual sería una ventaja en la adquisición de nutrientes, como los azúcares. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar a través de un modelo visual, la capacidad de la tricromacia del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) para la discriminación de frutos a través del color, así como su aceptación con base en el contenido de sacarosa. Se hipotetizó que los frutos con colores conspicuos son visibles para los monos aulladores en comparación a los frutos crípticos, que son similares en color a las hojas de fondo. Además, planteamos que el contenido de sacarosa de los frutos se correlaciona con su aceptación. El trabajo de campo se llevó a cabo en la isla Agaltepec, Catemaco, Veracruz. Se realizaron observaciones focal-animal de 10 minutos a 20 individuos adultos. Se registró cuando un animal seleccionó un fruto y su aceptación o rechazo. Se categorizaron las especies de frutos en crípticos y conspicuos a través de mediciones de color, en comparación con el contraste de las hojas maduras. Se evaluó el contenido de sacarosa de los frutos en campo. Los modelos de color de cada especie indicaron que la tricromacia del mono aullador es eficiente en la discriminación de frutos maduros conspicuos de las hojas, comparado con los frutos maduros crípticos. Los aulladores aceptan más frutos crípticos comparados con los conspicuos, así como una mayor aceptación de frutos inmaduros respecto a los maduros. El contenido de sacarosa no influyó en la aceptación de frutos. Nuestros resultados sugieren que la tricromacia de los monos aulladores puede ayudar en la discriminación eficiente de coloraciones conspicuas, pero la decisión final de aceptar un fruto probablemente implica el uso de otros sentidos además de la visión. Es necesario valorar otro tipo de nutrientes, ya que la sacarosa no parece jugar un papel importante en la aceptación de frutos.

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-4

---

## Señales visuales y selección sexual

Roxana Torres Avilés<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lrtorres@unam.mx

En organismos con reproducción sexual, la elección de pareja puede tener repercusiones importantes para el éxito reproductivo. Sin embargo, durante el cortejo los organismos no pueden evaluar directamente la calidad genética, la condición o la capacidad para invertir en la reproducción de las parejas potenciales por lo que la selección ha favorecido la evolución de señales que informan sobre estos atributos. Nuestros estudios en aves marinas de la familia de los Sulidos han demostrado que las señales visuales (el color tegumentario que despliegan durante el cortejo) juegan un papel importante para la elección de pareja de las hembras. Sin embargo, algunos mecanismos relacionados con la elección y evaluación de la pareja siguen siendo poco comprendidos. En el bobo café (*Sula leucogaster*) nos planteamos las siguientes preguntas: (1) si machos y hembras son selectivos durante el apareamiento, y ambos sexos usan las mismas señales para la elección y si el fenotipo sexual del individuo influye en su elección y (2) si la variación ambiental influye en la "arquitectura" de las señales visuales. Los resultados de varios años de trabajo que les presentaré en el simposio indican que en el bobo café la coloración que despliegan en el gular machos y hembras juega un papel importante en la evaluación de pareja y que posiblemente, estas señales han sido favorecidas por selección sexual mutua derivada de elección de pareja de machos y hembras.

**Palabras clave:** señales visuales, color, selección sexual, aves marinas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-4

---

## Diferenciación morfológica y de coloración en *Thryophilus sinaloa* a lo largo del bosque tropical caducifolio de México: el papel del ambiente y del aislamiento geográfico

Clementina González Zaragoza<sup>1, \*</sup>, Andreia Malpica Topete<sup>1</sup>, Luis Mendoza Cuenca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: clementina.gonzalez@umich.mx

En las aves, los rasgos fenotípicos son utilizados en el reconocimiento conspecífico así como en la elección de pareja, por lo que su divergencia podría ser un importante impulsor del aislamiento reproductivo previo al apareamiento. Se ha debatido el papel del ambiente y el aislamiento geográfico como impulsores de la diversidad fenotípica, así como el grado en que estos factores contribuyen a la especiación. Aquí estudiamos la variación fenotípica (reflectancia del plumaje y morfología) en el saltapared sinaloense (*Thryophilus sinaloa*), un ave endémica distribuida a lo largo del bosque tropical caducifolio (BTC) en la vertiente del Pacífico de México, donde se ha reportado una pronunciada variabilidad en las condiciones ambientales. Particularmente nos propusimos: 1) caracterizar la variación fenotípica entre sexos y subespecies; 2) analizar la relación entre la variación fenotípica y ambiental y cuantificar el efecto que tiene el ambiente, el aislamiento geográfico y su interacción en la variación fenotípica; 3) probar el conservadurismo de nicho entre subespecies. Nuestros datos mostraron dimorfismo sexual en rasgos morfológicos pero no en las variables de reflectancia del plumaje ya sea a partir del modelo visual de las aves o de las variables colorimétricas, siendo los machos más grandes que las hembras. Se detectaron diferencias significativas en caracteres morfológicos y en las variables de reflectancia del plumaje como el tono, saturación y brillo entre las subespecies. Una mayor proporción de la variación morfológica fue explicada por el ambiente, mientras que la geografía explicó una menor proporción. Sin embargo, la variación en las medidas de reflectancia del plumaje se explicó principalmente por el efecto

conjunto de la geografía y el ambiente. Las colas y alas más largas se asociaron positivamente con elevaciones más altas, los tarsos más grandes se relacionaron positivamente con latitudes más altas y los culmen más grandes se relacionaron positivamente con una mayor cobertura de árboles. Los plumajes más oscuros y saturados se asociaron con hábitats más húmedos. Finalmente, la divergencia de nicho entre *T. s. cinereus* y *T. s. sinaloa* vs *T. s. russeus* fue detectado. En un ecosistema de distribución continua como el BTC en la vertiente del Pacífico de México, aparentemente sin barreras geográficas, las condiciones ambientales junto con el aislamiento geográfico han jugado un papel importante en promover la diferenciación fenotípica en el saltapared sinaloense.

**Palabras clave:** Aves, clima, coloración a base de melanina, divergencia de nicho, variación fenotípica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-4

---

## El efecto del ambiente lumínico en la evolución de las señales visuales y la variación funcional en los ojos de las libélulas del género *Hetaerina*

Luis Mendoza Cuenca<sup>1, \*</sup>, Pedro Castillo Ayala<sup>1</sup>, Yesica Reyes Pedro<sup>1</sup>, Dinesh Rao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Michoacana

\*Email para correspondencia: lfmendoza@umich.mx

La evolución de los sistemas visuales y las señales de color en animales son moldeadas por presiones selectivas relacionadas con las condiciones de su entorno ecológico, en interacción con las restricciones fisiológicas impuestas por el desempeño visual de los organismos. Los Odonatos son insectos altamente visuales, en los que se ha demostrado que la efectividad de las señales de coloración corporal depende tanto de las capacidades de su sistema visual como de las características del ambiente lumínico en el cual interactúan el emisor y receptor de éstas señales. Nosotros medimos la relación entre los atributos de los sistemas visuales de los ojos compuestos como una aproximación de la percepción sensorial potencial en las 10 especies de odonatos del género *Hetaerina* presentes en México. Las especies de *Hetaerina* estudiadas se distribuyen en dos ambientes lumínicos contrastantes (i.e. hábitats abiertos y hábitats cerrados), por lo que comparamos las diferencias interespecíficas en los atributos visuales relacionados con la sensibilidad y resolución (e.g. tamaño y regionalización de ojos, diámetro de las facetas) y modelamos la expresión de las señales de coloración presentes en las manchas alares, para determinar si estos rasgos están asociados a estos tipos de hábitat. En todas las especies y ambos ambientes lumínicos se observan fuertes relaciones alométricas entre el tamaño del ojo y tamaño del cuerpo. Las especies de hábitats abiertos tienen ojos con un mayor número de facetas que las especies de hábitats cerrados, aunque éstas son de menor tamaño, sugiriendo que el desempeño visual de las especies de este género es determinado por el micro-ambiente lumínico. De manera concordante encontramos diferencias interespecíficas en las señales de color presentes en las manchas alares, como patrón general las especies de hábitats cerrados muestran una mayor expresión de señales en longitudes de onda corta (i.e. Ultravioleta y azul), en comparación con las especies de hábitats abiertos. También encontramos diferencias en la intensidad de la señal de color entre las alas anteriores y posteriores. Estos resultados pueden ser interpretados como adaptaciones locales a los ambientes lumínicos donde se distribuyen las especies y contribuyen a entender el uso de las señales visuales en un contexto de selección intersexual, así como también a explicar como especies simpátricas pueden usar señales visuales para reconocer competidores conoespecíficos y heteroespecíficos en este grupo de Odonatos.

**Palabras clave:** Ecología visual, *Hetaerina*, ambiente lumínico, sistema visual

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-4

---

## Estrategias visuales para evitar depredación en arañas

Dinesh Rao<sup>1, \*</sup>, Luis Robledo Ospina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

<sup>2</sup>Red de Ecoetología, Inecol

\*Email para correspondencia: vrao@uv.mx

Muchos animales usan características visuales como defensa contra los depredadores. El comprender estas características visuales desde la perspectiva de los depredadores es fundamental para generar nuevos conocimientos sobre las interacciones depredador-presa. En esta plática, proponemos un marco novedoso que apoya el estudio de estrategias utilizadas por los animales que se aprovechan del sistema visual de los depredadores. Usando arañas como taxón modelo, contextualizamos estas estrategias utilizando dos ejes ortogonales. El primer eje representa estrategias que utilizan diferentes grados de visibilidad para evitar la detección o el reconocimiento de la araña y disuadir los ataques de los depredadores. El segundo eje representa el grado de honestidad de la señal visual. Exploramos estos temas con referencia a los tres parámetros de visión principales: sensibilidad espectral, agudeza visual y resolución temporal, así como herramientas recientes para estudiarlos, incluyendo la imagen digital multiespectral.

**Palabras clave:** arañas, ecología visual, crípsis, conspicuo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-4

---

## Color y movimiento como estrategias antidepredadoras de una araña tejedora

Luis Eduardo Robledo Ospina<sup>1, \*</sup>, Dinesh Rao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C. (INECOL)

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: luis.robledo86@yahoo.es

En la naturaleza podemos reconocer estrategias antidepredadoras que operan en distintos momentos de la secuencia de detección-ataque en las interacciones depredador-presa. Estas estrategias buscan evitar la detección/reconocimiento por parte del depredador, o disuadirlo de atacar una vez que ha reconocido a la presa. Entre éstas, las estrategias que implican señales visuales como color y movimiento, insidien sobre los tres parámetros principales de la visión: percepción de color, agudeza visual y percepción temporal. Como resultado, se pueden generar efectos ópticos que confunden al observador, dificultando estimaciones importantes como tamaño, velocidad, distancia y trayectoria de la presa. Un buen modelo para evaluar este tipo de estrategias visuales dinámicas, es el sistema formado por arañas tejedoras y avispas araneófagas. Las arañas *Argiope aurantia* de hábitos diurnos generalmente presentan coloración llamativa y decoración en su tela, y aunque han sido reportadas como presa de avispas del género *Trypoxylon* spp., no son un ítem comúnmente consumido por ellas. Adicionalmente, las arañas efectúan un movimiento defensivo de vibración rápida, flexionando su propia red al ser perturbadas y que puede percibirse como si la araña se moviera de atrás a adelante hacia un observador frente a ella. Mediante el uso de imágenes multiespectrales, videos de alta velocidad con técnicas de rastreo basadas en inteligencia artificial, nos propusimos estudiar los mecanismos subyacentes en este comportamiento defensivo desde la perspectiva de la avispa depredadora, modelando su visión en un enfoque de ecología visual. Encontramos que el abdomen de la araña es la parte del cuerpo con mayor contraste contra el fondo/decoración y que además presenta un patrón de coloración disruptiva. Adicionalmente encontramos que el contorno general del cuerpo de arañas con decoración en las telas es difícil de reconocer comparado con arañas que no tienen decoración. El abdomen es también la parte del cuerpo que se mueve más rápido, y este movimiento está compuesto principalmente por vectores traslacionales (verticales) en el flujo óptico percibido por el observador. Estos patrones de alto contraste, junto con el rápido movimiento de la araña en la tela cuando efectúa el comportamiento de flexión, pueden incrementar el estímulo visual para la avispa. Estos rasgos visuales (color + movimiento) pueden confundir a la avispa rompiendo el contorno de la araña y produciendo un efecto de *looming* que puede afectar el control de las maniobras de vuelo de la avispa, disuadiéndola de efectuar su ataque final.

**Palabras clave:** Comportamiento, Ecología visual, Estrategias antidepredadoras, Interacciones depredador-presa, Machine learning

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-4

---

# MexFlux: Monitoreando la Interacción entre Suelo-Planta-Atmosfera en Ecosistemas Representativos de México

(S-29)

**MexFlux: A través del monitoreo de procesos ecosistémicos en distintos ecosistemas a nivel nacional, tiene la capacidad de generar información valiosa sobre el funcionamiento y la resiliencia de ecosistemas representativos en México ante el impacto de cambio climático.**

## Soluciones dirigidas por datos para optimizar diseños de muestreo en estudios ecológicos de gran escala

Mario Guevara <sup>1, \*</sup>, Samuel Villarreal <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: [mguevara@geociencias.unam.mx](mailto:mguevara@geociencias.unam.mx)

Optimizar recursos para realizar esfuerzos de monitoreo ambiental es relevante para diversos grupos de trabajo científico en los países en vías de desarrollo. El objetivo fue desarrollar un protocolo flexible para optimizar el diseño (i.e., la selección de sitios de estudio de una red de observatorios ambientales en México, un país megadiverso y heterogéneo. Utilizamos métodos no supervisados de agrupamiento aplicados a datos estimados anuales de evapotranspiración (ET) y productividad primaria (GPP) disponibles para México (2001-2014) con el propósito de delimitar espacialmente dominios de muestreo ecológicamente similares. Posteriormente, con una estrategia heurística (e.g., cubo hiper latino condicionado) identificamos los sitios más representativos dentro de cada dominio ecológico. Finalmente, demostramos la aplicabilidad de este enfoque al evaluar la representatividad espacial de la red de covarianza de vórtices en México (i.e., MexFlux). Se necesitan al menos 84 sitios de muestreo distribuidos para representar 45% de la heterogeneidad espacial de la dinámica de la GPP y la dinámica de evapotranspiración a nivel nacional. La distribución actual de MexFlux sólo representa el 3% de GPP y el 5% de la variabilidad espacial de la dinámica ET a nivel nacional, mientras que la misma cantidad de sitios organizados bajo un marco óptimo casi duplicó estas estimaciones. Nuestro protocolo se basa en un enfoque basado en datos y en fuentes de información disponibles públicamente, por lo que podría aplicarse en cualquier parte del mundo. Este protocolo incluye soluciones geocientíficas para a) caracterizar y delinear áreas ecológicamente similares, b) establecer prioridades geográficas para establecer nuevos sitios de estudio representativos y c) evaluar la representatividad de sitios de estudio actuales y nuevos sitios potenciales, las cuales pueden ser útiles para diversos grupos de trabajo en ecología.

**Palabras clave:** Optimización, Monitoreo, Representatividad, Megadiversidad.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:35 hrs, Salón: SM-5

## Fenocámaras: Monitoreo continuo de la fenología de la vegetación mediante cámaras digitales

Alejandro Cueva<sup>1, \*</sup>, Nidia Rojas Robles<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: alejandro.cueva@ecosur.mx

Tradicionalmente, el monitoreo de los cambios en el desarrollo de las plantas se ha llevado a cabo mediante observaciones personales directas, resultando en una labor intensiva. Como alternativa, en la última década, el uso de cámaras digitales para tomar fotografías repetidas diariamente, se ha convertido en una herramienta popular para estudiar las fases fenológicas en ecosistemas terrestres (en Estados Unidos, Canadá, y Europa). Aquí presentamos los primeros resultados de observaciones realizadas por fenocámaras en México. Los instrumentos utilizados fueron cámaras trampa, comúnmente utilizadas para el monitoreo de vida silvestre, programadas para tomar fotografías en intervalos seleccionados. El procesamiento de las imágenes siguió el procedimiento estandarizado del PhenoCam Network en R. Los sitios de estudio varían desde manglares, agrosistemas, pastizales, matorrales y bosques secos. La mayoría son sitios registrados dentro de la red monitoreo de MexFlux, complementando estudios de diferentes interacciones biosfera-atmósfera. Para impulsar y alentar el uso de esta técnica en México se identificaron los siguientes desafíos: 1) ninguna de las cámaras utilizadas se puede conectar a internet, 2) el funcionamiento continuo de las cámaras depende de baterías, 3) el problema del “balance fijo de blancos”. Sin embargo, creemos que la infraestructura actual brinda información valiosa, desde plantas individuales hasta paisajes, para su conocimiento, uso, conservación y estimaciones de productividad. Debido a la gran diversidad de ecosistemas en México, es fundamental fortalecer y aprovechar el monitoreo existente, como la red MexFlux, con infraestructura complementaria, como fenocámaras, y realizar estudios de síntesis para una mejor comprensión de la fenología de la vegetación en respuesta al ambiente y los efectos del cambio global en los procesos ecosistémicos.

**Palabras clave:** Fenología; MexFlux; Productividad Primaria Bruta; MODIS

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 10:50 hrs, Salón: SM-5

---

## MexFlux: sinergias para diseñar, evaluar e informar soluciones climáticas naturales

Tonantzin Tarin Terrazas<sup>1, \*</sup>, Susana Alvarado Barrientos<sup>2</sup>, Alejandro Cueva<sup>3</sup>, Cesar Hinojo Hinojo<sup>4</sup>, Eugenia Gonzalez del Castillo<sup>5</sup>, Zulia Sanchez Mejia<sup>6</sup>, Samuel Villarreal<sup>7</sup>, Enrico Yopez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecología Funcional, Instituto Nacional de Ecología

<sup>3</sup>Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur - Unidad Villahermosa

<sup>4</sup>School of Geographical Sciences and Urban Planning, Arizona State University

<sup>5</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>7</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: ttarin@ecologia.unam.mx

Para lograr alcanzar cero emisiones netas de carbono se pueden implementar programas de mitigación como Soluciones Climáticas Naturales (SCN) a través de la restauración, conservación o mejora en la gestión de los territorios para aumentar el almacenamiento de carbono en ecosistemas. Esto requiere hacer un monitoreo de los balances de carbono y energía, así como la evaluación de procesos ecosistémicos, climáticos y ambientales que influyen en la dinámica del carbono. La técnica de *eddy covariance* (EC) es útil para medir flujos ecosistémicos de CO<sub>2</sub> y de H<sub>2</sub>O entre la superficie terrestre y la atmósfera y así generar conocimiento fundamental poder diseñar e implementar SCN informadas con conocimiento científico. La técnica de EC ofrece una observación detallada (espacial y temporalmente) de los flujos ecosistémicos entre distintos tipos de superficies y la atmósfera, lo contribuye además a entender las retroalimentaciones de los ecosistemas al sistema climático. Con este trabajo buscamos presentar el pasado, presente y futuro de la Red de Flujos Ecosistémicos de México (MexFlux). El objetivo principal de MexFlux es coordinar esfuerzos para avanzar en las investigaciones de los



flujos ecosistémicos y la dinámica que estos tienen en los ecosistemas mexicanos a causa de la variabilidad climática y la transformación ambiental (ej. cambio de uso de suelo y de paisaje) como factores de cambio ambiental global). La visión de la MexFlux es participar en la resolución de problemas ambientales nacionales, y pretende insertarse en iniciativas internacionales como FLUXNET, la cual es una red global para la medición de vapor de agua, CO<sub>2</sub> y energía en ecosistemas terrestres que incorpora más de 500 estaciones de monitoreo. Con este trabajo, planteamos presentar la importancia, los retos y limitaciones del monitoreo de ecosistemas con la técnica de EC que forman MexFlux; así como las oportunidades MexFlux como una SCN para generar el conocimiento de los ecosistemas mexicanos y aportar información hacia un manejo sustentable de los territorios ante la variabilidad climática.

**Palabras clave:** MexFlux, Monitoreo, Clima, Ecosistema, Flujos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:05 hrs, Salón: SM-5

---

### Avances en el estudio de flujos ecosistémicos en zonas costeras

Zulia Mayari Sánchez Mejía<sup>1, \*</sup>, Bernardo Figueroa Espinoza<sup>2</sup>, Jorge Herrera<sup>3</sup>, Jorge Maximiliano Uuh Sonda<sup>1</sup>, Christian Anibal Silva Ontiveros<sup>4</sup>, Lidia Irene Benitez Valenzuela<sup>1</sup>, Andrea Camacho Rico<sup>3</sup>, Julio Rodríguez<sup>5</sup>, Luis Méndez Barroso<sup>1</sup>, Aylin Barreras Apodaca<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Ciencias de Agua y Medioambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>IINGEN, Universidad Autónoma de México

<sup>3</sup>Unidad Merida, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

<sup>4</sup>Unidad Guaymas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

<sup>5</sup>Dictus, Universidad de Sonora

<sup>6</sup>México-USA, Cooperación Técnica Forestal

\*Email para correspondencia: zulia.sanchez@potros.itson.edu.mx

En la interfase entre los continentes y el océano los ecosistemas costeros cumplen con funciones particulares y proveen de diversos servicios ambientales. En México, por su cobertura, destacan los manglares seguidos por los pastos marinos. En los últimos años se ha realizado un gran e importante esfuerzo por mapear y cuantificar el almacén de carbono en los manglares, por otro lado, este esfuerzo no ha sido equitativo con los pastos marinos. Adicionalmente, a escala ecosistema dichos sistemas costeros albergan preguntas científicas importantes que resolver. Entre ellas, las relacionadas a los flujos de energía, agua y carbono, a diferencia de los ecosistemas terrestre en la zona costera los flujos horizontales influyen de alguna manera a los verticales. La técnica de covarianza de vórtices (EC, por sus siglas en inglés Eddy Covariante), es ampliamente utilizada para estudiar el intercambio de materia y energía entre la superficie de la Tierra y la atmósfera, y su aplicación en sistemas costeros va en aumento. Sin embargo, se necesitan mediciones adicionales como el transporte lateral para discernir el ciclo del C en su totalidad, o en el caso de interacciones con la atmósfera el flujo adjetivo. En este trabajo presentamos los avances en la aplicación de EC en sistemas costeros de México. La mayoría de los sitios estudiados son manglares, con mayor interés en los ubicados en el Golfo de California (GC). Por otro lado, en la península de Yucatán se ha estudiado en manglares flujos verticales y horizontales, aunque de forma independiente. En cuanto a pastos marinos, son pocos los estudios realizados a nivel global con la técnica de EC, por lo que la contribución del observatorio del Estero El Soldado (GC) es muy significativa. A la fecha se han colectado observaciones que ayudan a entender la magnitud de los flujos, los patrones estacionales, y las variables micrometeorológicas que los impactan, es crucial seguir con dichas mediciones para entender cambios a largo plazo.

**Palabras clave:** eddy covariance, flujos, manglares, pastos marinos, cambio climático

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:20 hrs, Salón: SM-5

---

## Pulsos, legados y estacionalidad: los ejes del flujo de carbono en los bosques tropicales secos mexicanos

Eugenia González del Castillo<sup>1,\*</sup>, Enrico A. Yépez<sup>2</sup>, Jaime Garatuza Payán<sup>2</sup>, Zulia M. Sánchez Mejía<sup>2</sup>, Jorge M. Uuh Sonda<sup>2</sup>, Bernardo Figueroa Espinoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>3</sup>Instituto de Ingeniería, Unidad Académica Sisal, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: eu.gonzaranda@gmail.com

Los bosques tropicales secos (BTS) de México constituyen el mayor porcentaje (38%) de la extensión total de este ecosistema en el Neotrópico. A pesar de su importancia como reservorios de carbono y su alto potencial como reguladores del clima regional, los BTS son uno de los biomas menos representados en los estudios globales de flujos de carbono. Durante los últimos 20 años, en México se ha producido una proporción significativa del conocimiento actual sobre la dinámica del carbono en los BTS en respuesta a factores meteorológicos, y sobre el papel de su fenología en el acoplamiento de flujos de carbono, agua y energía. El objetivo de este trabajo es examinar los resultados del monitoreo de flujos de CO<sub>2</sub> en cinco BTS mexicanos pertenecientes al consorcio MexFlux. Los observatorios ecometeorológicos y sus respectivos periodos de actividad son: Tesopaco, Sonora (2004-2008); Chamela, Jalisco (2008-2013); Álamos, Sonora (2015-2020, BTS secundario); Álamos, Sonora (2016-2018, BTS maduro) y El Palmar, Yucatán (2016-2019). En todos los casos, se empleó la técnica de covarianza de flujos turbulentos o *eddy covariance*, un método directo y no invasivo que cuantifica el intercambio de CO<sub>2</sub>, vapor de agua y energía entre la vegetación y la atmósfera. De los resultados obtenidos emergen algunos patrones en la variabilidad de los flujos de carbono en los BTS: 1) la marcada estacionalidad de los periodos de foliación, madurez y senescencia de la vegetación, cuya temporalidad es modulada por el Monzón Norteamericano en el norte del país, la influencia de huracanes en la costa del Pacífico Central, y el acceso a agua sub-superficial en la Península de Yucatán; 2) la notable influencia de intensos pulsos de respiración en los balances anuales de carbono, tales pulsos ocurren en respuesta a las primeras lluvias del verano y aún a lluvias posteriores a periodos de sequía intraestacional; y 3) la importancia de la productividad de la temporada de crecimiento previa, en forma de un legado de substratos lábiles a la descomposición, y en consecuencia, la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera tras las primeras lluvias estivales. Esta revisión del estado del conocimiento actual concluye con un análisis de la utilidad de los productos de percepción remota proximal y satelital como complemento al monitoreo directo, y con una reflexión propositiva de las investigaciones necesarias para abordar los huecos en el conocimiento de los BTS en el marco colaborativo del consorcio MexFlux. **Palabras clave:** MexFlux, eddy covariance, bióxido de carbono

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:35 hrs, Salón: SM-5

---

## Modelos de aprendizaje automático para predecir la Productividad Primaria Bruta en un ecosistema semiárido

Mónica Cervantes-Jiménez<sup>1,\*</sup>, Aurelio Guevara-Escobar<sup>1</sup>, Enrique Gonzalez-Sosa<sup>2</sup>, Humberto Suzán-Azpiri<sup>1</sup>, Mónica Elisa Queijeiro-Bolaños<sup>1</sup>, Israel Carrillo-Ángeles<sup>1</sup>, Víctor Hugo Cambrón-Sandoval<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: monica.cervantes@uaq.mx

**Introducción:** Los ecosistemas semiáridos están bajo presión por ganadería extensiva y transforman estos ecosistemas a matorral secundario. Su capacidad para almacenar carbono no es reconocida, por eso la importancia de conocer las dinámicas de flujo. Los sensores remotos son útiles para la estimación de carbono, pero necesitan mayor estudio. **Objetivo:** Por regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y algoritmos de aprendizaje automático (ML) comparamos la Productividad Primaria Bruta (GPP) estimada por una torre de Covarianza de Vórtices (EC) y la GPP de sensores remotos en un ecosistema semiárido. **Hipótesis:** Los modelos de aprendizaje automático predicen mejor la GPP, comparados con un modelo tradicional como el OLS o

productos satelitales. **Métodos:** En Bernal, Querétaro, se instaló un sistema de EC que registró datos en 2016 y 2017. El sitio es árido con lluvias en verano y es un predio con pastoreo extensivo en relictos de matorral crasicaule. Las variables predictivas fueron las bandas espectrales e índices y productos de vegetación del Satélite MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) y una malla de variables ambientales. La variable de respuesta fue la GPP de la torre de EC. Se usaron un sitio de la red Ameriflux (Arizona) instrumentado con EC para comparar los modelos obtenidos en el sitio de estudio. El resultado de la modelación ML pueden ser modelos independientes o ensambles de modelos, se utilizó el programa R para desarrollar los modelos. Se usaron el 85% de las observaciones para entrenar a los modelos y el 15% restantes para la validación. Se usó el sesgo, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) y la probabilidad de concordancia como medidas de bondad de ajuste entre valores observados y estimados de GPP. **Resultados:** Bernal fue un sumidero de carbono a pesar de su condición de sobrepastoreo. El promedio de intercambio neto de carbono fue de  $-0.78 \text{ gCm}^{-2}\text{d}^{-1}$ . De acuerdo con el valor promedio de la probabilidad de concordancia, la correspondencia fue mayor para los algoritmos de aprendizaje automático (0.6), seguido del OLS (0.5) y MODIS (0.24). Esta métrica gráfica, fue más informativa que  $r^2$  para evaluar los modelos. **Conclusiones:** Las mejores aproximaciones fueron los ensambles de modelos de aprendizaje automático. La segunda opción para estimar la GPP fue la regresión múltiple de OLS y la tercera alternativa fueron los estimados de MODIS.

**Palabras clave:** Covarianza de vortices, Productividad Primaria Bruta, Aprendizaje Automático

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 11:50 hrs, Salón: SM-5

---

## **Parte III**

# **Sesiones de Formato Abierto**

## **Resiliencia y Trayectoria de los Sistemas Socio-Ecológicos: Aportes al Conocimiento Teórico-Conceptual, Analítico y Empírico (SFA-4)**

Organizan/facilitan: Véronique Sophie Ávila Foucat y César Vázquez González

Los sistemas socio-ecológicos son el resultado de las interrelaciones entre los seres humanos y la naturaleza. Estas interrelaciones son analizadas a partir del marco analítico de los servicios ecosistémicos, los cuales son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. Sin embargo, los sistemas socio-ecológicos se encuentran expuestos a estresores y choques de origen antropogénico y natural, los cuales pueden ocasionar impactos negativos. Por esta razón, es importante la integración de marcos analíticos y metodológicos que consideren la evolución y la trayectoria de los sistemas socio-ecológicos con la finalidad de evaluar la resiliencia como la capacidad del sistema para absorber los disturbios, para reorganizarse mientras experimenta cambios y para mantener su estructura, identidad, y sus funciones y retroalimentaciones esenciales, y de esta forma, tener la capacidad de enfrentar los disturbios. El objetivo de la sesión es exponer, discutir y concluir acerca de los avances en el estudio de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos en México, mostrando trayectorias históricas para comprender los estresores y umbrales pasados, así como explorar diversos marcos analíticos de la resiliencia y formas de medirla. El alcance de la sesión es obtener una síntesis de los marcos analíticos y los resultados expuestos con la finalidad de identificar los principales puntos que se necesitan estudiar en un futuro para comprender la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, así como la trayectoria de éstos y de sus componentes y elementos en sus diferentes escalas de análisis. La meta es realizar una propuesta de número especial en alguna revista internacional indexada y con factor de impacto, en donde se incluyan los estudios expuestos durante el congreso, los cuales tendrán que integrar el análisis de la resiliencia en el contexto de la trayectoria de los sistemas socio-ecológicos en las diferentes escalas y niveles espaciales y temporales, así como los estresores y choques naturales y antropogénicos a los que se encuentran expuestos.

---

## **Fotografía como Herramienta para la Conservación del Patrimonio Biocultural de México (SFA-5)**

Organizan/facilitan: Matías Domínguez Laso y Haydée Morales Flores

La fotografía juega un papel fundamental para enfrentar los efectos negativos de la crisis global de biodiversidad, pues ayuda a inspirar a la población para comprometerse con el cuidado de la naturaleza, apoya a comunicar los resultados de los proyectos científicos y visibiliza la relación existente entre los pueblos originarios y la naturaleza. Esta sesión tiene como objetivo reflexionar e intercambiar experiencias en torno a la fotografía de conservación en México. Para lograr este objetivo, se abordarán tres líneas temáticas: fotografía y patrimonio biocultural, valoración del trabajo fotográfico y documentación de la biodiversidad y su problemática. Se organizará una mesa de intercambio de experiencias entre los participantes con la finalidad de obtener nuevas perspectivas sobre el trabajo del fotógrafo de la conservación, valoración del trabajo que se desarrolla en el gremio, áreas de impacto, mecanismos de colaboración científica, su impacto en la divulgación de la ciencia y el valor que aporta en la documentación del conocimiento del patrimonio biocultural. Al finalizar existirá un panel para preguntas y respuestas con la finalidad de tener un intercambio entre los ponentes y los asistentes a la sesión.

### **Listado de ponencias:**

#### **Reflexiones sobre la fotografía y el patrimonio biocultural en Oaxaca**

Haydee Morales Flores

#### **Fotografía para la conservación de los mares de México**

Valeria Mas

#### **Agua de las verdes matas: agaves, flores y sus interacciones**

Matías Domínguez Laso

**Registro fotográfico de un humedal en el Valle de Tlacolula, Oaxaca**

Víctor Genaro Vásquez Quintas

**La importancia de la fotografía científica en la investigación: forrajeo del carpintero enmascarado *Melanerpes chrysogenys* en dos tipos de hábitat**

Enrique Ramírez García

**Profesionalización de la fotografía de conservación**

Roberto Saldaña Cervantes

**Fotografía para la conservación de la biodiversidad del Alto Balsas de Guerrero**

Leopoldo D. Vázquez Reyes

**Aves haciendo cosas: vinculando ciencia ciudadana con la ecología funcional desde la plataforma Naturalista-CONABIO**

Luis Abraham Cadena Escobar

**El uso de la fotografía para visibilizar especies amenazadas poco carismáticas**

Topiltzin Contreras-MacBeath

**Técnicas fotográficas aplicadas al estudio de la biología floral: el caso de una bromelia**

Bruno Enrique Téllez Baños

**Documentación de la biodiversidad de Santo Domingo Yanhuitlán, región mixteca**

Clarita Alicia Ibarra Contreras

**Fotografía documental y de educación ambiental en El Canal Nacional, Ciudad de México**

Gerardo Aguilar Anzures

**Registro fotográfico de cinco vertebrados endémicos, en peligro de extinción**

Juan Antonio Reynoso Morán

**Los hongos del Parque Nacional Desierto de los Leones**

Joel A. Tovar Velasco

---

**El proyecto Global Urban Evolution (GLUE) y la Evolución Urbana en México (SFA-9)**

Organiza/facilita: Diego Carmona Moreno Bello

En esta sesión de formato abierto se introducirá el proyecto "Global Urban Evolution" (GLUE) y se buscará tender puentes entre investigadores que participaron en este proyecto con el fin de plantear preguntas de interés y sugerir estrategias que impulsen el desarrollo de esta área de estudio en México. El proyecto GLUE publicó su primer artículo en marzo de 2022 en la revista Science y logró integrar el esfuerzo de 287 investigadores de 26 países diferentes (incluyendo México) para evaluar la consistencia de la respuesta adaptativa en defensas del trébol *Trifolium repens* al ambiente urbano en 160 ciudades alrededor del mundo. En esta sesión, se contará con la presencia del Dr. Marc Johnson y su estudiante de doctorado, James Santangelo (Universidad de Toronto), ambos líderes del proyecto y expertos en Evolución Urbana. A su vez, se espera contar con la asistencia de los 15 investigadores y estudiantes mexicanos que fueron parte de este proyecto. En este contexto, se espera que la interacción entre los líderes del proyecto GLUE con los investigadores que participaron en dicho proyecto y la audiencia ayuden a cohesionar una comunidad interesada en la Evolución Urbana en México.

---

## **Cocina Laboratorio: Cocinando Sistemas Alimentarios más Sostenibles (SFA-8)**

Organizan/facilitan: Lucía Pérez Volkow y Patricia Balvanera Levy

Cocina Laboratorio es un proyecto transdisciplinario que busca formas innovadoras de hacer investigación e incidencia en sistemas alimentarios. Nuestro trabajo se basa en la creación de arenas de intercambio y experimentación, incluyentes y recíprocas, que cuestionan los paradigmas de pensamiento y modelos económicos dominantes. Estas arenas hacen visibles y posibles nuevas formas de ser, hacer y estar. Estas arenas están siempre mediadas por prácticas científicas y creativas y parten desde la cocina, usando la alimentación como un lenguaje en común. Las arenas incluyen la cocina, la parcela experimental, el territorio, los espacios de comercialización, las narrativas comunitarias, y el archivo biocultural vivo. A través del diseño y la implementación de estos espacios buscamos el fortalecimiento de la agencia y de la comunalidad en nuestros sitios de trabajo. Actualmente el proyecto cuenta con tres sedes: Loma Bonita, Chiapas; Santo Domingo Tomaltepec, Oaxaca y Xochimilco, Ciudad de México. Honrando la sede del congreso, centraremos la sesión en el trabajo realizado en Santo Domingo Tomaltepec. Invitaremos a un diverso grupo de académicos, creativos y actores locales (cocineras, agroecólogas, nutriólogas y empresarias) íntimamente involucradas en el colectivo para realizar intercambios de saberes y sabores con los participantes. El intercambio se dará de manera activa, donde el diálogo se combinará con distintas actividades. Los alcances de esta sesión son permitir discusiones y reflexiones en un grupo diversos de actores sobre cómo hacer nuevas formas de investigación transdisciplinaria, problemáticas socioecológicas en torno a los sistemas alimentarios, así como potencial creación de redes entre los participantes. La sesión permitirá de manera activa y presencial a través de una arena compartir los avances, la metodología, los aprendizajes y los retos de Cocina Laboratorio. La meta de la sesión es promover investigación recíproca y transdisciplinaria que apueste por una resiliencia socioecológica en los sistemas alimentarios.

---

## **Proyectos Extractivos y de Infraestructura en Paisajes Agroecológicos: Visiones más allá de la Academia (SFA-2)**

Organiza/facilita: Mariana Benítez Keinrad

En esta sesión de formato abierto proponemos discutir y analizar de forma integral y crítica los posibles efectos ambientales, ecológicos y sociales de algunos de los proyectos extractivos o de infraestructura que se impulsan actualmente en diversos paisajes agroecológicos en México. Para ello, retomaremos casos de investigación transdisciplinaria generados entre investigadoras, comunidades indígenas y campesinas y organizaciones de la sociedad civil. Entre los casos a discutir se encuentran proyectos que se han iniciado o proyectado en el estado anfitrión del VIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Ecología, como el proyecto del Libramiento Sur de Oaxaca. Los trabajos que se retomarán para motivar la discusión y el análisis se han generado a partir de informes técnicos, materiales de difusión o acciones legales, que no forman parte de las fuentes que regularmente se consultan desde la práctica de investigación científica en Ecología, pero que sintetizan una enorme cantidad de información sobre diversos procesos socioecológicos. Al mismo tiempo, son esfuerzos de investigación que pueden ser retroalimentados por ecólogos y ecólogas con diferentes especialidades. Se buscará generar retroalimentación y aprendizaje conjunto por medio de un diálogo plural entre los asistentes a la sesión: ecólogas y ecólogos, miembros de organizaciones de la sociedad civil y algunos de los actores que habitan y moldean socioecosistemas de gran diversidad biológica y cultural. Con ello, buscamos profundizar en la comprensión colectiva de los posibles efectos de proyectos mineros, carreteros o de otros tipos planteados a diferentes escalas y en diferentes paisajes agroecológicos y, al mismo tiempo, facilitar futuras colaboraciones transdisciplinarias para la investigación y la acción.

---

## **Conversando con ecólogas en México. Trayectorias, familia, encuentros y desencuentros (SFA-10)**

Organizan/facilitan: Martha Bonilla Moheno y Ek del Val de Gortari

Existe un 'momentum' en el reconocimiento sobre el rol de las mujeres en la ciencia, y también sobre los retos y brechas de género que aún existen. En el marco del Congreso de Ecología queremos continuar con esta conversación entre mujeres ecólogas en diferentes etapas de la carrera académica y experiencia en cargos directivos. Planeamos una sesión de intercambio de experiencias y visiones sobre los caminos que llevan a las mujeres a hacer de la ecología una profesión. La idea es visibilizar las distintas aristas que representa esta carrera, particularmente en cuanto a equidad de género. Buscaremos incentivar la discusión a través de preguntas preparadas y a través de la participación del público. También buscaremos generar una lluvia de ideas entre panelistas y asistentes, sobre las formas en las que las instituciones podrían ser más inclusivas y reducir las brechas de género.

---



**Parte IV**

**Sesiones Orales**

# Agroecología

## Efectos del manejo agronómico de nogaleras sobre la comunidad de lepidópteros en Jiménez Chihuahua México

Susana Carolina Alatraste Alcántar <sup>1, \*</sup>, Veronica Zamora Gutierrez<sup>2</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecología Interactiva, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: susanac2a@ciencias.unam.mx

La alteración del ambiente derivada de la agricultura influye de manera significativa en la pérdida de la biodiversidad, en este sentido grupos taxonómicos como los Lepidoptera no son la excepción. Los lepidópteros juegan diversos roles en los ecosistemas, por ejemplo, estos pueden constituir una fuente primaria de alimento y/o poseer un rol dual como plagas y polinizadores. En México, el estado de Chihuahua se considera el primer productor de nuez pecanera en el país. Con este gran potencial, el manejo intensivo de las plantaciones se ha incrementado en los últimos años, ejerciendo un cambio en la entomofauna asociada, específicamente en el orden Lepidoptera. El objetivo de este trabajo fue describir y comparar la diversidad de lepidópteros en tres tratamientos asociados a campos nogaleros: la matriz natural de la región (matorral xerófilo), plantaciones con manejo orgánico y plantaciones con manejo inorgánico, esto en el municipio de Jiménez, Chihuahua. Para la colecta de los individuos se utilizaron trampas de luz negra. En términos de la abundancia total, la matriz natural presentó los valores más altos, mientras que los valores de las plantaciones orgánica e inorgánica fueron similares. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la diversidad de los tres tratamientos de acuerdo con los índices de Shannon-Wiener y Simpson, pero se detectó una mayor semejanza en cuanto a composición de especies entre la matriz natural y el manejo orgánico de acuerdo con el coeficiente de similitud de Jaccard. En contraste, la matriz natural y el manejo inorgánico presentan una gran cantidad de especies exclusivas correspondientes a la familia Pyralidae. A pesar de no haberse detectado diferencias en la diversidad, se cree que el tipo de manejo influye directamente en la riqueza de especies que puede llegar a relacionarse con la presencia y potencialización de plagas.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Diversidad morfológica, germinación y sobrevivencia de *Agave salmiana* subsp. *salmiana* 'Manso'

Elvira Romano Grande<sup>1,\*</sup>, Laura Trejo Hernández<sup>2</sup>, Susana Guillén Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biología de la Conducta, Posgrado en Ciencias Biológicas., Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología., Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: elvysrg@gmail.com

México es centro de diversidad del género *Agave*, no solo por diversificación natural sino también por aprovechamiento y manejo humano. Debido a la importancia cultural, económica y ecológica que tienen los agaves pulqueros, durante mucho tiempo han estado sujetos a diferentes formas e intensidades de manejo, esto podría estar asociado a una alta diversidad morfológica. Sin embargo, se desconoce el efecto que la propagación vegetativa, intensiva y prolongada ha tenido sobre la diversidad morfológica y procesos fisiológicos, y como pudiera influir un tratamiento pregerminativo en interacción con la intensidad de manejo sobre la germinación y sobrevivencia de plántulas. Esta información es relevante para establecer estrategias de conservación, manejo y producción. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la diversidad morfológica, capacidad reproductiva y el efecto de interacción del acondicionamiento mátrico sobre la germinación y sobrevivencia de *Agave salmiana* subsp. *salmiana* "Manso" comparando individuos sujetos a un manejo intensivo (monocultivo) y tradicional (metepantle), en el estado de Tlaxcala. Para evaluar la diversidad morfológica se analizaron 54 caracteres vegetativos y reproductivos. La capacidad reproductiva se estimó a través de un índice asociado a la producción de semillas potencialmente viables, además se analizó la viabilidad de las semillas mediante la prueba de Tetrazolio. Se evaluó el efecto del acondicionamiento mátrico sobre la germinación y sobrevivencia de plántulas. Los resultados muestran que el incremento en la intensidad de manejo sobre el cultivo podría ser la causa de la homogenización y tamaños más grandes asociados al síndrome de domesticación, no solo de caracteres vegetativos que son el blanco de la selección artificial si no también en caracteres reproductivos. La inclusión de caracteres reproductivos en conjunto con los caracteres vegetativos mostró tendencias de agrupamiento morfológicos con respecto al manejo. Se observó menor capacidad reproductiva y viabilidad en plantas sometidas a un manejo intensivo. No hubo diferencias en la germinación de semillas y sobrevivencia de plántulas de ambos sistemas de manejo. En cambio el uso del acondicionamiento mátrico no mostró diferencias en la germinación pero si aumentó la sobrevivencia de plántulas independientemente del manejo. Se concluye que una mayor intensidad de manejo disminuye la variabilidad morfológica de "Manso" además de ser un factor que pudiera influir en una menor capacidad reproductiva y viabilidad de semillas. El acondicionamiento mátrico podría ser una opción para los campesinos como una forma de asegurar la sobrevivencia de plántulas que provienen de semillas de plantas madre con una muy baja capacidad reproductiva.

**Palabras clave:** Diversidad morfológica, capacidad reproductiva, acondicionamiento mátrico, germinación y sobrevivencia.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Efecto de la dispersión y del arreglo espacial sobre la epidemia de roya

Emilio Mora Van Cauwelaert<sup>1,\*</sup>, Cecilia González González<sup>1</sup>, Denis Boyer<sup>2</sup>, Zachary Hajian Forooshani<sup>3</sup>, Mariana Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>School for Environment and Sustainability, Universidad de Michigan

\*Email para correspondencia: emiliomora92@ciencias.unam.mx

Una de las preguntas centrales en la epidemiología de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) es entender qué determina la intensidad y la duración de las infecciones anuales en las plantaciones cafetaleras. Sin embargo, la mayoría de los estudios experimentales reportan la infección como un promedio a nivel de parcela, lo que oscurece el papel de posibles elementos clave como la dispersión de la roya entre plantas o el arreglo espacial de los cafetos. En este trabajo hicimos primero una revisión de los patrones epidémicos de la roya en

diferentes sitios, lo que develó una gran variabilidad en la duración y en la magnitud de la infección máxima alcanzada. Posteriormente, presentamos un modelo computacional espacialmente explícito de una población de cafetos distribuida en parches discretos conectados a través de la dispersión de esporas, simulada como difusión simple. Con este modelo estudiamos el papel del arreglo espacial de las plantas, la intensidad de la dispersión, la caída de hojas infectadas y la infección inicial de roya, sobre la infección promedio a nivel de parcela y su duración. Los resultados sugieren que la fase de crecimiento de la epidemia puede dividirse en dos momentos: un retraso inicial y un crecimiento *per se*. La duración de ambos depende del nivel inicial de infección en la parcela. El modelo también muestra que la tasa de difusión modifica el pico máximo promedio (PMP) y su temporalidad. Esto es porque disminuye el traslape temporal entre las infecciones individuales o porque evita que algunas plantas alcancen su máxima infección durante la simulación. A su vez, los arreglos de siembra cambian la dinámica cualitativa de la epidemia generando curvas de infección con múltiples picos o suaves con un solo pico máximo. Finalmente, la tasa de caída de las hojas infectadas a nivel de planta ( $\gamma$ ), *cambiadrásticamente el PMP. Nuestros resultados enfatizan la importancia de considerar de manera explícita los aspectos.*

**Palabras clave:** roya, café, modelos, dispersión, epidemia

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Comunidad de insectos aéreos en agrosistemas de aguacate: importancia de la cobertura forestal

María Guadalupe Zavala Alejandre <sup>1, \*</sup>, Yurixhi Maldonado-López <sup>2</sup>, Marcela Sofía Vaca-Sánchez <sup>1</sup>, Ken Oyama <sup>3</sup>, Ma. Carmen López-Maldonado <sup>4</sup>, Pablo Cuevas-Reyes <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>CONACYT-Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Autónoma de México

<sup>4</sup>Laboratorio de Agroecología y Control Biológico, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: lupikk20@gmail.com

En México, la conversión de bosques templados a cultivos de aguacate es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas templados, debido a la transformación del hábitat, pérdida de cobertura forestal y fragmentación del paisaje. Se ha reportado que la comunidad de insectos aéreos es un grupo susceptible a la transformación y fragmentación de los bosques templados, debido a cambios en la estructura de la comunidad vegetal; siendo un bioindicador del estado de conservación de los ecosistemas templados. El objetivo del trabajo fue determinar los cambios de la composición, abundancia y riqueza de insectos aéreos en agrosistemas de aguacate. Esperamos cambios en la composición de la comunidad de insectos aéreos, presentando mayor diversidad de insectos en la cobertura de mayor bosque y menor cobertura de huertos de aguacate. Se seleccionaron cinco sitios, con tres tipos de cobertura vegetal ubicados en Michoacán: i) mayor cobertura de bosque que huerto de aguacate, ii) cobertura de bosque igual a huerto de aguacate y iii) menor cobertura de bosque y mayor cobertura de huerto de aguacate; En cada sitio, se realizaron cinco transectos independientes de 50 metros de largo. Se colocaron 5 trampas Delta de intercepción de insectos por transecto, y los insectos colectados se fijaron en alcohol. Encontramos diferencias significativas entre las distintas proporciones de bosques-huertos de aguacate; habiendo una mayor abundancia y riqueza en los sitios de menor cobertura de bosque. Además, en los sitios de mayor cobertura de bosque-huerto de aguacate encontramos mayor abundancia y riqueza de Díptera, Hemíptera, Lepidóptera, Coleóptera y Collembola en comparación con los sitios de menor cobertura de bosque y mas huerto de aguacate. Nuestros resultados indican que la conversión de los bosques templados a cultivos de aguacate modifican la composición de la comunidad de insectos aéreos disminuyendo la diversidad de estos en los sitios de menor cobertura de bosque y mayor cobertura de huertos de aguacate. Por lo cual la pérdida de la cobertura de bosques nativos es un factor que incide en la comunidad de insectos aéreos en bosques templados, y de forma potencial en las interacciones planta-insecto, resaltando la necesidad de conservar ciertas proporciones de bosques nativos dentro de la franja aguacatera en Michoacán.

**Palabras clave:** Bosques, agrosistemas, insectos, diversidad.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-1

---

## El papel de la plasticidad fenotípica en la dinámica y el desempeño de los policultivos

Luis Guillermo García Jácome<sup>1, \*</sup>, Mariana Benítez Keinrad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lggj37@ciencias.unam.mx

Ante los retos que enfrentan nuestros sistemas agroalimentarios, basados fuertemente en el monocultivo y el uso intensivo de insumos externos, existe la creciente necesidad de identificar, perfeccionar y expandir el uso de prácticas más sostenibles y resilientes. Los policultivos son sistemas donde se cultivan dos o más especies y se ha demostrado que tienen múltiples beneficios frente a los monocultivos. En particular, los beneficios de estos sistemas dependen del aprovechamiento de la diversidad funcional. Existe un amplio reconocimiento de la importancia que juega la variación interespecífica en promover esta diversidad funcional, sin embargo, el papel que juega la variación intraespecífica, en particular aquella mediada por la plasticidad fenotípica, ha sido poco discutida. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la diversidad de maneras en que la plasticidad fenotípica puede modular la dinámica agroecológica y el desempeño de los policultivos anuales. Para ello se realizó una revisión bibliográfica de la literatura agronómica y agroecológica que se discutió a partir de conceptos y propuestas de la ecología de comunidades. Se identificaron tres posibles formas como la plasticidad se puede manifestar en los agroecosistemas. Primero, la plasticidad puede manifestarse como una *consecuencia* de los procesos agroecológicos. Por lo tanto, el arreglo espacio-temporal, las interacciones, las condiciones físico-químicas y el manejo pueden desencadenar una amplia diversidad de respuestas plásticas en las plantas cultivadas. En segundo lugar, la plasticidad se puede manifestar como una *causa* alterando procesos agroecológicos. En particular, se identificó que: (i) en la competencia la plasticidad puede promover o limitar la complementariedad dependiendo de cómo afecta las diferencias de nicho y de adecuación; (ii) en la facilitación muchas respuestas plásticas se caracterizan por ser especie específicas y suelen ser fundamentales en las especies facilitadas; (iii) en la herbivoría las respuestas plásticas mediadas por la biota asociada son fundamentales en el control biológico y para entender las interacciones entre la biota subterránea y aérea. En tercer lugar, la plasticidad también se manifiesta cuando hay una *modulación* de otras respuestas plásticas en el agroecosistema. Así, la capacidad de responder plásticamente a un primer estímulo puede verse limitada o potenciada por un segundo estímulo. La evidencia integrada en este trabajo demuestra la importancia que juega la plasticidad fenotípica en la funcionalidad de los agroecosistemas y ecosistemas, sugiriendo que ésta debe ser considerada de una forma más sistemática en el estudio, manejo y diseño de policultivos.

**Palabras clave:** plasticidad fenotípica, policultivos, variación intraespecífica, agroecosistemas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Comparación de rendimiento de seis especies vegetales con arreglo espacial sinérgico/antagónico en huertos caseros

Hernán Serafín Guerrero Ramírez<sup>1, \*</sup>, Rafael Guzmán Mendoza<sup>1</sup>, Manuel Darío Salas Araiza<sup>1</sup>, Eduardo Salazar Solís<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Ciencia de la Vida- Departamento de Agronomía, Universidad de Guanajuato

\*Email para correspondencia: hernanserafinr@gmail.com

Los huertos familiares son agroecosistemas que se remontan hasta los pueblos indígenas y campesinos, estos integran elementos cercanos a la vivienda como plantas, animales, suelo y agua. Debido a la pandemia del COVID 19, la situación de seguridad alimentaria empeoró en México cayendo de 39 % en 2020 a 27 % en 2021. Lo que resalta la importancia de los huertos familiares. Sin embargo, pocos estudios se han realizado para evaluar las asociaciones de cultivos en términos de relaciones complementarias y antagónicas. El objetivo fue comparar los rendimientos obtenidos entre dos huertos caseros de 9 m<sup>2</sup>, uno con plantas con un arreglo

espacial positivo y otro con arreglo antagónico. Se evaluó la hipótesis de que el huerto que presenta relaciones complementarias tendrá un mayor rendimiento en comparación al huerto con relaciones antagónicas. Se estableció un par de huertos de 9m<sup>2</sup>, cada uno con dos repeticiones. En el huerto uno (HP) tuvo un acomodo de plantas para reducir al mínimo la competencia por nutrientes, sol, espacio y agua, además se agregaron plantas con el potencial de atracción de insectos benéficos y de repeler insectos plaga. En el segundo huerto (HA), fue lo contrario que en HP, ya que se acomodaron las plantas para que hubiese competencia entre ellas, además se añadió el cultivo de papa que compite de forma directa con dos de las especies vegetales evaluadas. En los huertos experimentales se realizaron un total de siete cosechas simultáneas en ambos huertos conforme a la madurez de los vegetales y estos fueron los resultados: en HP: Acelga:1715 gr, Jitomate: 3025 gr, Calabaza: 2606 gr, Cebolla: 1348 gr, Betabel: 1706 gr, Zanahoria: 1162 gr, dando un total de 11589 gr de alimento. En HA: Acelga:1203 gr, Jitomate: 1051 gr, Calabaza: 1395 gr, Cebolla: 506 gr, Betabel:1275 gr, Zanahoria: 827 gr dando un total de Total: 6257 gr de alimento. En el huerto HP, se obtuvo un mayor rendimiento en los seis cultivos respecto a HA, siendo el jitomate el que más aumento tuvo con 187%, seguido de 166% en la cebolla, 86% en la calabaza, 42% en la acelga, 40 % en la zanahoria y finalmente un 33% en el betabel. Finalmente, se obtuvo un 85% más alimento en HP comparado con HA. En conclusión, si se tienen en cuenta factores como acomodos espaciales, efectos atrayentes/repelentes y efectos antagónicos en las plantas, se puede producir casi el doble de alimentos en huertos caseros.

**Palabras clave:** Agroecología; Agrobiodiversidad; Huerto Familiar; Seguridad Alimentaria; COVID19

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Plantas arvenses en cultivos de maíz de temporal en la Región Semiárida de Aguascalientes, México

Ricardo Daniel Mascorro-de Loera <sup>1,\*</sup>, Joaquin Sosa-Ramírez <sup>1</sup>, José de Jesús Luna-Ruíz <sup>1</sup>, Catarino Perales-Segovia <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>2</sup>Biología, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico El Llano

\*Email para correspondencia: daniel.mascorro@gmail.com

Las plantas arvenses (PA) son aquellas que crecen de manera espontánea en hábitats modificados por el hombre. El maíz tradicionalmente sembrado en policultivo principalmente asociado con frijol y calabaza, la *milpa*, ha sido sustituida por monocultivos con alta dependencia a agroquímicos y por ende, pérdida de diversidad de PA. Actualmente existen pocos estudios de diversidad de PA en regiones semiáridas. El objetivo del presente trabajo fue realizar un listado de las PA en cultivos de maíz de temporal en la comunidad de La Luz (LL), en el Estado de Aguascalientes. LL se ubica entre las coordenadas 21°59'56"N y 101°59'45"O, con clima semiseco templado (BS1k). Se realizaron 18 muestreos en diferentes parcelas elegidas al azar y por método de "bola de nieve" en los ciclos 2020 y 2021. Se utilizó el método de área muestra homogénea de 256m<sup>2</sup> en orden ascendente y adicionalmente se realizaron observaciones complementarias para registrar morfoespecies no observadas en los muestreos. Se colectaron los ejemplares para su herborización. Se identificó a través de literatura especializada y comparando con ejemplares en el Herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (HUAA). Se registró la precipitación pluvial (PP) en el periodo junio-noviembre con base en los reportes meteorológicos de CNA. Se registraron 61 morfoespecies, 57 identificadas a nivel especie, tres a nivel de género y una sin identificar. Se reportó la presencia de 18 familias botánicas, Asteraceae y Poaceae las más diversas con 13 especies cada una. La diversidad de PA es principalmente nativa (n=42) que exótica (n=15). Se registró mayor diversidad que en otras localidades del país como en Coxcatlán, Puebla (n=42), o Malinaltepec, Guerrero (n=30). En 2021 la PP fue más del doble que en 2020 limitando las labores agrícolas. Esta limitante pudo generar un doble fenómeno: el crecimiento o inhibición de PA como efecto de la competencia intra e interespecífica. Además, la diversidad pudo responder a aspectos socioecológicos como manejo; destino de la producción, uso de maquinaria y agroquímicos, características edafológicas, entre otras. La presencia de mayor número de especies nativas puede ser debido a la historia de coevolución con el cultivo; a las adaptaciones fisiológicas que le permiten establecerse y dar ventaja sobre las especies exóticas. Los resultados abonan a los

escasos estudios de PA en las regiones semiáridas del país y complementa los ya existentes para el Estado. Se requiere mayor investigación para entender cómo influyen los aspectos socioecológicos en la diversidad.

**Palabras clave:** agricultura, manejo agrícola, diversidad de arvenses, listado florístico

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Relación de la diversidad del paisaje y la abundancia de *Planococcus ficus* en viñedos del noroeste mexicano

Guillermo Castillo <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de negocios sostenibles, Universidad del Medio Ambiente

\*Email para correspondencia: gcs@umamexico.com.mx

La intensificación agrícola puede llevar a una mayor presión de plagas a través de la pérdida de ensamblajes de plantas naturales y la reducción asociada de la diversidad de enemigos naturales. La infestación de viñedos por parte del piojo harinoso de la vid, *Planococcus ficus* (Signoret), ha significado grandes pérdidas para el sector vitivinícola en los Estados Unidos y Baja California. En este trabajo se evaluó la relación entre la diversidad del paisaje y la infestación de *P. ficus* en viñedos de Valle de Guadalupe en Ensenada, Baja California. Se seleccionaron cuatro viñedos con una diversidad paisajística contrastante, siendo dos de ellos viñedos diversos (50% viñedo-matriz natural) y dos de ellos poco diversos (100% viñedo). Se estimó la intensidad de la infestación por viñedo mediante conteos del número de hembras adultas reproductivas de *P. ficus* durante dos temporadas productivas (2018 y 2019). Se encontró una reducción en el nivel de infestación de *P. ficus* del 20% para 2018 y 12% para 2019 en viñedos más diversos en comparación con viñedos no diversos. Esto puede deberse a una mayor presencia de himenópteros de la familia Encyrtidae en viñedos biodiversos. Los resultados indican la importancia de mantener la disponibilidad de hábitats naturales para regular la presencia de plagas en contexto vitivinícola del noroeste mexicano.

**Palabras clave:** *Planococcus ficus*, diversidad del paisaje, vitis vinifera, viticultura

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-1

---

# Conservación

## Evaluación del estado de conservación de *Ceratozamia miqueliana* (Zamiaceae)

César Isidro Carvajal Hernández<sup>1,\*</sup>, Mauricio Arturo Juárez Fragoso<sup>2</sup>, Samaria Armenta Montero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Posgrado, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: ccarvajal@uv.mx

*Ceratozamia miqueliana* es una especie de cícada endémica a México. Se localiza en Chiapas, Tabasco y Veracruz, sin embargo, es en este último estado donde en más localidades se registra. Se encuentra en la lista roja de la UICN en la categoría de "En Peligro Crítico" y también está considerada "En Peligro" dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El objetivo de este estudio fue reevaluar su estado de conservación con base en el criterio B de la UICN (distribución geográfica) y el Método de Evaluación de Riesgo (MER) de la NOM-059, incorporando además información de campo. Se colectaron datos en diferentes herbarios nacionales para conocer las localidades donde esta se distribuye. Además, se realizaron recorridos en su zona de distribución para constatar su presencia sobre todo en localidades registradas en colectas antiguas. De acuerdo con el criterio B, se obtuvieron los valores de área de ocupación (AOO) y extensión de la ocurrencia (EOO) utilizando Sistemas de Información Geográfica y el portal GeoCat. De igual forma se realizó el análisis propuesto por la NOM-059. Además, en cinco localidades en diferentes altitudes y tipos de vegetación, se establecieron parcelas de muestreo no permanentes para contabilizar individuos registrando las diferentes categorías de edad (plántula, juvenil, adulto). Los resultados de evaluación de la distribución geográfica de acuerdo con el criterio B de la UICN, indican que la especie se encuentra "En Peligro", mientras que la evaluación del MER indica que la especie se encuentra en la categoría de "Sujeta a Protección Especial". Por otro lado, se registró una mayor densidad de individuos en las localidades presentes a menor altitud, mientras que las localidades con mayor altitud presentaron menos individuos y menos reclutamiento. La comparación de los resultados de la evaluación entre el SIG y GeoCat, muestran resultados similares coincidiendo en las categorías asignadas. De acuerdo con los métodos empleados, la especie debería estar catalogada en una categoría de menor riesgo. El trabajo de campo ayudó a corroborar, actualizar y complementar la información sobre *C. miqueliana*. Por otro lado, el trabajo cartográfico proporcionó información sobre la distribución y el tamaño de los fragmentos de vegetación donde esta especie sobrevive. Es necesario complementar la información con estudios de las características ambientales (bióticas y abióticas) para demostrar si existe relación entre estas y la densidad de la población, las categorías de edad y el tamaño de los fragmentos de esta especie endémica.

**Palabras clave:** Cícadas, endemismo, especie en riesgo, UICN, MER

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-2



## Los bosques y el recambio de especies en la cabecera de cuenca en la Sierra Juárez, Oaxaca, su importancia para la conservación

Irma Trejo <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: itrejo@geografia.unam.mx

Los bosques dominados por especies de origen boreal que pertenecen a los géneros *Abies*, *Pinus* y *Quercus* tienen una amplia distribución en México, donde presentan una alta diversificación. Las especies que conforman a estos bosques pueden presentar preferencias ambientales para su establecimiento y que derivan en arreglos y composición de especies distintivos. El área de estudio se ubica en la cabecera de una cuenca del río Papaloapan, en la Sierra Juárez (Oaxaca), lo que le confiere una importancia relacionada con los servicios ambientales que proporciona. El relieve intrincado, así como los cambios en altitud que va de los 1,900 a los 3,200 ms.n.m. en una distancia de aproximadamente 16 km, genera una heterogeneidad ambiental que proporciona condiciones distintas para la distribución de las especies que componen a estos bosques. En la parte alta la temperatura media anual es de 9°C con lluvia acumulada anual de 1,300 mm, en contraste con la parte baja donde la lluvia es menor a los 800 mm y 16°C de temperatura. Se espera un recambio de especies a lo largo el gradiente altitudinal, asociado con las diferencias en las condiciones térmicas y de humedad, por lo que el objetivo es reconocer el ámbito de distribución de cada especie. Se utilizaron 200 muestreos de 0.1 ha cada uno, en los que se registraron el DAP, altura y la especie de los individuos 2.5 cm, en los sitios seleccionados. Se analizaron las dominancias por especies y se reconoce el rango altitudinal en el que presentan mayor área basal relativa a los demás componentes arbóreos. Se calcularon otros parámetros estructurales y de diversidad de los sitios. Se encontraron una especie de *Abies*, 12 de *Pinus* y 18 del género *Quercus*, que se combinan a lo largo del gradiente altitudinal y conforman diferentes asociaciones. Se muestran los rangos preferenciales para el establecimiento de las especies encontradas y destacan aquellas con ámbitos restringidos. Si bien estas comunidades no se distinguen por su alta diversidad, es clara la relación con las condiciones ambientales. Los datos contribuyen a la definición entre bosques de coníferas, de encinos y mixtos con información cuantitativa, así como a destacar la relevancia para la conservación y buen manejo de estos bosques. Es importante resaltar que la permanencia de los bosques de la región se relaciona con la convicción y acciones de los comuneros, en pro de la conservación y defensa de sus territorios.

**Palabras clave:** bosques mixtos, distribución, diversidad, preferencias ambientales, gradiente altitudinal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Una historia triste de magníficos gigantes: desaparición de los tunales del sur del Altiplano Mexicano

Eric Mellink <sup>1, \*</sup>, Mónica Elizabeth Riojas-López <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

<sup>2</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: emellink@cicese.mx

Anterior al siglo XVI, los tunales, bosques majestuosos de nopales arborescentes (*Opuntia* spp.), eran el ecosistema distintivo de la parte sur del Altiplano Central. Estos fueron cruciales para la supervivencia de los pueblos prehispánicos no agrícolas de esa región y proporcionaban hábitat para muchas especies de flora y fauna silvestres. Todavía en el siglo XIX e inicios del XX, estas comunidades constituían parte de la identidad cultural regional. A pesar su importancia ecológica como reservorio de biodiversidad y por los servicios ecosistémicos que ofrecían a las comunidades humanas que habitaban en ellos y a su alrededor, los tunales han sufrido una reducción drástica en su extensión resultado quizá del menosprecio del que han sido objeto en los tiempos modernos. Con el propósito de reconstruir la historia de los procesos involucrados en la inminente desaparición de este ecosistema en esta parte del país y profundizar en los impactos ecológicos y culturales, hicimos una revisión documental extensa en la que incluimos literatura formal y gris publicada, documentos

disponibles en archivos históricos estatales, nacionales e internacional, complementando esta información con entrevistas informales a los habitantes e interpretándola con nuestra propia experiencia de investigación de >25 años de cada uno en la región. La mayoría de los tunales del siglo XV eran naturales, aunque algunas opiniones encontradas en la literatura difieren. El desarrollo agrícola en los siglos XVII-XIX afectó principalmente a los tunales en las tierras bajas húmedas y otros sitios con características favorables para la agricultura. Aquellos tunales en colinas y laderas aparentemente escaparon de esta transformación inicial. Después de la Revolución Mexicana y el reparto agrario subsecuente, la agricultura en colinas y laderas destruyó muchos de estos tunales, aunque algunos de ellos subsistieron hasta finales del siglo XX. Sin embargo, la tala de los últimos tunales remanentes continúa hasta la fecha, por la expansión agrícola y, a últimas fechas, el establecimiento de granjas solares. Con la pérdida de los tunales, la región ha perdido una comunidad vegetal única e icónica que albergaba varias especies de plantas endémicas de México. Los nopales arborescentes son resistentes, pero para evitar la desaparición completa de los tunales y contribuir a la resiliencia regional, se debe revalorizar su importancia y significado ecológico y biocultural, y desarrollar esfuerzos continuo de cabildeo y de acciones de manejo.

**Palabras clave:** Lanos de Ojuelos, nopaleras, paisaje, antropización, historia ecológica

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Conservación de bromelias epífitas en rodales bajo aprovechamiento forestal comunitario; caso de Juan Sábines Gutiérrez

Eliezer Elias Santizo Toledo<sup>1, \*</sup>, Ruben Martinez Camilo<sup>1</sup>, Moises Hussein Chavez Hernandez<sup>2</sup>, Wel Olvein Cruz Macias<sup>1</sup>, Alejandra Castillejos Nucamendi<sup>1</sup>, Oel Octavio Solis Vazquez<sup>1</sup>, Emanuel Romero Jose<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>2</sup>Departamento sociología rural, Universidad Autónoma de Baja California

\*Email para correspondencia: eliezer.santizo@unicach.mx

Los aprovechamientos forestales comunitarios son de importancia económica para el desarrollo de una población ejidal o comunal, pues estos hacen uso de los recursos del bosque de acuerdo a las decisiones tomadas como órgano colectivo. Sin embargo, la riqueza biológica no debe dejarse a un lado de las actividades primarias que generan economía para los pobladores del lugar, las actividades de conservación deben estar encaminadas a la protección y preservación de la biodiversidad existente. La presente investigación en el Ejido Juan Sábines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas. Documenta actividades para la conservación de bromelias epífitas en los rodales de aprovechamiento. Caracteriza la estructura organizacional y las formas de trabajo en el entorno comunitario al realizarse un aprovechamiento forestal en el bosque del Ejido. Se utilizó una metodología descriptiva con triangulación de información, con dos herramientas sociales en la interacción con los socios forestales. Para la colecta de información se realizó 11 entrevistas semiestructuradas a los actores claves quienes son los responsables de realizar las actividades del aprovechamiento forestal, y la observación directa pasiva en campo de las actividades realizadas dentro el aprovechamiento forestal comunitario que favorecen a la conservación de las bromelias epífitas dentro de las áreas de corta, dividiendo las observaciones en categorías de conocimiento, estructura organizacional y lineamientos operativos. Se encontraron seis actividades encaminadas a la conservación de las bromelias epífitas; 1) selección de árboles a cortar, 2) reubicación de bromelias epífitas antes de derribo, 3) derribo direccional, 4) reubicación de bromelias epífitas post-corta en rodal, 5) recorridos de monitoreo y vigilancia y 6) talleres de conservación de especies de importancia ecológica. Se identificaron dos especies de bromelias epífitas en el uso cultural de sus festividades religiosas de los pobladores del Ejido que podrían ayudar como especies banderas para incentivar la conservación de las bromelias epífitas. La estructura comunitaria y la percepción de los socios forestales favorecen a realizar estas actividades en beneficio de la conservación de las bromelias epífitas en las áreas de corta del aprovechamiento forestal comunitario.

**Palabras clave:** aprovechamiento forestal comunitario, bromelias epífitas, actividades de conservación

## **Conservación de especies prioritarias en la Costa Grande de Guerrero**

César Arroyo Vega <sup>1,\*</sup>, Adriana Lechuga Granados<sup>2</sup>, Alejandro Esquivel Vieyra<sup>3</sup>, Sarai Sánchez Domínguez<sup>2</sup>, Itzel Paulina Saucedo Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>GroBios A.C., GroBios A.C.

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*Email para correspondencia: grobios.ac@gmail.com

Las especies prioritarias son aquellas cuya conservación permite lograr objetivos que trascienden con la conservación del taxón, favorecen la conservación del hábitat y de aspectos de la biodiversidad a diferente escala geográfica, priorizando ecorregiones y tipos de hábitat. La conservación y protección de las especies prioritarias dirige esfuerzos, optimiza recursos y maximiza resultados positivos de la conservación, las especies en alto riesgo son prioritarias, así como la conservación de hábitats y de otras especies de importancia crucial, que permitan extender los beneficios logrados a otros hábitats y especies, sin olvidar la importancia de priorizar a las especies por sus atributos estratégicos, ecológicos y económicos. Las especies prioritarias son el centro en el que se articulan diversas estrategias integradas o complementarias, su conservación logra mayor alcance y derrama de beneficios para sus respectivos ecosistemas y para otras especies con que están asociadas en tiempo y espacio, sin olvidar la percepción socioeconómica y cultural que existe sobre las especies en busca de oportunidades estratégicas para la conservación. El objetivo del presente es conocer la implementación de estrategias de conservación y protección de las especies prioritarias, con acciones participativas con las comunidades locales y visitantes, favorables para la biodiversidad en la promoción de su protección y cuidado. Durante los últimos cuatro años, hemos estudiado por vez primera la biodiversidad de la Costa Grande de Guerrero-México. Para reconocer las especies prioritarias tanto terrestres como acuáticas, se han realizado técnicas y estudios diversos como la recolecta directa, avistamientos, fototrampeo, entrevistas, etc., que nos han permitido registrar, monitorear e identificar las especies de fauna terrestre y marina. Reconocemos que la gran biodiversidad de la Costa Grande esta relacionada por pertenecer territorialmente a seis diferentes regiones prioritarias de conservación y parte de su zona costera incluye un Santuario de Tortugas Marinas. Las actividades primarias de la región son la pesca artesanal, agricultura, ganadería, algunos otros ofrecen alimentos y bebidas en sus enramadas y hospedaje en pequeños hoteles, no obstante, como en otras partes de México suceden eventos importantes de deforestación, contaminación, cacería, delincuencia organizada, entre otros. Contamos con el registro de  $\pm 30$  de especies prioritarias de equinodermos, peces condriictios, tortugas marinas, felinos, mamíferos-terrestres y mamíferos-marinos catalogadas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la UICN y a la NOM-059: amenazada, casi amenazada, vulnerable, en peligro, peligro crítico, peligro de extinción o sujetas a protección especial.

**Palabras clave:** especies prioritarias, conservación, Guerrero

## Acciones de restauración para la conservación del mérgulo de Xantus (*Synthliboramphus hypoleucus*) en Isla Guadalupe

Ariana Duarte Canizales<sup>1, \*</sup>, Isela Cristal Hernández Mendoza<sup>1</sup>, Federico Alfonso Méndez Sánchez<sup>2</sup>, Julio César Hernández Montoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Proyecto Isla Guadalupe, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C.

<sup>2</sup>Dirección General, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C.

\*Email para correspondencia: ariana.duarte@islas.org.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación.** El mérgulo de Xantus (*Synthliboramphus hypoleucus*) es un ave marina en peligro de extinción distribuida en la costa oeste de Norteamérica, desde la Columbia Británica, Canadá hasta Baja California, México. Es uno de los ácidos más sureños, con sitios de anidación restringidos a las islas Guadalupe y San Benito, México. Además de tener un área de reproducción restringida y un bajo número poblacional, la depredación por especies exóticas invasoras es su mayor amenaza. Históricamente, su área de reproducción incluía la parte sur de la isla principal en isla Guadalupe, pero el gato feral (*Felis catus*), introducido en el siglo XIX, extirpó a la especie del sitio, por lo cual la mayoría de la población de mérgulo de Xantus (>90%) anida en los islotes circundantes de Isla Guadalupe. **Objetivo.** Recuperar los sitios de reproducción históricos del mérgulo de Xantus en isla Guadalupe por medio de la protección ante depredadores invasores y la implementación de técnicas de atracción social. **Métodos.** Las acciones de conservación iniciaron con el control de gato feral en 2003, en la parte sur de la isla, y en 2014 instalamos un cerco de exclusión de gatos con lo que se creó un área de 62 ha libre de gatos, donde se han implementado técnicas de atracción social desde 2016. Los sistemas de atracción social (SAS) están compuestos por madrigueras artificiales y sistemas de sonido que reproducen las vocalizaciones de mérgulo de Xantus durante las noches. Además, se ha monitoreado la población desde 2014 para obtener una estimación de parejas reproductoras mediante cuadrantes en los islotes y búsquedas exhaustivas en la isla principal, así como para obtener el éxito reproductivo mediante el monitoreo de 30 madrigueras durante la temporada. **Resultados.** La especie respondió positivamente a los esfuerzos de restauración registrando en 2015, la temporada posterior a la instalación del cerco, los dos primeros polluelos camino al mar; desde entonces el número de parejas anidando ha aumentado hasta llegar a 351 en madrigueras naturales en 2021, de las cuales más de 100 fueron asociadas a los SAS. Además, en 2018 se registraron las primeras dos madrigueras artificiales activas, mismas que aumentaron a 48 en la temporada 2021. El éxito reproductivo ha sido superior al 80% desde 2017. **Conclusiones.** Las acciones de conservación han sido cruciales para el re-establecimiento de la población reproductora en la isla principal y, por lo tanto, para la recuperación de la población.

**Palabras clave:** Conservación, aves marinas, atracción social, re-establecimiento

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Estado de conservación de la selva alta perennifolia en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta

Miguel Ángel Palomeque de la Cruz<sup>1, \*</sup>, Adalberto Galindo Alcántara<sup>1</sup>, Rodimiro Ramos Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>2</sup>Campus Villahermosa, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: migueldacbiol@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación:** En el Cañón del Usumacinta, aún existen importantes áreas de la selva alta perennifolia en corredores y fragmentos, pero se desconoce su estado de actual de su conservación, los cuales son imprescindibles para sustentar los planes de ordenamiento ecológico territorial (Velasco-Tapia, 2010). Ante esta situación, Balvarena (2012) y Jiménez-Sierra et al. (2014) consideran que es necesario estudiar la dinámica de las coberturas de selva alta perennifolia debido a la influencia que tienen sobre la presencia o disminución de servicios ecosistémicos de regulación climática como el almacenamiento de carbono, la regulación hidrológica (aumento en la infiltración y evapotranspiración), calidad del agua, erosión, deslaves y control de

las inundaciones. **Objetivo(s)/Hipótesis:** El objetivo de este estudio se enfocó a determinar el estado de conservación de la selva alta perennifolia en el Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta” mediante un análisis del cambio de uso del suelo y vegetación durante 1997-2009 y 2009-2016. **Métodos:** Se descargaron archivos shapefile de vegetación y usos del suelo escala 1:250,000 (continuo nacional) correspondientes a 1997 (serie I), 2009 (serie IV) y 2016 (serie VI). Por último, se generó un análisis espacial con cálculo de tasas de cambio, mediante Land Change Modeler entre 1997-2009, y 2009-2016. **Resultados:** Durante 1997-2009 las selvas ocuparon el 31.2%, siendo el mayor impacto del periodo con una tasa de cambio de 7.4%. Posteriormente, entre 2009-2016 se presentó gran disminución de la tasa de cambio de uso del suelo de la selva (0.8%), debido al decreto como Área Natural Protegida federal en 2008, la regeneración de forma natural y el impulso de programas para la restauración ecológica. **Implicaciones/Conclusiones:** Es indispensable promover el manejo sostenible del Cañón del Usumacinta con base en lo establecido en el programa de ordenamiento territorial, el plan de manejo, y redoblar los esfuerzos para la aplicación de acciones de restauración de los servicios ecosistémicos y el continuo monitoreo del cambio uso del suelo.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Importancia del modelo *Circa situm* en la conservación de la diversidad genética de *Spondias purpurea*

E. Jacob Cristobal-Pérez<sup>1,\*</sup>, Eric Fuchs<sup>2</sup>, Jorge Lobo<sup>2</sup>, Mauricio Quesada<sup>3</sup>, Gumersindo Sanchez-Montoya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ecología Tropical, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional De Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones En Ecosistemas Y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: ejacob@cieco.unam.mx

La conservación *Circa situm* se refiere a la preservación de árboles plantados y/o remanentes en la frontera cultivada-silvestre donde la vegetación natural se ha perdido o modificado significativamente a través de la expansión agrícola. Los árboles en condiciones *circa situm* pueden ser importantes reservorios de diversidad genética. El objetivo de este estudio fue determinar el papel de la conservación *Circa situm* en el mantenimiento de la diversidad y estructura genética y los patrones de apareamiento, por lo tanto comparamos estos parámetros entre grupos de árboles plantados y poblaciones silvestres del árbol *Spondias purpurea* en el noroeste de Costa Rica. *S. purpurea*, el ciruelo rojo, es un árbol importante para la economía local, debido al consumo y venta de sus frutos. Mediante el uso de siete loci microsatélites, genotificamos 201 adultos y 648 semillas de árboles plantados y poblaciones silvestres en tres sitios de estudio. En general, encontramos un promedio de 3.85 alelos por locus y una heterocigosidad esperada de 0.49. No encontramos diferencias en la diversidad genética entre los árboles plantados y silvestres y el análisis de estructura genética (DCAP) reveló una mezcla genética entre los grupos plantados y silvestres. La diversidad y equitatividad clonal fueron altas y similares entre los grupos plantados y silvestres ( $D > 0.9$ ;  $E > 0.62$ ). El número de donadores de polen fue bajo para cada grupo de plantas ( $Nep = 1.01$ ) lo cual resultó en altos niveles de paternidad correlacionada ( $rp = 0.9$ ). El 4.6 % del total de la progenie analizada tenía genotipos multilocus idénticos a los árboles maternos, lo que indica formación asexual de semillas. Nuestros resultados indican que los árboles plantados en condiciones *circa situm* pueden albergar altos niveles de diversidad genética como resultado del cruce y la propagación vegetativa de genotipos heterocigotos. La baja estructura genética puede ser resultado del flujo de genes entre árboles silvestres y cultivados. La formación de frutos ocurre mediante reproducción sexual, pero también por mecanismos de aseguramiento reproductivo como la apomixis. La conservación *Circa situm* es una estrategia para obtener recursos vegetales de plantas de interés etnobotánico y puede preservar altos niveles de diversidad genética.

**Palabras clave:** Conservación *circa situm*, diversidad genética, conservación de recursos genéticos, sistemas agroforestales, bosques tropicales secos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-2

---

# Cambio Ambiental Global

## Latencia para encontrar comida del pez nativo *Skiffia bilineata* en un gradiente de temperatura y diferentes contextos sociales.

Abigail Santiago<sup>1, \*</sup>, Morelia Camacho Cervantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y limnología, Laboratorio de Ecología de Especies Invasoras, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: absantiagoarellano@gmail.com

El cambio global amenaza la biodiversidad y pone en riesgo los ecosistemas de agua dulce, que representan un reservorio importante para la diversidad biológica. Estos ecosistemas son particularmente vulnerables por su alta endemidad. Las invasiones biológicas son una de las principales amenazas a la biodiversidad, dañan las comunidades nativas y las funciones del ecosistema. Aunado a esto, el cambio climático también amenaza a la biodiversidad de forma individual, y posiblemente de forma sinérgica con las invasiones biológicas. El Tiro de dos rayas (*Skiffia bilineata*), es una especie nativa de agua dulce, perteneciente a la familia Goodeidae, endémica de la Meseta Central Mexicana, la especie está amenazada, entre otras cosas, por la introducción de especies exóticas invasoras. Esta especie presenta un rango térmico que va de los 19 a los 22 grados centígrados, por lo que un incremento o disminución de temperatura puede ser perjudicial. Por otro lado, las especies invasoras son plásticas por definición, y el cambio climático puede no afectarles y sí remover a sus competidores nativos. Entre las invasiones más exitosas en la Meseta Central Mexicana, está la del guppy (*Poecilia reticulata*). Esta especie tiende a asociarse con otras especies que comparten condiciones ecológicas similares, incluyendo especies nativas, y derivar beneficios de ello. Nuestro objetivo fue determinar si el gradiente de temperatura y presencia de un invasor interfieren en la latencia para encontrar comida en el pez nativo tiro de dos rayas. Para ello se observaron tiros de dos rayas solos, acompañados de un conoespecífico y acompañados de un guppy a diferentes temperaturas (18, 23 y 28 grados). Encontramos que los tiro de dos rayas se comportan diferente estando con conoespecíficos que con heteroespecíficos y la temperatura fue una variable significativa para explicar la variación en el comportamiento de los peces. En este sistema la invasión biológica de los guppies y el cambio climático podrían estar actuando de manera sinérgica en perjuicio de los goodeidos nativos.

**Palabras clave:** Invasión, cambio global, goodeidos, conducta

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-3

## Análisis del entorno microambiental y la comunidad vegetal reclutada bajo eucaliptos en un matorral xerófilo

Jesús Morelos Rebollar<sup>1, \*</sup>, José Alejandro Zavala Hurtado<sup>2</sup>, Silke Cram Heydrich<sup>3</sup>, Elizabeth Quintana Rodríguez<sup>4</sup>, Domancar Orona Tamayo<sup>4</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Soluciones Tecnológicas, Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

\*Email para correspondencia: [jesus-2686@ciencias.unam.mx](mailto:jesus-2686@ciencias.unam.mx)

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), localizada en la Ciudad de México, es una reserva urbana en la que se han establecido diversas especies de flora exótica como los eucaliptos, plantas consideradas exóticas invasoras en diversos ecosistemas alrededor del mundo. El objetivo general de este trabajo es analizar las interacciones que se presentan entre los eucaliptos, los elementos microambientales presentes bajo su dosel y la composición de los ensamblajes de plantas reclutadas bajo su copa al interior de la REPSA. Para ello, en este trabajo se seleccionaron 15 ejemplares de *Eucalyptus camaldulensis* y 15 de dos especies de plantas nativas (*Buddleja cordata* y *Dodonaea viscosa*), así como 15 zonas abiertas (sin cobertura de especies arbóreas) al interior de las Zonas Núcleo Oriente y Núcleo Poniente de la REPSA. En el espacio que se localiza bajo la copa de los ejemplares y en las zonas abiertas, se midió la radiación fotosintéticamente activa (RFA) y se colectaron muestras de suelo, mismas que fueron enviadas al laboratorio para la medición de sus propiedades químicas. Así mismo, se realizó un censo de las comunidades vegetales en los cuatro sitios durante la temporada de lluvias de 2020 y en el periodo de secas de 2021. Se encontró que las zonas desprovistas de cobertura muestran una tasa de mineralización superior y una incidencia de RFA significativamente mayor respecto a los demás tratamientos. En tanto que, la composición y estructura de todas las comunidades vegetales están compuestas en mayor proporción por especies vegetales nativas y presentan una alta diversidad y una baja dominancia. Así mismo, debido a la marcada estacionalidad climática en la reserva, se observó que la abundancia de la vegetación incrementa sustancialmente en la temporada de lluvias. Se identificó que los rasgos microambientales y las características de las comunidades vegetales bajo la influencia de especies nativas y sitios control no difieren significativamente con las encontradas bajo los eucaliptos. Estos resultados sugieren que, factores como la baja densidad de los eucaliptos al interior de las zonas núcleo de la reserva en suma con las características orográficas y climáticas de la REPSA, actúan como elementos amortiguadores frente al riesgo de invasión que esta especie representa. En estos términos, resulta sustancial el cuidado y la preservación de las zonas núcleo, ya que además de los servicios ecosistémicos que proporcionan, también restringen la proliferación de los efectos nocivos generados por especies exóticas.

**Palabras clave:** eucalipto comunidades vegetación exóticas matorral

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Estudiar el pasado para entender el futuro: cambios históricos en el área de distribución de tres especies de plantas restringidas a las tierras bajas de México

Moises Rangel Olguin<sup>1, \*</sup>, Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: [saphiro\\_diamond@hotmail.com](mailto:saphiro_diamond@hotmail.com)

La distribución geográfica de las características climáticas (el clima) determina en gran medida el área de distribución de las especies. Cambios en las condiciones climáticas durante los últimos 120 mil años ampliaron, redujeron y desplazaron la distribución geográfica de las especies, afectando también la conectividad entre regiones. En México, los efectos del cambio climático del pasado han sido ampliamente estudiados en especies restringidas a los sistemas montañosos del país. Pero se sabe realmente poco sobre los efectos que ha tenido en especies distribuidas en las tierras bajas de México. En este estudio, analizamos los cambios históricos en el área de distribución en tres especies de plantas (genero *Gutteria*, familia Annonaceae) restringidas al bosque



tropical perennifolio de México. En específico, 1) determinamos los cambios altitudinales y latitudinales en el área de distribución de las especies como respuesta ante el cambio climático del pasado (últimos 120 mil años), 2) medimos el efecto del cambio de uso de suelo sobre el área de distribución de las especies en las últimas dos décadas, y 3) evaluamos si el tamaño actual del área de distribución de las especies y su experiencia ante el cambio climático del pasado, determina su respuesta ante el cambio climático del futuro. Los resultados de este estudio indican que los cambios más graves hacia el bosque tropical perennifolio sucedieron antes de la década de los 2000's, aunque continúan a un ritmo lento pero constante, y que debido a los distintos cambios en las oscilaciones altitudinales y de su área de distribución en el pasado se podría esperar un incremento en su distribución hacia el futuro de no ser por el riesgo de las tendencias observadas en el cambio de uso de suelo. Este estudio ayuda al entendimiento de la evolución del bosque tropical perennifolio en México, y plantea consideraciones importantes para el desarrollo de planes para su conservación.

**Palabras clave:** cambio climático, plantas, tierras bajas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-3

---

### Impactos del desarrollo de la franja aguacatera sobre atributos funcionales foliares y herbivoría en encinos

María Isabel Méndez-Solórzano <sup>1, \*</sup>, Yurixhi Maldonado-López <sup>2</sup>, Ken Oyama <sup>3</sup>, Pablo Cuevas-Reyes <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mendessolorzanoiabel@gmail.com

El estado de Michoacán es una de las regiones más amenazadas debido a la degradación del hábitat y la extinción de comunidades forestales, principalmente, a causa de la extracción ilegal de madera y al aumento constante en las plantaciones de aguacate. Esta zona representa un mosaico de parches o fragmentos de bosque aislados entremezclado con huertos de aguacate, lo que trae consigo una serie de cambios en las condiciones ambientales; generando una reducción en la diversidad de especies y desestabilización de los procesos ecológicos e interacciones bióticas. Bajo este escenario, es de nuestro interés evaluar los cambios en los atributos funcionales foliares y los niveles de herbivoría de las especies de encinos que ocurren en fragmentos con diferente proporción de cobertura entre bosque nativo y huertos de aguacate. Para ello, seleccionamos 6 sitios y se clasificaron de la siguiente forma: sitios con mayor proporción de cobertura de bosque que de huerto de aguacate, sitios con proporciones similares de bosque y huerto de aguacate, y sitios con menor proporción de bosque que de huerto de aguacate. De cada sitio se seleccionaron al menos 15 individuos por cada especie de encino presente en la zona para analizar las características funcionales foliares y los niveles de herbivoría. Se realizaron ANOVAS para comparar las diferencias en la expresión de los atributos funcionales foliares y los niveles de herbivoría. Encontramos diferencia en la expresión de los atributos funcionales foliares bajo las tres diferentes proporciones de cobertura bosque/huerto. De igual manera, encontramos diferencias en los niveles de herbivoría, siendo más consumidas por herbívoros las hojas de los encinos que se encuentran en proporciones similares de bosque y huerto, mientras que las menos consumidas fueron las que se encontraban en mayores proporciones de bosque que de huerto. Nuestros resultados muestran que el cambio de uso de suelo de bosque a huertos de aguacate está generando cambios en los atributos funcionales foliares en los encinos, y estos cambios a su vez, afectan las interacciones con sus herbívoros. Estos resultados podrían estar relacionados con los cambios en las condiciones ambientales que se presentan en la zona, lo que refleja la importancia de la conservación de los bosques nativos adyacentes a los huertos de aguacate para mitigar la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos.

**Palabras clave:** *Quercus*, fragmentación, herbívoros, rasgos funcionales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-3

---

## Comparación de datos climáticos para la distribución de *Pinus cembroides* en el Noreste de México

Julio Nemorio Martínez Sánchez<sup>1,\*</sup>, Homero Alejandro Gárate Escamilla<sup>1</sup>, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez<sup>1</sup>, José Israel Yerena Yamalle<sup>1</sup>, Eduardo Javier Treviño Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: nemorio.martinezs@uanl.edu.mx

La distribución espacial de los ecosistemas es un tema central para la conservación de la biodiversidad. Esta distribución espacial se basa en modelos de distribución de especie, los cuales permiten predecir la distribución potencial de una especie a partir de variables climáticas. Se ha observado que dependiendo de la fuente de datos climáticos y el tipo de modelo de distribución utilizado, la distribución potencial de una especie puede verse modificada. *Pinus cembroides* (*Pc*) es una de las especies de pino de mayor distribución en México y una de las más resistentes a la sequía. Esta especie está adaptada a diferentes climas y topografías de la Sierra Madre Oriental, lo cual permite analizar esta especie como caso de estudio. El objetivo de este trabajo es establecer y comparar las áreas de distribución potencial de *Pc* basadas la ocurrencia de las poblaciones en el Noreste de México y en diferentes fuentes de datos climáticos. Se calculó la distribución potencial actual de *Pc* en el Noreste de México utilizando el algoritmo de Máxima Entropía (maxent). Se utilizaron registros de presencia de *Pc* en el Noreste de México del Inventario Nacional Forestal y del Geoportal de Biodiversidad de CONABIO. Las variables bioclimáticas se obtuvieron de 2 bases de datos diferentes: 1) Worldclim (resolución espacial de 1 km<sup>2</sup>), y 2) Servicio Meteorológico Nacional (SMN, resolución de 27.5 km<sup>2</sup>) para los períodos históricos de 1970 – 2000 y 1981 – 2010, respectivamente. Con la finalidad de conocer diferencias entre las bases de datos climáticas, se calculó la colinearidad de las variables bioclimáticas utilizando el método de Variance Inflation Factor (VIF). Aunque con algunas diferencias, se detectó que, en ambas bases de datos, las variables sin colinearidad se encuentran relacionadas a condiciones extremas de temperatura y lluvia (rango diario de temperatura, isothermalidad, temperatura del trimestre más seco, más húmedo y más frío, lluvia del trimestre más seco, más frío y más cálido). Ya que las variables no colineales son similares en ambas bases de datos, las predicciones de distribución potencial de *Pc* tienen similitud. Con esto se concluyen dos cosas sobre la distribución potencial *Pinus cembroides* en el Noreste de México: (1) aún con las diferentes resoluciones de los datos climáticos, la tendencia de la distribución potencial es similar, y (2) la distribución potencial se encuentra relacionada a condiciones de temperaturas extremas y condiciones secas, lo que la hace una especie resistente a climas extremos.

**Palabras clave:** *Pinus cembroides*, distribución potencial, maxent

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Directrices del IPCC en el estudio de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

Emmanuel Díaz Nigenda<sup>1,\*</sup>, Andrea Venegas Sandoval<sup>1</sup>, Williams Vázquez Morales<sup>1</sup>, Hugo Nájera Aguilar<sup>2</sup>, Horacio Morales Iglesias<sup>1</sup>, Sibia Hernández Jiménez<sup>3</sup>, Cecilia Vázquez Ovando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>3</sup>Secretaría de Bienestar, Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional

\*Email para correspondencia: emmanuel.diaz@unicach.mx

Las directrices del Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) proporcionan toda la información necesaria para planificar, ejecutar y presentar los resultados de un inventario de gases de efecto invernadero. Estas han sido ampliamente utilizadas principalmente para el desarrollo de instrumentos de política pública; sin embargo, al no contar con instrumentos especializados, estas metodologías pueden ser empleadas de manera desagregada para estudiar las emisiones generadas por diferentes fuentes de emisión. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de dos fuentes identificadas

en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; la primera de ellas fueron los asaderos para la preparación de pollos asados, mientras que la segunda fue el sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU). Lo anterior mediante la aplicación de las directrices del IPCC en su versión revisada de 1996. Para poder calcular las emisiones de GEI en el caso de los asaderos, se hizo una categorización de los establecimientos en función a su producción y la infraestructura utilizada, a partir de ello y mediante la aplicación de encuestas, se determinó el combustible consumido anualmente. En este sentido, fue posible cuantificar las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) por el consumo de leña y carbón. En el caso de las emisiones por disposición de los RSU, se calculó la cantidad de residuos generados anualmente a partir del tamaño de la población y la generación per cápita. Para estimar la cantidad de CH<sub>4</sub> generado, se hizo uso de valores recomendados por el IPCC, así como otros obtenidos de estudios locales sobre caracterización de residuos. Los resultados muestran que durante el año 2014 se emitieron 3,744.05 ton CO<sub>2</sub>, 7.51 ton CH<sub>4</sub> y 0.04 ton N<sub>2</sub>O (3,913.3 ton CO<sub>2</sub> equivalente) por el uso del carbón en la preparación de pollos asados, mientras que por el uso de la leña 2,053 ton CO<sub>2</sub>, 6.18 ton CH<sub>4</sub> y 0.08 ton N<sub>2</sub>O (2,208.89 ton CO<sub>2</sub> equivalente). Por otro lado, por la disposición de RSU se emitieron 15,417.30 ton CH<sub>4</sub> (323, 763.37 ton CO<sub>2</sub> equivalente) en el mismo año. Los resultados permiten dimensionar el problema que representan algunas fuentes de emisión de GEI en la localidad, que, al sumarse a los incendios forestales, quemas de predios, emisiones vehiculares, entre otros, manifiestan la necesidad de evaluar e implementar acciones de mitigación.

**Palabras clave:** IPCC, gases de efecto invernadero, residuos sólidos urbanos, quema de biomasa, Tuxtla

Gutiérrez

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Incremento en temperatura ambiente aumentó tasa de visitas, caracteres vegetativos y reproductivos en la calabacita

Maribel López Atanacio <sup>1, \*</sup>, Víctor Rosas-Guerrero <sup>2</sup>, Lorena Alemán-Figueroa <sup>2</sup>, Rodrigo Lucas-García <sup>2</sup>, José Gabriel Kuk-Dzul <sup>3</sup>, Giovanni Hernández-Flores <sup>4</sup>, Mariana Yolotl Álvarez-Añorve <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>2</sup>Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>3</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>4</sup>Escuela Superior de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>5</sup>ENES, Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mary.aguilas@hotmail.com

**Introducción** Se espera que el incremento en la temperatura afecte caracteres florales, lo cual puede alterar la interacción de las plantas con sus polinizadores e indirectamente el éxito reproductivo de las mismas. Por otro lado, la adición de fertilizantes pueden mejorar la cantidad y calidad de recompensas florales, beneficiando indirectamente la reproducción de las plantas a través de un incremento en la visita de polinizadores. Por tanto, el suministro de fertilizantes podría ser una alternativa para minimizar el impacto del cambio climático sobre los cultivos y el suministro alimentario mundial. **Objetivos** Evaluar el efecto del vermicompost y fertilizante sintético en caracteres vegetativos y reproductivos, así como en la tasa de visitas de la calabacita, bajo un escenario de aumento de temperatura. **Hipótesis** El aumento de temperatura afecta negativamente el crecimiento y reproducción de las plantas y la interacción con sus polinizadores; por lo que se espera que la adición de abonos minimizará dicha alteración. **Métodos** En una parcela ubicada en Tecpan de Galeana, Guerrero, durante dos periodos (secas y lluvias) se evaluó la altura, número de hojas, área foliar, día de floración, número de flores, diámetro de corola, concentración y volumen de néctar, tasa de fructificación y número de semillas en 120 plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* var. *zucchini*) repartidas en 6 tratamientos en un diseño bifactorial: temperatura (ambiente y elevada) y fertilización (vermicompost, química, sin fertilización). Se utilizaron cámaras de techo abierto (OTC) para incrementar la temperatura, las cuales se retiraron por una hora para determinar sus visitantes legítimos (i.e. aquellos que contactaron las partes reproductoras de la flor). **Resultados** La mayoría de los caracteres vegetativos evaluados, así como el diámetro de la corola, concentración de néctar y número de semillas se incrementaron; mientras que la duración de visitas disminuyó con el aumento

de temperatura y por la adición de fertilizantes. Sin embargo, dichos efectos no fueron constantes entre los dos periodos, principalmente en la altura de la planta, número de flores estaminadas, concentración de néctar, tasa de visitas y producción de semillas. **Conclusiones** Aunque existe gran variación temporal en la respuesta de la calabacita a los efectos del incremento de la temperatura, dificultando diseñar planes de adaptación al cambio climático, dicho incremento no afectó a la mayoría de los caracteres evaluados. No obstante, se espera que cada especie de planta responda diferente al cambio climático, por lo cual es necesario realizar estudios similares al presente en diversas especies.

**Palabras clave:** abonos orgánicos, cambio climático, Costa Grande, Cucurbita pepo, lombricomposta

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-3

---

# Especies Invasoras

## Control del arbusto nativo invasor *Malacomeles denticulata* en la 3ª sección del Bosque de Chapultepec

Gloria Edith Pérez López<sup>1, \*</sup>, Pedro Eloy Mendoza Hernández<sup>1</sup>, María del Consuelo Bonfil Sanders<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gloriaedithpl@ciencias.unam.mx

Las especies invasoras presentan características que les permiten establecerse de forma rápida y masiva, disminuyendo la diversidad y alterando el medio físico. Algunas especies nativas pueden presentar un comportamiento invasor debido a disturbios antropogénicos o cambios en el clima y paisaje, lo que afecta negativamente a las comunidades biológicas. Es el caso del arbusto *Malacomeles denticulata*, nativo de Norteamérica y de los bosques de la cuenca de México, que domina en extensas áreas de la 3a sección del Bosque de Chapultepec. En este trabajo se analiza la capacidad de rebrotar de *M. denticulata* y se compara la efectividad de dos tratamientos de control: a) poda de las ramas y, b) poda + aplicación de herbicida. Se estudia también la capacidad de germinación de las semillas en un grupo control y otro de semillas escarificadas simulando la escarificación en el tracto digestivo de las aves, ya que puede contribuir a explicar su comportamiento invasor. Las hipótesis fueron: 1) la capacidad de rebrotar del arbusto estará relacionada con su tamaño (área basal), que es indicador de la cantidad de reservas almacenadas en raíces y tocones; 2) el tratamiento con herbicida permitirá controlar mejor el rebrote y, 3) las semillas tendrán una alta germinación, que contribuye a la alta densidad de plántulas encontrada. Los tratamientos (poda y poda + herbicida) se aplicaron en seis arbustos cada uno (en un intervalo amplio de tamaños) en marzo de 2021; se hizo una segunda aplicación de herbicida en junio en el segundo tratamiento. La germinación se analizó en invernadero en octubre de 2021, con 100 semillas por tratamiento. Al finalizar la temporada de lluvias (noviembre) se contaron los rebrotes y se registró su altura máxima y biomasa. Solo un arbusto pequeño no rebrotó con aplicación de herbicida, pero la biomasa de los rebrotes fue significativamente menor en este tratamiento que en el de poda; el área basal de los individuos se correlaciona positivamente con la producción de rebrotes. La germinación fue de 69 % en semillas escarificadas y 48 % en el grupo control. La dominancia de *M. denticulata* se puede explicar por su alta capacidad de rebrote y los porcentajes de germinación de sus semillas. Queda por determinar la mejor temporada para aplicar los tratamientos de control. Mientras tanto, es necesario implementar estrategias de manejo combinando métodos de control físicos y químicos para recuperar la diversidad de especies nativas de la zona.

**Palabras clave:** Especie nativa invasora, capacidad de rebrote, control de especies invasoras, Chapultepec, germinación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-4

## ¿Pueden los peces exóticos incrementar su potencial invasor a través de socializar con peces nativos?

Morelia Camacho Cervantes <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mcc@cmarl.unam.mx

La mayoría de las invasiones comienzan con la introducción de pocos individuos, y estos pocos individuos no siempre logran convertirse en poblaciones invasoras. Una posible explicación a esto es que los individuos recién introducidos se ven afectados por los efectos Allee - las desventajas de pertenecer a una población pequeña - y no pueden llevar a cabo actividades vitales debido a la baja disponibilidad de individuos conespecíficos. Una forma en la que las especies exóticas pueden evitar los efectos Allee durante las primeras etapas de invasión es a través de una "facilitación" por parte de especies nativas. El objetivo de este estudio es hacer una revisión bibliográfica de los estudios publicados que evidencian interacciones entre especies nativas y exóticas o invasoras que resultan positivas para las segundas. La hipótesis es que, al asociarse con individuos de otras especies con requerimientos ecológicos similares, los exóticos podrían incrementar sus probabilidades de formar poblaciones invasoras; ya que reducirían el número de individuos conespecíficos necesarios para conseguir la densidad poblacional mínima para formar una población viable - umbral de efectos Allee. Los métodos incluyeron una búsqueda exhaustiva en los buscadores académicos Web of Science, Scopus y Google Scholar con diferentes combinaciones de las palabras clave: invasion succes, facilitation, heterospecific interactions, positive interactions, native, invasive, exotic. Los resultados de esta revisión demuestran que existe evidencia empírica para respaldar la idea de que la sociabilidad heteroespecífica entre nativos y exóticos beneficia a los segundos, tanto en peces de agua dulce como en peces marinos, y puede facilitar el proceso de invasión. El umbral de efectos Allee ha sido utilizado como herramienta para controlar y erradicar poblaciones exóticas e invasoras, pero si las especies exóticas se benefician de asociarse con nativos podrían estar moviendo el umbral a necesitar menos conespecíficos para formar o mantener poblaciones viables. La conclusión de este estudio es que evaluar las interacciones entre especies nativas y exóticas e incluirlas en el diseño de planes de manejo es importante para mejorar su efectividad.

**Palabras clave:** especies invasoras, facilitación, efectos Allee, comportamiento animal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Efecto del aumento de la temperatura en la coloración de peces invasores guppy (*Poecilia reticulata*)

Blanca Helena Rojas Coria <sup>1, \*</sup>, Morelia Camacho Cervantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: hallux-rc@ciencias.unam.mx

Las especies invasoras y el calentamiento global son de las principales causas de la pérdida de biodiversidad. El pez guppy es un exitoso invasor en ecosistemas dulceacuáticos. Los guppies presentan dimorfismo sexual; mientras que las hembras son siempre de un color arena, los machos presentan patrones de coloración con tonos naranjas, azules y negros. La coloración en los machos es una característica que las hembras utilizan para seleccionar pareja. Las hembras prefieren machos con patrones de coloración conspicuos y manchas naranjas. Considerando que las proyecciones de cambio climático predicen que la temperatura en el mundo irá en aumento, y que las especies invasoras suelen ser más tolerantes y resilientes que las nativas, en este estudio evaluamos el efecto de un aumento gradual de temperatura sobre la coloración de los machos de pez guppy, tanto en el área (%) de sus manchas naranjas, azules y negras, como en las propiedades de sus colores (matiz, saturación y brillo). Los guppies invasores de la colección del Laboratorio de Ecología de Especies Invasoras se han mantenido por generaciones a 21°C; para efectos de este experimento, se fotografiaron individuos a esta temperatura y luego se fue aumentando gradualmente para fotografiarlos a 24°, 27°, 30° y 33°C. Los resultados muestran que no hubo diferencias significativas en el área de las manchas, ni para el color negro en ninguna de sus propiedades en los diferentes tratamientos. Sin embargo, sí hubo diferencias significativas en el

matiz, saturación y brillo de las manchas naranjas y azules, pero no en la misma dirección. Las propiedades del color naranja disminuyeron su intensidad conforme aumentó la temperatura, mientras que las propiedades del azul aumentaron su intensidad (excepto el brillo, que disminuyó). Nuestros resultados muestran que, si bien el tamaño de los parches de color y las características de las manchas negras no cambian conforme aumenta la temperatura, las propiedades de los colores naranja y azul sí cambian. Dado que el color naranja es el de mayor importancia para las hembras al momento de elegir machos, y que este disminuyó en intensidad -y el color azul perdió brillo, aunque aumentara su matiz y saturación-, pensamos que ante escenarios de calentamiento global la selección de machos por parte de las hembras podría verse afectada.

**Palabras clave:** calentamiento global, color, invasor, reproducción

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-4

---

### **Regreso a casa: *Datura stramonium* de España confronta a sus herbívoros especialistas en México**

Juan Núñez-Farfán<sup>1, \*</sup>, Sabina Velázquez Márquez<sup>1</sup>, Jesús Torres García<sup>2</sup>, Ivan De-la-Cruz Arguello<sup>3</sup>, Diana López Cobos<sup>1</sup>, Cesar Mateo Flores Ortiz<sup>4</sup>, Luis Barbó Hernández portilla<sup>4</sup>, Javier Daniel Matías Martínez<sup>1</sup>, Pedro Luis Valverde Padilla<sup>5</sup>, Juan Arroyo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>CIIDIR, Michoacán, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Department of Plant Protection Biology, Swedish University of Agricultural Sciences

<sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>6</sup>Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla

\*Email para correspondencia: farfan@unam.mx

Un factor favorable para la colonización de hábitats nuevos por especies de plantas es la ausencia de los enemigos naturales (*i.e.*, herbívoros, patógenos) que regulan sus números en el hábitat nativo. Si esto es cierto, se esperaría que las poblaciones invasoras reciban mayor daño por herbívoros o posean valores menores de defensa anti-herbívoros cuando “regresan” al hábitat nativo. *Datura* es originaria de América y tiene su centro de diversidad en México. Aunque se desconoce con precisión la introducción de *Datura stramonium* a España, sí se sabe que ésta ocurrió hace varios siglos; actualmente se la encuentra en toda España peninsular. Expusimos experimentalmente familias de progenies de *D. stramonium* de dos poblaciones nativas (Teotihuacán, Estado de México y Ticumán, Morelos) y dos no nativas (Valdeflores, Sevilla y Zubia, Granada) a sus herbívoros en dos sitios del rango nativo (Atlixco, Puebla y Teotihuacán, Estado de México). La presión por herbívoros fue mayor en Teotihuacán que en Atlixco. Las plantas españolas recibieron más daño en Atlixco que las plantas nativas, pero en Teotihuacán la magnitud del daño fue similar en plantas ambos orígenes. La concentración promedio de los alcaloides atropina y escopolamina no difirió entre orígenes poblaciones o familias; en el caso de la escopolamina sí entre poblaciones. Esta diferencia se debe a que la población de Valdeflores presentó el menor valor promedio de este alcaloide. Las diferencias en daño por herbívoros entre España y México es producida, entre otros factores, por diferencias en la presión por herbívoros; estas diferencias desaparecen cuando confrontan el mismo ambiente biótico. Se discuten los factores que pudieran limitar la evolución de la defensa contra herbívoros en aislamiento un rango nuevo.

**Palabras clave:** Interacción planta-herbívoros, Evolución de la defensa en plantas, Especies invasoras, liberación de enemigos naturales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-4

---

## ***Lepomis macrochirus* como amenaza a la biodiversidad de peces en el lago La Alberca**

Miriam Arroyo Damián<sup>1, \*</sup>, Carlos Escalera Gallardo<sup>2</sup>, María Guadalupe Cabeza Cervantes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lic. Genómica Alimentaria, Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Acuática, Pesca y Acuicultura., CIIDIR IPN Unidad Michoacán. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional.

\*Email para correspondencia: marroyo@uceMich.edu.mx

Uno de los principales problemas a nivel mundial es la introducción de especies, lo que provoca cambios en la estructura y función de los ecosistemas receptores. En los peces, cuando una especie se establece es muy difícil su erradicación, por lo que su aprovechamiento es la única manera de controlar su población. El objetivo del trabajo es analizar el proceso de cambio en la dominancia de *Lepomis macrochirus*, en el Lago la Alberca, Mpio. de Villamar, Mich., describiendo su interacción con las especies nativas. Se realizó un análisis histórico de la comunidad de peces en diferentes eventos de colecta desde el año 2001, evaluando el cambio en la dominancia de la especie. Se registró de manera mensual las variables fisicoquímicas de calidad del agua, plancton, bentos y peces durante 2018 y 2019. Se describió la estructura de las comunidades biológicas a partir de los valores de abundancia e índices de diversidad y particularmente, en los peces se analizó la función por medio de las relaciones tróficas de las especies. La densidad y biomasa de peces presenta un cambio importante en diferentes años, pasando de un mayor valor para especies nativas (2001-2002 y 2007-2008) a la dominancia de las especies introducidas (2016 y 2018-2019). *L. macrochirus* ocupa el segundo lugar en abundancia y el primero en biomasa. Los resultados indican condiciones ambientales similares en los diferentes años regidos naturalmente por cambios estacionales. Como excepción, la concentración de oxígeno disuelto en la parte norte del lago para el mes de noviembre del año 2018 presentó los valores más bajos registrados (1.8 ppm). En general el comportamiento del lago es oligotrófico y polimíctico. Para las comunidades biológicas, el plancton mostró en orden de dominancia a cladóceros, copépodos, diatomeas y rotíferos, pero en estadios juveniles, lo cual puede estar determinado por el consumo de varias especies de peces incluyendo a las tallas pequeñas de *L. macrochirus*. En cuanto a los macroinvertebrados se encontró una mayor diversidad en la estación norte, lo cual está relacionado directamente con el tipo de sustrato, dominando los dípteros. Considerando el análisis de contenido estomacal, *L. macrochirus* se ubica ecológicamente como un consumidor secundario y una especie insectívora alimentándose de la presa dominante en el ambiente. Este pez puede ser considerado como una especie invasiva de acuerdo a sus características como son su amplia distribución, tolerancia, fecundidad moderada y dieta generalista.

**Palabras clave:** Dominancia, calidad del agua, plancton, bentos, trofodinámica.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-4

---

## **Índice gonadosomático y hepatosomático del cangrejo rojo invasor *Procambarus clarkii* en un ecosistema neotropical.**

Mabel Giovana Pimiento<sup>1, \*</sup>, Yesid de los Angeles González Ruíz<sup>1</sup>, Isabella González Gamboa<sup>1</sup>, Yimy Herrera Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

\*Email para correspondencia: mabel.pimiento@uptc.edu.co

*Procambarus clarkii* es una especie de decápodo invasor, que ha sido introducido en gran parte del mundo aproximadamente desde 1970, en Colombia su introducción se realizó con fines experimentales hacia el año de 1985. La proliferación y establecimiento de especies con gran potencial invasor como *P. clarkii*, pueden influir en cambios drásticos de los ecosistemas debido a que presentan un elevado potencial reproductor. Estudios realizados principalmente en Europa, sobre la biología reproductiva de la especie indican que las hembras pueden llegar a tener más de 500 huevos, con periodos de reproducción hasta de 3 veces por año. Sus altos picos reproductivos, pueden estar condicionados por las características ambientales de las áreas que coloniza. El objetivo de este trabajo fue, identificar los picos de reproducción de *P. clarkii* en un ecosistema léntico



de Boyacá. Para ello se extrajeron cangrejos en un lago del municipio de Paipa Boyacá - Colombia, dichos cangrejos fueron colectados en un transecto de 10 metros en los meses de mayo, julio y noviembre de 2021. A partir de la extracción y procesamiento de gónadas se hallaron los índices gonadosomático (IGS) y hepatosomático (IHS), se obtuvo resultados que indican que en meses de baja precipitación (mayo) tanto hembras como machos, presentan un mayor estado reproductivo, donde se encontraron hembras ovadas y machos en estado de madurez F2 (machos con ganchos) con un 71% de los individuos; el IHS de hembras fue menor, mostrando una relación inversamente proporcional entre IGS e IHS. En el mes de julio el IGS de las hembras se mantiene, mientras que los machos F2 presentan una drástica reducción, mostrando de esta manera un estado reproductivo asincrónico para la especie; en época de alta precipitación, tanto hembras como machos presentan IGS bajos 0,65 y 0,12 respectivamente, y existe una alta proliferación de juveniles colectados. Los análisis de la dinámica reproductiva de esta especie invasora, pueden ayudar a identificar los momentos cruciales en la reproducción de la especie, principalmente de las hembras y de esta forma contribuir a los métodos de control eficaces para la reducción de la población.

**Palabras clave:** especie invasora, lago, Reproducción

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Incremento de la presencia de la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, Jalisco

Marisela Martínez Ruíz<sup>1, \*</sup>, Miguel Ángel De Labra Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad del Mar

\*Email para correspondencia: m.delabrah@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Las especies exóticas se encuentran listadas entre las principales causas de la pérdida de la biodiversidad, generado además problemas económicos y de salud pública. La presencia de especies exóticas esta asociada a ambientes antrópicos, sin embargo, los cambios en el hábitat provocados por fenómenos naturales como los huracanes pueden promover el establecimiento de especies exóticas en hábitats conservados. **Objetivos/Hipótesis** En este estudio, reportamos el incremento de la presencia de la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala y en localidades cercanas después de la perturbación del huracán Patricia (categoría 5) en la costa de Jalisco. **Métodos** Durante marzo a mayo del 2017 y 2018, registramos a la paloma turca en 18 transectos de 1 km distribuidos en tres sitios de la reserva: 1) Estación de Biología Chamela, 2) Pueblo de Careyes, y 3) Rancho Cuixmala. Además, utilizamos la base de datos de eBird para comparar el número de registros de la paloma antes (2010-2015) y después (2016-2020) del huracán Patricia. **Resultados** En total, registramos 27 palomas en 18 censos; el grupo más grande fue de cuatro palomas. Obtuvimos el mayor número de individuos ( $n = 19$ , 70.4% de los registros) en la Estación de Biología Chamela. El tiempo que las palomas permanecieron en el área de estudios durante cada visita fue significativamente mayor durante el 2018 ( $56.3 \pm 10.4$ ) comparado con el 2017 ( $19.5 \pm 10.8$ ). Por otro lado, los datos de eBird muestran un aumento en el número de registros de la paloma turca en la reserva y las localidades cercanas después del impacto del huracán Patricia (2015) en la reserva y áreas aledañas. **Implicaciones/Conclusión** Consideramos que la modificación al bosque causada por el huracán Patricia pudo haber promovido las visitas de la paloma turca dentro de la reserva al crear oportunidades de nicho y mediante la apertura de hábitats. Dado que la presencia de esta especie podría tener efectos negativos sobre las aves nativas, se recomienda continuar con el monitoreo de la paloma de collar turca para registrar su posible establecimiento en áreas boscosas de la reserva.

**Palabras clave:** base de datos eBird, especie exótica, especie invasiva, disturbio por huracán, Bosque tropical caducifolio

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-4

---

## ¿Qué hacer con las plantas parásitas?

Guillermo Angeles Alvarez <sup>1, \*</sup>, Eliezer Cocolletzi Vázquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: angelesguillermo@gmail.com

**Introducción.** Existen en el mundo unas 4,500 especies de plantas consideradas parásitas. De ellas, una parte mínima se considera nociva para la agricultura o la forestería. Según datos de la CONAFOR, las plantas parásitas son la segunda causa de pérdidas forestales en nuestro país. Sin embargo, no hay suficientes estudios económicos ni ecológicos que nos permitan confirmar esta percepción que tiene la mayoría de la gente sobre las parásitas. **Objetivos.** Identificar los impactos económicos que tienen las plantas parásitas en diferentes ámbitos. **Métodos y resultados.** Se revisó la literatura de los últimos 25 años buscando ejemplos de efectos nocivos y benéficos de plantas parásitas y hemiparásitas en el mundo, para localizar las especies hospedadas, su parásita/hemiparásita asociada y el efecto provocado en la planta hospedada. Los pinos (*Pinus hartwegii*, *P. cembroides*, etc.) comúnmente son infestados por el muérdago enano (*Arceuthobium spp.*), mientras que algunos árboles frutales de las Rosaceae suelen ser invadidos por especies de *Psittacanthus* o *Struthanthus*. En parques y jardines es común encontrar parásitas de los géneros *Cladocolea* y *Phoradendron*. Los cultivos vegetales en nuestro país suelen ser invadidos por la parásita *Cuscuta spp.*, que llega a invadir campos completos. Además, *Cuscuta* también invade árboles de *Salix spp.*, o de adormilera (*Papaver somniferum*). Sin embargo, hay muchos ejemplos de efectos positivos que demuestran que las plantas parásitas pueden ser de provecho al ambiente y también generar productos comercializables o medicinales. El sándalo (*Santalum album* L.) es un excelente ejemplo de explotación comercial de una planta parásita: En la India se cuida mucho de esta planta, pues es la fuente de diversos productos que se comercializan mundialmente y generan ingresos importantes a los productores: El “agarbattis” es un producto de la madera de sándalo con el que se producen perfumes y ungüentos. Estudios bioquímicos han demostrado que *Psittacanthus* tiene propiedades vasodilatadoras, reguladoras del ritmo cardíaco, mientras que *Phoradendron* se utiliza como alimento para ganado caprino y ovino. Existen diversos ejemplos de especies parásitas que se utilizan en la jardinería, con fines estéticos y en la agricultura, como aportadores de nutrientes para cultivos tradicionales. **Conclusiones.** Hace falta mucha investigación de botánica económica, fármaco-biológica, química y genética, para poder conocer las maneras en que se pudieran aprovechar las plantas parásitas y hemiparásitas, antes de pensar en destruirlas. El beneficio o perjuicio que tienen las plantas parásitas depende del contexto espacio-temporal en que se analizan.

**Palabras clave:** Botánica económica, Conservación, Química farmacológica, Forrajes

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-4

---

# Perturbaciones y sus Impactos

## Resiliencia de la comunidad de hongos del suelo al huracán Patricia (categoría 4)

Roberto Garibay-Orijel <sup>1, \*</sup>, Julieta Alvarez-Manjarrez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rgaribay@ib.unam.mx

El cambio climático está aumentando la frecuencia e intensidad de eventos catastróficos como los huracanes. Las comunidades microbianas del suelo regulan los ciclos geoquímicos y otros procesos importantes de los ecosistemas. Sin embargo, se desconoce cómo los huracanes afectan las comunidades microbianas del suelo y su función. Nuestro objetivo fue describir el impacto de un huracán categoría 4 (Patricia) sobre la estructura y diversidad de la comunidad fúngica del suelo en un bosque seco del trópico mexicano. La comunidad fúngica del suelo se infirió secuenciando el ITS2 del ADNr de muestras compuestas de suelo tomadas en una serie de tiempo que fue desde un año antes y dos años después del huracán. La riqueza de OTUs antes del huracán y en el primer muestreo posterior fue comparable, sin embargo, se observó una disminución del 20-40% en la riqueza en los muestreos posteriores. También hubo cambios taxonómicos asociados con la perturbación, pasando de una mayor riqueza y abundancia de hongos en Ascomycota a una mayor dominancia de hongos Basidiomycota y Glomeromycota después del huracán. La diversidad de hongos micorrízicos arbusculares y patógenos de plantas aumentó inmediatamente después del huracán pero disminuyó en los años siguientes. Aproximadamente el 7% de la comunidad del suelo, compuesta principalmente de hongos saprotróficos, persistieron a través del huracán y la dura estacionalidad de este ecosistema. La comunidad de hongos del suelo se vio afectada por el huracán, pero tuvo estabilidad funcional y resiliencia a lo largo de los años.

**Palabras clave:** comunidad de hongos, suelo, huracanes, disturbio, cambio climático

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-5

---

## Efecto post-incendio forestal sobre los mesodepredadores en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán

Sheyla Nallely Muñoz Belmont <sup>1, \*</sup>, Juan Pablo Esparza-Carlos <sup>1</sup>, Luis Ignacio Íñiguez Dávalos<sup>1</sup>, Pedro Camilo Alcántara Concpción<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica de la División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato

\*Email para correspondencia: sheyla.munoz@alumnos.udg.mx

La respuesta de la fauna silvestre ante un incendio forestal depende de la tolerancia a los cambios en el hábitat y a las interacciones. Las interacciones flora-fauna y depredador-mesodepredador-presas, como parte de la dinámica de los ecosistemas, tienen una gran influencia sobre la recuperación de ecosistemas afectados por incendios forestales. El impacto de los mesodepredadores sobre los ecosistemas está determinado por sus hábitos especialistas (ME) o generalistas (MG): los ME en general toleran menos la perturbación, en parte porque son carnívoros exclusivos; mientras que los MG, se adaptan fácilmente a ambientes perturbados, en parte porque su dieta es más omnívora. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de un incendio forestal de 18,369 ha, ocurrido tres años antes, sobre la comunidad de mesodepredadores, en relación con sus presas, depredadores

tope y variables de hábitat, en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Se compara la abundancia de las especies entre zonas, entre una zona una afectada por el incendio (ZAI), y una zona anexa, conservada (ZC), que no fue afectada. Para los ME, ocelote y tigrillo, se calculó sus densidades usando modelos de captura-recaptura espacialmente explícitos; para el resto, se usó el índice de abundancia relativa (RAI). Finalmente, con árboles de decisión, se determinó qué variables se relacionaron con la abundancia (RAI) en los MG y ME en cada zona. Los resultados sugieren un impacto importante del incendio sobre los mesodepredadores. El ocelote prefirió la ZC, y aparentemente desplazó al tigrillo hacia la ZAI, por el llamado efecto *pardalis*, el cual se refiere al efecto negativo provocado por el ocelote, hacia otros carnívoros de menor tamaño. Para el tlacuache, su mayor abundancia fue en la ZC, mientras que para los generalistas pequeños y la zorra gris fue en la ZAI. La visibilidad, cobertura de acecho, la abundancia de sus depredadores y disponibilidad de presas, son las variables con mayor relación a los MG y el ocelote. La abundancia del tigrillo se asoció positivamente con las presas herbívoras. Se concluye que el efecto post-incendio sobre el hábitat, afectó negativamente al ocelote. E indirectamente al resto de los mesodepredadores, que, a su vez, también se ven influidos por la interacción con los depredadores tope y la disponibilidad de presas. Nuestros hallazgos, confirman la importancia de las interacciones sobre la estructura de la comunidad de mamíferos en los ecosistemas afectados por incendios.

**Palabras clave:** Incendios forestales, mesodepredadores especialistas, generalistas, efecto *pardalis*

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Asignación de biomasa a la corteza, una alternativa para entender la dinámica del carbono

Ana Karen Vázquez Segovia<sup>1, \*</sup>, Julieta Alejandra Rosell García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: karenvazquezsegovia@gmail.com

El estudio de los patrones de asignación de biomasa durante el desarrollo ontogenético de las plantas leñosas tiene un gran potencial para ayudarnos a esclarecer cómo las estrategias ecológicas de las plantas repercuten en la dinámica del carbono en los sistemas forestales. La corteza representa un excelente modelo para estudiar los patrones de asignación de biomasa en los tallos, ya que comprende una matriz muy compleja de tejidos anatómicos de diferente origen ontogénico, con diferentes características anatómicas y que desempeñan múltiples funciones asociadas a las diferentes estrategias ecológicas de las plantas. Además, el grosor de la corteza está asociado al tamaño de las plantas y a diversos factores ambientales que han sido señalados como los factores principales en determinar la asignación de biomasa a las plantas leñosas. El objetivo de este trabajo es identificar los cambios en los patrones de asignación de biomasa a las diferentes regiones anatómicas de la corteza durante el desarrollo ontogenético de los tallos leñosos en especies sometidas a diferentes condiciones de incendios y de aridez. Para ello, evaluamos los cambios en el grosor total de la corteza y de cada una de sus regiones anatómicas mediante la toma sistemática de segmentos de madera y corteza a lo largo del tallo (desde el ápice hasta la base) en 55 especies de angiospermas distribuidas en ocho biomas diferentes. Cada uno de los segmentos fue procesado con técnicas estándar de anatomía y observado a microscopio para identificar los límites entre cada región. Por otra parte, se establecieron tres categorías para la frecuencia de incendios (ausente, frecuente y muy frecuente) y cinco categorías de aridez (árido, semiárido, semihúmedo, húmedo y per-húmedo). Para evaluar los cambios en el grosor de cada una de las regiones anatómicas de la corteza a lo largo del tallo ajustamos modelos de efectos mixtos. Nuestros resultados muestran que las especies que crecen en sitios con mayor frecuencia de incendios tienden a asignar mayor biomasa a los tejidos de protección desde estadios de crecimiento muy tempranos. Por otra parte, las especies que crecen en condiciones áridas y semiáridas presentan mayor asignación de biomasa a tejidos de paredes delgadas relacionados con el transporte y almacenamiento de diferentes compuestos. Estos resultados contribuyen a identificar los patrones y las causas de asignación de biomasa durante el desarrollo ontogenético de las plantas leñosas y mejoran nuestro entendimiento de la dinámica del carbono en los sistemas forestales.

**Palabras clave:** Grosor de corteza, desarrollo ontogenético, asignación de recursos, atributos funcionales

## Regímenes de incendios en 44 áreas naturales protegidas

Derik Castillo Guajardo<sup>1,\*</sup>, Constantino González Salazar<sup>2</sup>, Noé Flores Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Trabajo Social, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: d.castillo@correo.ler.uam.mx

**Antecedentes:** Los incendios en Áreas Naturales Protegidas (ANPs) no están completamente estudiados a pesar de existir información. **Objetivo:** Caracterizar temporalmente los regímenes de incendios para 44 ANPs en México de Octubre de 2000 a Marzo de 2020. **Métodos:** Imágenes de percepción remota se utilizaron para obtener series de tiempo (fecha y superficie). Se calculó la mediana y la mediana de Weibull de los tiempos entre fuegos. Utilizamos por primera vez el Espectro de Potencias para obtener todos los periodos de la misma serie de tiempo. **Resultados:** Encontramos 5 ANPs sin incendios, cuatro con un incendio y tres con dos incendios, para las que el periodo se imputó como  $> 20$  años. Los incendios pequeños fueron muy frecuentes y sesgaron tanto la mediana como la mediana de Weibull. En contraste, con el espectro de potencias se encontraron periodos de 1 a 9 años. Para una misma ANP, encontramos hasta 5 periodos distintos. El número de periodos dentro de una misma ANP no se correlaciona con el número de tipos de vegetación ni con las regiones ecológicas. **Conclusiones:** Para escalas espaciales amplias, las medidas de tendencia central pueden no ser representativas de los regímenes de incendios. Resalta que los incendios pueden ser complejos ( $> 1$  periodo). Considerar tanto la superficie quemada como la fecha de los incendios en una serie de tiempo, permite una mejor descripción de los regímenes de incendios.

**Palabras clave:** Regímenes de incendios, Áreas Naturales Protegidas, Espectro de potencias, Escala espacial amplia, Series de Tiempo

## Efectos a mediano plazo de un incendio forestal en depredadores tope (*Panthera onca* y *Puma concolor*) y presas grandes (*Odocoileus virginianus* y *Pecari tajacu*)

Margarida Francina Barber Mir<sup>1,\*</sup>, Juan Pablo Esparza Carlos<sup>1</sup>, María Magdalena Ramírez Martínez<sup>2</sup>, Pedro Camilo Alcántara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Salud y Ecología Humana, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica de la División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato

\*Email para correspondencia: mar.barber95@gmail.com

Los incendios forestales modifican el hábitat de la fauna, lo que puede afectar en sus abundancias, el uso del área y las interacciones depredador-presa. Inmediatamente después del incendio, se elimina el sotobosque, lo que aumenta la visibilidad; esto afecta al riesgo de depredación de presas por grandes felinos que cazan mediante el acecho. Postulamos que las abundancias de los felinos serían más bajas en zona quemada por la alta densidad del estrato arbustivo y visibilidad, lo que no les permite ocultarse ni protegerse. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de los incendios forestales a mediano plazo en grandes felinos, jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*), y en sus presas grandes, venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y pecarí de collar (*Pecari tajacu*) presentes en bosques mesófilo de montaña y pino-encino, así como su relación con variables de hábitat, entre la zona quemada y la no quemada. El estudio se realizó en la parte alta de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jal, México, donde un incendio forestal afectó a 18,369 ha en 2017. En el 2020, colocamos 16 estaciones de cámaras trampa en la zona quemada (ZQ) y otras 19 en la zona anexa no quemada (NQ o Control). La separación entre cámaras fue de aproximadamente 1km. Determinamos la abundancia de las especies y su relación con variables de hábitat, por medio de modelos jerárquicos de Royle-Nichols en el

periodo fresco-húmedo. Encontramos que el puma, el venado y el pecarí presentaron abundancias más bajas en la quemada respecto a la no quemada. Y se relacionaron con la visibilidad, la distancia de acecho, las cuales se asociaron a la factibilidad de captura de presas por los depredadores, la curvatura y el grado de visibilidad a diferentes radios de distancia desde el centro del camino. En el caso del jaguar, encontramos que su densidad de era más elevada en la zona no quemada, pero no relacionó ninguna de las variables de hábitat medidas con su abundancia. Además de haber un efecto del incendio ocurrido hace cuatro años, las variables determinantes para la abundancia de depredadores tope y sus presas son principalmente características estructurales del hábitat, lo que supondría que los depredadores son más abundantes en hábitats que les favorezcan en su modo de caza de acecho y emboscada, y que las presas se ven determinadas principalmente por el riesgo de depredación.

**Palabras clave:** fauna silvestre, riesgo de depredación, fuego

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-5

---

## Regeneración de selvas manejadas a partir de perturbaciones de huracanes en Quintana Roo, México

Ismael Pat Aké<sup>1,\*</sup>, Luisa del Carmen Camara Cabrales<sup>2</sup>, Jose Luis Martinez Sanchez<sup>2</sup>, Pablo Martinez Zurimendi<sup>3</sup>, Víctor Francisco Díaz Echeverría<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Tecnológico Nacional de México

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>3</sup>Unidad Villahermosa, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: ismael.pa@zonamaya.tecnm.mx

**Introducción:** Las selvas de la Península de Yucatán configuran mosaicos en diferentes estadios de desarrollo; que son secuela de eventos ecológicos frecuentes (huracanes), asociados a perturbaciones antropogénicas, entre los que destaca el manejo forestal, que suman un promedio de 17000 km<sup>2</sup>. Este tipo de disturbios influyen procesos de recuperación y desempeñan un rol fundamental para configurar la estructura y composición de las selvas. La capacidad de respuesta de este tipo de selvas, es preocupación de más de 80 ejidos que viven del manejo sustentable de selvas. Para conocer con mayor detalle esta problemática, se realizó un estudio de caso que tuvo como objetivo “caracterizar la dinámica de regeneración que presentan las comunidades arbóreas de una selva mediana manejada en Quintana Roo, impactada por un huracán en el año 2007 (Dean). **Métodos:** Se realizaron muestreos ante y posthuracán, en Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM), aplicando un método observacional, longitudinal y comparativo, usando información de cuatro remediciones (1998-2020); información ordenada en bases de datos y matrices para análisis estadísticos. **Resultados:** Los tipos de perturbaciones desarrollaron mecanismos de “regeneración directa” que favorecen los procesos de recuperación. Los individuos registrados en el primer muestreo posthuracán (2010), fueron 12453 (brinzal), 1346 (vardascal), 717 (latizal bajo) y 571 árboles fustales con rebrotación epicormica, agrupados en 31 familias, 58 géneros y 67 especies; composición que se mantuvo en el tiempo (2020), con una densidad disminuida en un promedio de 48% respecto a medición año 2010. Los registros mostraron el predominio de especies iniciales (ante- huracán) y el dominio de pocas familias en todos los muestreos, tipos y estadios de la regeneración. La mayor riqueza de especies se concentró en nueve familias: Sapotaceae y Fabaceae (5), Meliaceae, Myrtaceae, Rubiaceae y Sapindaceae (4), Euphorbiaceae, Moraceae y Polygonaceae (3). Concentrando el 52.2 % del total; destaca también el predominio de 19 especies con mayores densidades (28.3 %); con mayoría de especies del gremio “esciófitas”. **Conclusiones:** El huracán liberó mecanismos funcionales y procesos de recuperación de la selva, resultado de la asociación de factores naturales y antrópicos, que influyeron las magnitudes de perturbaciones y favorecieron procesos de regeneración natural; este comportamiento constituye un indicador favorable para el futuro del manejo forestal; que se fortalece con el análisis del valor de la regeneración de especies de interés a partir de sus perspectivas de demanda en mercados mundiales de productos forestales, con más del 70 % de las especies con potencial.

**Palabras clave:** Perturbaciones, regeneración, gremios, heliófitas, esciófitas.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Caracterización de camas de combustibles forestales en un sistema de humedales costeros La Encrucijada, Chiapas.

Romeo de Jesús Barrios Calderón<sup>1, \*</sup>, Dulce Infante Mata<sup>2</sup>, José Germán Flores Garnica<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>3</sup>CIRPAC Altos Jalisco, Instituto de Investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias

\*Email para correspondencia: romeo.barrios@unach.mx

La ocurrencia y severidad de incendios en los ecosistemas de humedal, se debe a la combinación de diversas variables incidentes (tiempo atmosférico, topografía y combustible forestal). El combustible forestal es la fuente de energía necesaria para el desarrollo del incendio. El punto de partida para la propagación de los incendios se deriva de la estratificación de los combustibles presentes en cada asociación vegetal. Con el objetivo de caracterizar cada estrato de combustibles forestales que dan arreglo estructural a las camas de combustibles de cuatro humedales estudiados (manglares, selvas inundables, palmares inundables y tulares), se establecieron 40 unidades de muestreo circulares con superficie de 0.06 ha distribuidas proporcionalmente a la superficie de cada tipo de humedal. Se evaluaron los diferentes estratos de las camas de combustibles, la estructura y composición arbórea, herbácea y arbustiva. Para la medición de combustibles leñosos y hojarasca se aplicó la técnica de intersecciones planares. Los resultados muestran que la estructura vertical de manglares, selvas inundables y palmares es dominante en la clase de 6 a 18 m de altura. Los tulares presentan alturas que van desde 2.4 m hasta 4.4 m. Las selvas inundables tienen la más alta densidad de arbolado (2567 individuos ha<sup>-1</sup>), seguida de los manglares (1687 individuos ha<sup>-1</sup>) y palmares inundables (639 individuos ha<sup>-1</sup>). El área basal dominante corresponde a los manglares con una media de 95.2 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, la especie con el más alto índice de valor de Importancia es *Laguncularia racemosa* (173.65%). Las selvas inundables tienen un área basal media de 32.34 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, siendo *Pachira aquatica* la especie con mayor valor de importancia (249.95%). Finalmente, los palmares inundables tienen un área basal media de 77.72 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, siendo *Sabal mexicana* (191.04%) la especie con mayor valor de importancia. La clase diamétrica dominante en los manglares (40%) y selvas inundables (41.5%) es de 2.5-7.5 cm, mientras que en los palmares es la de 32.6-37.5 cm (36.2%). La mayor acumulación de combustibles leñosos corresponde a manglares y selvas inundables en todas las categorías, a excepción de los combustibles finos de 1 h en los que palmares y manglares presentaron mayores cargas significativas. Para la capa de hojarasca en fermentación, las selvas inundables presentaron la mayor acumulación. La caracterización de camas de combustibles constituye un avance de suma importancia para evaluar la distribución espacial de las cargas de combustibles, el posible comportamiento del fuego y el carbono potencial liberado por la combustión.

**Palabras clave:** Combustible forestal, manglar, selva inundable, palmar inundable, tular, ignición.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Riesgo por lluvias intensas en Puerto Vallarta: efecto en la cobertura vegetal

Alondra Cristina Barragan Nava<sup>1, \*</sup>, Julio Cesar Morales Hernández<sup>1</sup>, José Francisco Leon Cruz<sup>2</sup>, Hector Javier Rendon Contreras<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cristina\_barragan04@hotmail.com

Cada vez la frecuencia de inundaciones en México es mayor en las últimas décadas, como resultado no solo de las precipitaciones intensas, si no también se deriva de la mala planificación urbana y el cambio de uso de suelo que se genera a raíz del incremento en la población y otros sectores como el agrícola y turístico; ocasiona un aumento de la vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas debido a los cambios en la cobertura vegetales, generando el desplazamiento de especies nativas y el decremento en la biodiversidad de la zona, ocasionando la pérdida de la capacidad de retención de agua, la erosión de la tierra y la pérdida de los matos freáticos por mencionar algunas consecuencias. La zona de estudio corresponde al municipio de Puerto Vallarta, considerada uno de los principales destinos turísticos a nivel nacional e internacional. El objetivo de determinar la vulnerabilidad ante inundaciones asociadas a lluvias intensas y su relación con el cambio de uso de suelo. En

esta área se realizó un el análisis de los datos de precipitación obtenidos de Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS), así como también se realizó un análisis hidrográfico y de cobertura vegetal. Una de las herramientas más usadas en este estudio son los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados muestran que existe una relación entre la precipitación, los lugares más vulnerables a inundarse y los cambios de uso de suelo. Ya que se puede determinar cuáles son las zonas con mayor riesgo de inundación entre las cuales se encuentran: El Pitillal, Centro, Ixtapa, Las Juntas y la colonia la Aurora, siendo las zonas con mayor capacidad de acumulación de agua por sus características físicas, y haciendo la comparación con los mapas de precipitación, se puede determinar que estas áreas son las que tienen mayor incidencia de precipitación. Este tipo de información puede ser relevante para las personas encargadas de la atención de la población, ya que se podría prestar mayor atención en las zonas que presentan mayor vulnerabilidad.

**Palabras clave:** Cambio Climático, Uso de Suelo, Lluvias Intensas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-5

---



# Estructura y Composición de la Vegetación

## Diversidad florística y guía ilustrada del Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Adamary Camacho <sup>1, \*</sup>, Miriam R. Delgado-Rodríguez <sup>1</sup>, Sandra Quijas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: camachoflores15@hotmail.com

Los centros universitarios cuentan con áreas verdes dentro de sus instalaciones, los cuales generan múltiples servicios ecosistémicos a la comunidad académica y estudiantil. Sin embargo, en estos centros no se cuenta con información biológica y ecológica sobre especies vegetales que se cultivan y mantiene en las áreas verdes. El objetivo de este trabajo es mostrar la diversidad florística de Centro Universitario de la Costa a partir de la elaboración de una guía ilustrada. El Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara tiene un área de 10.85 ha, con 38.2% de áreas verdes y 61.8% de áreas construidas o proyectadas para infraestructura. Durante un año, se realizaron recorridos para observar y registrar fotográficamente las principales estructuras y órganos de las especies vegetales, además de su colecta, prensado y secado. Para cada especie identificada se obtuvo información sobre su hábito, tallo, hojas, flor, fruto, semillas, distribución natural, hábitat, estatus de riesgo, usos y recomendaciones o curiosidades. Las especies en la guía están organizadas por color de flor o corola (blanco, morado, rosa, azul, verde, amarillo, naranja y rojo). Finalmente, los individuos de árboles y arbustos con un perímetro a la altura del pecho mayor a 20 cm fueron mapeados. La guía ilustrada contiene información de 182 especies, 145 géneros y 61 familias. Se mapearon 918 individuos de 59 especies. Leguminosae y Apocynaceae son las familias con mayor registro de especies. Las especies con color de flor blanca fueron las más abundantes (52 especies). Los árboles fueron la forma de vida más abundante (72 especies), seguido de las hierbas (67), arbustos (18), suculentas (7) y una epífita. Las plantas nativas de bosque tropical fueron las más abundantes (68 especies), en tanto que las plantas introducidas (66 especies) son principalmente de bosque tropical y bosque templado. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, se registraron cinco especies amenazadas y una especie sujeta a protección especial. Los mayores usos potenciales identificados fueron el ornamental (98 especies), medicinal (86 especies) y comestible (61 especies). Este trabajo muestra que el Centro Universitario de la Costa alberga una alta riqueza y variada composición de especies vegetales, a pesar de que solo cuenta con un poco más de una tercera parte de áreas verdes. Sin embargo, la comunidad universitaria desconoce esta diversidad vegetal, por lo que se espera que la guía ilustrada sea una fuente importante de información para la comunidad estudiantil y académica.

**Palabras clave:** Guía, Ilustrada, UdeG, Vegetación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-1

## Composición florística de parcelas fenológicas establecidas en bosque transicional de clima templado y trópico seco.

Hotón Sánchez-Aguilar <sup>1, \*</sup>, Israel Castillo-Jiménez <sup>1</sup>, Araceli Vera-Carbajal <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: hoton.sa@vbravo.tecnm.mx

La fenología estudia los eventos biológicos periódicos en las plantas como respuesta a la influencia del ambiente, especialmente por cambios en el clima; por lo tanto, se monitorean las fechas del comienzo y expresión de las diferentes fases vegetativas y reproductivas en orden cronológico y en distintos sitios, durante varios años para obtener datos confiables. Bajo este concepto, se delimitó un área de estudio de una hectárea (100 × 100 m) para la parcela arbórea, con subparcelas distribuidas en patrón sistemático, de dimensiones de 25 m<sup>2</sup> (5 × 5 m) para arbustos y 1 m<sup>2</sup> en estrato herbáceo. El sitio se ubica en una franja fisiográfica de transición entre bosque templado y del trópico seco, en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Los bosques templados constituyen la principal fuente de productos maderables en la región; y las selvas bajas caducifolias tienen una importancia ecológica por su diversidad y los servicios ecosistémicos que brindan. La composición florística de ambos ecosistemas, se conjuntan formando un bosque dinámico y de fragilidad poco estudiada, el cual debe monitorearse tanto en la dinámica sucesional de las especies que lo componen, como en la variación del clima para el micrositio. En un primer objetivo de las parcelas fijas, se identificó la composición florística de especies fanerógamas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, y se analizó la proporción entre especies autóctonas y alóctonas a la región, información fundamental para iniciar con el monitoreo fenológico. Con respecto a la composición florística, se identificaron dentro de la parcela mayor, un total de 67 especies en 43 géneros de 19 familias taxonómicas. De estas, las familias con mayor representatividad son Asteraceae (25 especies), Poaceae (11), Lamiaceae (6), y Fabaceae (6), principalmente. Las 15 familias restantes en su mayoría son monoespecíficas dentro del perímetro delimitado con la parcela arbórea. Con respecto a la proporción entre especies, se observó un porcentaje de 49.3 % en autóctonas y 50.7 % para alóctonas, particularmente en hierbas y arbustos, pues los árboles son nativos en las 6 especies identificadas. Esta comparación es un parámetro importante que permite deducir un posible desplazamiento de la flora nativa por especies que tienen mayor éxito en la repoblación del ecosistema, comportamiento asociado a la variación climática, y que deberá estudiarse desde la observación de fases fenotípicas, y registrar los eventos climáticos para analizar su influencia en la dinámica sucesional del ecosistema bajo estudio.

**Palabras clave:** Sucesión ecológica, flora autóctona, flora alóctona.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Composición, estructura y diversidad de especies en los bosques del parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Uruapan, Michoacán

Moisés Mendez-Toribio <sup>1, \*</sup>, Iris Rangel Zavala<sup>2</sup>, Rafael García Soriano<sup>3</sup>, Guadalupe Cornejo-Tenorio <sup>4</sup>, Emmanuel Pérez-Cáliz <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Catedrático CONACyT, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Dirección Regional de Occidente y Pacífico Centro, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>3</sup>Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: moises.mendez@inecol.mx

Los ecosistemas templados en México son importantes por su extensión, riqueza florística y elevado número de especies endémicas. Sin embargo, la información que se cuenta sobre estas comunidades es escasa en general, y esto es particularmente evidente para el estado de Michoacán. La descripción sobre las características de los bosques es fundamental para la planeación, y diseño de actividades de restauración ecológica, además de que es un insumo fundamental para la actualización del programa de manejo del área natural protegida: Parque

Nacional Barranca del Cupatitzio (PNBC) en Uruapan, Michoacán. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue brindar una caracterización de la composición, estructura de la vegetación y de la diversidad de especies leñosas en las comunidades establecidas en el parque PNBC. Para ello se realizaron censos de las plantas leñosas con un diámetro a la altura del pecho (DAP)  $\geq 2.5$  cm enraizadas dentro de 18 parcelas de 0.1 ha (20 × 50 m). Las unidades de muestreo se distribuyeron a lo largo de un gradiente altitudinal de 388 m (1730 - 2118) y fueron establecidas de manera permanente en tres asociaciones vegetales naturales y una inducida, reconocidas en el mapa de uso de suelo y vegetación del parque. En total se registraron 50 especies, distribuidas en 38 géneros y 29 familias. La familia Pinaceae fue la más importante respecto al número de especies (8). En total se registraron 1 472 individuos y 2 789 tallos. Los valores promedio ( $\pm$  DE) del área basal total, cobertura y altura fueron de 2.68 m<sup>2</sup> ( $\pm 0.71$ ), 75,547 m<sup>2</sup> ( $\pm 7098.57$ ) y 10 m ( $\pm 2.73$ ) m, respectivamente. El 75% del área basal (36 m<sup>2</sup>) total fue aportada por especies de pino, mientras que las especies de encino contribuyeron con el 13% (6 m<sup>2</sup>) y el resto, 11%, fue de otras especies leñosas (5 m<sup>2</sup>). La descripción cuantitativa de algunas unidades de muestreo no corresponde con las unidades de vegetación que se reconocen en el mapa del uso del suelo del parque. La información cuantitativa recaba en el presente estudio tiene implicaciones para el manejo del parque, y por lo tanto se sugiere que con base en estudios florísticos y muestreos cuantitativos como el presente, se actualice el mapa de coberturas del área.

**Palabras clave:** árboles, diversidad, *Pinus*, *Quercus*, valor de importancia relativa

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Las tezcaleras: Variación en la riqueza, abundancia y composición florística en un sistema agrícola tradicional con fuerte influencia de la revolución verde

Alejandro Arzate Camacho<sup>1, \*</sup>, Elinor López Patiño<sup>2</sup>, Elisa Carolina López Gómez<sup>3</sup>, César Vázquez Madariaga<sup>3</sup>, ALFONSO MADARIAGA<sup>3</sup>, BEATRIZ RENDÓN AGUILAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Iztapalapa/Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Estado De México, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales

<sup>3</sup>Particular, Parque Ecológico Totlali

\*Email para correspondencia: alex697ac@gmail.com

Al sur del estado de México, en el municipio de Zumpahuacán, entre vegetación de selva baja caducifolia y manchones de bosque de encino, la agricultura se desarrolla en terrenos conocidos como Tezcaleras, que son parcelas dominadas por afloramientos de rocas calizas. Las limitaciones debidas a la marcada estacionalidad de las lluvias y de los terrenos, propiciaron el desarrollo de este sistema agrícola, en el cual gran parte del trabajo se realiza de forma manual y casi tradicional. Sin embargo, en las últimas décadas se ha implementado el uso intensivo de herbicidas, fungicidas y fertilizantes químicos. Los objetivos del presente estudio fueron: 1) analizar la variación en la riqueza, abundancia y composición florística en los cultivos más importantes que se realizan en este sistema agrícola: la milpa como el cultivo tradicional y el cultivo del agave, como cultivo comercial y 2) relacionar dicha variación con las prácticas agrícolas que llevan a cabo. Se seleccionaron 7 tezcaleras, tres destinadas al cultivo de maíz, dos para el cultivo de maguey y dos de potrero. Estas parcelas presentan diferente historia de manejo y de uso de agroquímicos y pesticidas. En cada terreno se trazaron transectos en zig zag, basándonos en su forma y orografía. Cada 10 metros se colocó un cuadrante de 50 × 50 cm dentro del cual se registró la riqueza y abundancia de las especies. Se registraron 122 especies pertenecientes a 24 familias. Las dos tezcaleras con mayor riqueza de especies correspondieron a las del cultivo de maíz en tlacolol (terrenos que se abren al cultivo por primera vez después de varios años de descanso), ambas con 47 especies. Por el contrario, las parcelas con menor riqueza fueron aquellas con cultivo de maguey, milpa, pero caracterizadas por el uso frecuente de herbicidas y de fertilizante. En relación a la abundancia de las especies en cada parcela, aquellas con mayor riqueza presentaron mayor homogenización de especies, mientras que las de menor riqueza presentaron dominancia de tres especies, principalmente pastos. Con base en estos datos y la información obtenida de los agricultores, se puede inferir que las prácticas de descanso y rotación de terrenos y el menor uso de herbicidas intervienen directamente en la riqueza, ya que permitan que el germoplasma presente en el banco de semillas se recupere. Se discuten los datos en el contexto de la importancia ecológica y florística de esta región.

**Palabras clave:** Tezcalera, sistema agrícola tradicional, riqueza florística, abundancia, prácticas de manejo, revolución verde

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Diversidad arbórea de un bosque templado de la Faja Volcánica Transmexicana: Análisis del disturbio antropogénico

Saúl George Miranda<sup>1, \*</sup>, Bárbara Cruz Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología/Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: bgemisa@gmail.com

El disturbio antropogénico afecta los procesos ecológicos que gobiernan el ensamble de las comunidades. Entre las consecuencias, se incluyen la reducción de la cobertura vegetal, los cambios en las condiciones ambientales y disponibilidad de recursos, condiciones que pueden favorecer el establecimiento de especies pioneras; a largo plazo, todo ello puede modificar la composición de las especies por la sobrerrepresentación de algunas. El Parque Nacional La Malinche (PNLM) conserva remanentes de bosque templado en la Faja Volcánica Transmexicana (FVT), zona que se destaca por su alta biodiversidad e importancia ecológica, no obstante, los cambios de uso de suelo han provocado una reducción significativa de la vegetación natural. Nuestro objetivo fue describir el impacto del disturbio antropogénico sobre la diversidad de especies arbóreas en un bosque templado de la FVT. El El disturbio intermedio favorece el establecimiento de especies secundarias por lo que esperamos una mayor diversidad arbórea en este nivel. Espacialmente, se establecieron tres niveles de disturbio (comunidades) en las cuatro laderas del PNLM, con base en el uso de suelo y el porcentaje de cobertura forestal. En cada nivel se registraron los disturbios presentes, con lo que se realizó un Factor de impacto de Disturbio local (FID). Por comunidad establecimos 5 parcelas de 0.1 ha, en donde se registraron árboles > 1.5 m de altura y tocones presentes. De estos, se registró la especie y el diámetro a la altura del pecho. La diversidad fue estimada a través de los números de Hill. Las especies dominantes se identificaron con las curvas de rango-abundancia. La similitud entre comunidades se exploró para los tres órdenes  $q$ . La relación entre los parámetros ecológicos y las variables predictivas fueron evaluados mediante modelos lineales generalizados (GLM) y un análisis de componentes principales (PCA). Nuestros resultados muestran que el porcentaje de cobertura tiene, una influencia sobre la diversidad y el área basal, mientras que la ladera y el FID determinan la diversidad de especies típicas y dominantes. La especie dominante en todas las comunidades fue *Pinus montezumae*. Las laderas Norte y Sur fueron más similares florísticamente. Esta investigación muestra una influencia del disturbio en la riqueza, diversidad, área basal, densidad y dominancia de especies; sin embargo la ladera es una variable explicativa importante. El PNLM alberga especies de bosque templado ecológicamente importantes, por ello, es necesaria su conservación mediante el control inmediato de las actividades antropogénicas que fragmentan y reducen el bosque.

**Palabras clave:** Números de Hill; disturbio; actividades humanas; conservación; ecología de comunidades

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Composición florística y diversidad de la duna costera en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, México

Josué Feliciano Santiago Contreras<sup>1,\*</sup>, Claudia González Salvatierra<sup>2</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>2</sup>, Alicia Carrillo Bastos<sup>3</sup>, Leopoldo Querubín Cutz Pool<sup>3</sup>, Erika Betzabeth Palafox Juárez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Chetumal

<sup>2</sup>Departamento de posgrado, Catedra CONACYT, Tecnológico Nacional de México campus Chetumal

<sup>3</sup>Departamento de posgrado, Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

<sup>4</sup>Departamento de observación y estudio de la tierra, la atmósfera y el océano, El Colegio de la frontera Sur unidad Chetumal

\*Email para correspondencia: josue.santiago14@gmail.com

La vegetación presente en la duna costera de caracteriza por ser altamente tolerante a condiciones extremas como la alta salinidad, temperatura y fuertes vientos, además de favorecer el crecimiento de las dunas costeras lo que permite el establecimiento de otras especies vegetales, así como de protección de la costa del efecto de los huracanes; sin embargo, las actividades humanas, han generado una gran perturbación, perdiendo importantes servicios ambientales que la vegetación de duna proporciona. Así la vegetación es necesaria para el desarrollo de la duna costera, de esta forma en el presente trabajo se determinó la diversidad, estructura y composición de la vegetación de duna costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo. El área de estudio comprende la zona paralela a la playa, entre las localidades de Mahahual y Xcalak, Quintana Roo. Se seleccionaron diez sitios de muestreo, en cada uno se estableció un transecto de 100m de longitud con seis cuadrantes de 5x5m. en cada cuadrante se determinó la identidad taxonómica de las especies vegetales presentes, con apoyo de claves taxonómicas y catálogos especializados en vegetación de duna costera. Además, se registraron altura y cobertura de las especies vegetales, para la caracterización de la estratificación vertical, así como el cálculo de los índices de valor de importancia (IVI) estructural y de diversidad. se identificaron 303 individuos pertenecientes a 17 especies vegetales. Las frecuencias de altura de los individuos nos permitieron identificar tres patrones bien definidos: arboles, matorrales y plantas de porte bajo con un predominio de especies herbáceas y plántulas, en donde *Hymenocallis littoralis* y *Sesuvium portulacastrum* son las especies de mayor cobertura e IVI, la comunidad presenta una baja diversidad y uniformidad en la abundancia de las especies y no se distingue una especie dominante, lo que sugiere alta vulnerabilidad de la duna costera de Mahahual-Xcalak, ante factores ambientales y antropogénicos. La estructura y distribución de la flora de duna puede estar influenciada por variables como el clima; además de su relación con las condiciones fisicoquímicas del suelo. Los estudios de la vegetación en la costa son de gran importancia a lo largo del territorio mexicano; sin embargo, en el estado de Quintana Roo, la zona sur es de los sitios menos estudiados lo que reafirma la importancia de tener información sobre estas áreas para, de ser necesario, conservar o restaurar la duna costera.

**Palabras clave:** Duna, Vegetación, Caribe, Degradación, Diversidad.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Impulsores ambientales a pequeña escala de la estructura y diversidad de la comunidad vegetal en los bosques nubosos que albergan a *Magnolia dealbata* en el sur de México

Reyna Domínguez-Yescas<sup>1,\*</sup>, José Antonio Vázquez-García<sup>1</sup>, Miguel Ángel Muñiz-Castro<sup>1</sup>, Gerardo Hernández-Vera<sup>1</sup>, Eduardo Salcedo-Pérez<sup>1</sup>, Ciro Rodríguez-Pérez<sup>2</sup>, Sergio Ignacio Gallardo-Yobal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica y Zoología, Centro universitario de Ciencias Biológicas Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico Nacional de México/ITS de Huatusco, Instituto Tecnológico Nacional de México/ITS de Huatusco

\*Email para correspondencia: reyna.dominguez@gmail.com

*Magnolia dealbata* Zucc. es una especie de árbol caducifolio, endémica de la Sierra Norte de Oaxaca, amenazada y bioculturalmente relevante para la cultura zapoteca, sin embargo, la composición, estructura y diversidad de esta comunidad vegetal en relación a variables ambientales no han sido estudiadas, para ello se utilizó el análisis de gradiente para determinar los factores que explican la variación a pequeña escala de comunidades

de bosque mesófilo que albergan a esta especie, los objetivos fueron: a) determinar los factores que explican los principales gradientes comunitarios a diferentes escalas de heterogeneidad a lo largo de un gradiente de elevación a pequeña escala, b) probar las hipótesis de disminución de la riqueza de especies y del Continuum a lo largo de la elevación, y c) clasificar la vegetación para ayudar a identificar las prioridades de conservación. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado en 21 rodales de 0.1 ha, a lo largo de un gradiente elevacional a pequeña escala (352 m). En cada rodal se midió el diámetro de todas las especies leñosas ( $DAP \geq 2.5$  cm) y estas fueron determinadas. Para el análisis de gradiente se utilizaron cuatro matrices de datos (presencia-ausencia, densidad, área basal y gremios ecológicos) y mediante los análisis de: Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMS), Análisis de Coordenadas Principales (PCoA) y el Análisis de Redundancia basado en distancias (db-RDA). En total se determinaron 76 especies y una morfoespecie; respecto a los factores que explican los principales gradientes comunitarios se reportó que la mayor variación de la comunidad fue explicada por el pH del suelo, mostrando una destacada discontinuidad en la vegetación, separando los rodales ricos en especies de Oreomunnea-Ticodendron de los rodales con mayores valores de importancia para *M. dealbata*. La alta riqueza de especies observada se asoció con la máxima condensación y nubosidad en la estación seca en laderas de barlovento, esta alta humedad puede impulsar un mayor desarrollo arbóreo y por lo tanto mayor competencia interespecífica, lo que a su vez puede conducir a procesos de diferenciación- y especialización al hábitat. Finalmente, esta es la primera vez que un gradiente de acidez explica los gradientes de bosque mesófilo más fuertes a lo largo de un rango de elevación corto, además el presente estudio es el segundo registro para la Sierra Norte de Oaxaca donde dos relictos biogeográficos, *O. mexicana* y *T. incognitum*, se reportan como codominantes en un sitio de 0.1 ha.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Establecimiento temprano de plántulas de especies arbóreas subtropicales de montaña en un gradiente altitudinal

Candelaria Garcías-Morales<sup>1, \*</sup>, Susana Zuloaga-Aguilar<sup>1</sup>, Alma Orozco-Segovia<sup>2</sup>, Diana Soriano<sup>3</sup>, Claudia Ortiz Arrona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: candelariagarciasmorales@gmail.com

El éxito del establecimiento de plántulas en nuevas áreas de distribución está asociado a la tolerancia de las semillas y plántulas al estrés ambiental (hídrico y térmico). En el marco del cambio climático, la migración asistida a partir de semillas es una estrategia de manejo que permite evaluar el establecimiento potencial de los individuos hacia áreas seguras para su establecimiento. Si la distribución de bosque mesófilo de montaña está asociado a ambientes con alta humedad y a que las semillas de varias de estas especies son sensibles a la desecación, esperamos que el número de individuos establecidos y el vigor de plántulas de especies tendrá una relación positiva con sitios más húmedos a mayor altitud con respecto a los de menor altitud. La investigación se llevó a cabo en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) en el estado de Jalisco México, de junio 2016 a enero de 2017. En dos sitios ubicados en cada uno de cinco pisos altitudinales, entre 1650 y 2380 m de elevación, se sembraron tres repeticiones de 10 a 15 semillas de seis especies arbóreas frecuentes en el área de estudio. Se evaluó el establecimiento y el vigor de las plántulas cada semana durante ocho meses. Se contó el número de plántulas establecidas, se midió la longitud del tallo y de la raíz, el peso seco total, peso del tallo y de la raíz, y se calculó la proporción raíz/tallo, el área foliar específica y tasa de crecimiento de las plántulas recolectadas. Durante el mismo periodo, en cada piso altitudinal se midió la temperatura y humedad del suelo. El sitio de menor elevación (1650 m) presentó la temperatura del suelo más alta (23 °C) y el menor contenido de humedad (22%). El incremento en el establecimiento de plántulas de *Aiouea glossophylla* y *Quercus nixoniana* se correlacionó de manera positiva con la elevación. El incremento de peso seco total, peso del tallo, proporción raíz/tallo y longitud de raíz en *Fraxinus uhdei* fue mayor en sitios donde la temperatura promedio máxima fue más alta. La asignación de recursos al vigor de la plántula en respuesta

a las variables ambientales difiere entre las especies estudiadas, los cuales son altamente sensibles a pequeños cambios ambientales. De las seis especies estudiadas, solo *F. uhdei*, *A. glossophylla* y *Q. nixoniana* pueden tener la capacidad de establecerse en zonas húmedas a una mayor altitud por arriba de su distribución actual.  
**Palabras clave:** Vigor de las plántulas, bosque mesófilo de montaña, filtros ambientales, migración asistida.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-1

---

# Percepción Remota

## Medición de parámetros de inventario forestal con tecnología LiDAR: Comparación de métodos

José Antonio Hernández Moreno<sup>1</sup>, \*, Diego Rafael Pérez Salicrup<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: jmoreno@iies.unam.mx

El inventario forestal describe la cantidad, tamaño y calidad de los árboles de un bosque, y muchas de las características del espacio donde crecen, además, es la base de análisis y planificación de la ordenación, gestión y aprovechamiento forestal sostenible. Tradicionalmente, los datos del inventario forestal se recopilan mediante levantamientos manuales con calibradores (forcípulas) o cintas diamétricas, para medir el diámetro a la altura del pecho (DAP), y dispositivos que utilizan principios geométricos, como el clinómetro, para la estimación de la altura total (AT). En la práctica, esto requiere mucho trabajo, pericia y consume mucho tiempo, lo que se traduce en mayores costos. En la última década, la Detección de Luz y Rango (LiDAR) se ha utilizado cada vez más para estimar los recursos forestales, y se han desarrollado con éxito algoritmos automáticos para la detección y medición de árboles individuales. Actualmente se están aplicando mundialmente tecnologías LiDAR para la medición forestal. El presente trabajo identifica la aplicabilidad de un sensor LiDAR móvil, para producir nubes de puntos 3D, mediante la comparación de mediciones dendrométricas como posición, DAP y AT de árboles individuales, en parcelas de coníferas, obtenidas mediante el sensor LiDAR y con métodos de inventario forestal tradicional. Las mediciones se realizaron en 20 parcelas de 1,000 m<sup>2</sup>. El escaneo de árboles con dispositivo LiDAR mostró una tasa de detección del 100%, para árboles con DAP > 10 cm. El error cuadrático medio (RMSE) del DAP fue de 1.15 cm, y el de la altura de 1.89 m. El tiempo de adquisición de datos con el iPad fue, en promedio, de 7.5 minutos por parcela, esto es 5.5 veces menor al tiempo del inventario forestal tradicional. El inventario forestal propuesto mediante tableta con tecnología LiDAR integrada, es factible, eficiente, confiable y preciso en comparación con el enfoque tradicional. Esta metodología puede lograr que el costo de los inventarios forestales sea cada vez más asequible. Los métodos combinados con técnicas de procesamiento automático de datos LiDAR y uso de software especializado, son una herramienta potencial alternativa para mejorar las técnicas de inventario forestal convencionales, sobre todo en áreas naturales protegidas, revolucionando la dendrometría tradicional, además, representa un método no invasivo, a través del cual se generan mediciones precisas, y debido a sus múltiples aplicaciones, puede ayudar a generar nuevos conocimientos en el campo de la ecología y el estudio de la estructura, dinámica y función de los ecosistemas forestales.

**Palabras clave:** iPad Pro®; nube de puntos; estimación de parámetros forestales; software de realidad aumentada; dispositivo móvil LiDAR

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-2



## Fenología de la vegetación representada por MERRA2 en el norte de México

Aurelio Guevara Escobar<sup>1, \*</sup>, Mónica Cervantes Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: guevara@uaq.mx

**Introducción** La fenología estudia los procesos biológicos recurrentes, La razón entre el área de hojas y el área de superficie es el índice de área foliar (IAF) y este es un indicador de la fenología de la vegetación (LSP). Mediante sensores remotos orbitales se miden variables atmosféricas y de la biósfera. El Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, version 2 (MERRA-2) es un re-análisis de datos remotos desde 1980 e incluye mediciones de IAF. Los datos en series de tiempo largas permiten valorar la LSP en presencia de la actividad antropogénica y los efectos de cambio climático. Por su régimen pluviual bajo, el norte del país es vulnerable socialmente ya que la agricultura y la ganadería son actividades importantes, aunque si vegetación está adaptada a la aridez. Determinar el estado de la vegetación es necesario para plantear estrategias de adaptación y conservación de recursos. **Objetivo** Determinar la tendencia temporal de parámetros de la fenología de la vegetación por sensores remotos. Como hipótesis se tiene que la fenología tendrá tendencias espacio-temporales. **Métodos** Se seleccionó un polígono (longitud oeste 106.56° a 98.61° y latitud norte 26.85° a 24.85°) para representar un gradiente geográfico en el norte de México. Se descargó el producto M2TMNXLND del MERRA2 para el periodo 1980 a 2020, que tiene una periodicidad mensual y resolución espacial de 0.625° x 0.5°. Con el programa Timesat se obtuvo la integral de la curva de fenología de cada temporada de crecimiento anual. La integral de la curva se representa por dos valores: integral pequeña (Int\_p), dada por el área bajo la curva a partir del nivel basal de actividad de la vegetación y la integral grande (Int\_g), que es el área total bajo la curva. Con regresión lineal se estimó la tendencia de cambio temporal para cada píxel del polígono. **Resultados** No fueron significativas las regresiones entre tiempo e Int\_p o Int\_g para ninguno de los píxeles del área de estudio. El valor de las integrales fue menor en la zona central de estudio, correspondiente al altiplano (0.8 y 2.2), seguida por la llanura Tamaulipeca (2.7 y 9-3) y después la región de la Sierra Madre Occidental (11.7 y 24.1) **Conclusiones** De acuerdo al análisis con datos del MERRA2, no hay cambio en la fenología de la vegetación en los últimos 40 años en el gradiente geográfico explorado. La fenología de la vegetación fue diferente dentro del área de estudio.

**Palabras clave:** índice de área foliar, sensores remotos, teledetección

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Fotogrametría con dron aplicada al estudio de biocostras en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis

Angélica Jiménez Aguilar<sup>1, \*</sup>, Sergio Enrique Macías Medrano<sup>2</sup>, Melissa Báez del Ángel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Geológica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento Producción Agrícola Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: ajimeneza@correo.xoc.uam.mx

Las biocostras se establecen en la superficie del suelo de ecosistemas áridos y semiáridos, entre los organismos que las constituyen y que han sido más estudiados destacan las cianobacterias, líquenes y musgos. Las biocostras juegan un papel clave en la estabilidad del suelo, la infiltración de agua, la retención de humedad y el flujo de nutrientes, por mencionar algunas de sus principales funciones. La cobertura de estos organismos resulta de gran interés para entender mejor su papel multifuncional en los ecosistemas áridos y semiáridos, ya que pueden cubrir más del 70% del suelo. Entre los métodos existentes de medición de las coberturas de las biocostras destacan: la medición del área por cuadrantes, el cálculo de áreas a partir del procesamiento de fotografías tomadas en campo, así como el análisis de imágenes de satélite. En este sentido, la incorporación de la fotogrametría con dron permite tener una mejor resolución espacial, lo que representa un área de oportunidad para el estudio de la estructura, dinámica y funcionamiento de los ecosistemas, de manera no

invasiva. Este tipo de método basado en la adquisición de fotografías aéreas, que a partir de su procesamiento a través de algoritmos, conduce a la obtención de productos cartográficos (nubes de puntos, modelos digitales de elevación y ortomosaicos), permite reconstruir digitalmente los elementos de la superficie terrestre tanto en 2D como en 3D. Aunado a ello, el dron permite reproducir la misma misión de vuelo en distintos tiempos. De esta manera, se ha retomado la fotogrametría con dron para plantear una metodología en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, a partir de la selección de áreas de control significativas con la finalidad de obtener productos fotogramétricos con mejor resolución espacial. Lo anterior ha permitido una primera aproximación en la clasificación y cuantificación de biocostras, vegetación y suelo desnudo, que en el futuro permitirá tener una mejor comprensión de la estructura, la dinámica y el funcionamiento de ecosistemas áridos y semiáridos.

**Palabras clave:** Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, drone, fotogrametría, biocostras, coberturas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Degradación de bosques tropicales con imágenes de radar en la Reserva de la Biósfera “Península de Guanahacabibes”, Cuba

Frank Gustavo García Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Tatiana Geler Roffe<sup>2</sup>, Arturo García Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Filosofía y Letras /Colegio de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geografía /Departamento de Geografía Física, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: frankgarcia@filos.unam.mx

Los bosques tropicales están desempeñando un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos y la mitigación del cambio climático. Uno de los desafíos más importantes en la actualidad es el cálculo de los cambios temporales de coberturas y usos de suelo debido a la degradación forestal mediante la interpretación de imágenes satelitales ópticas. Sin embargo, el uso de satélites ópticos en estas regiones está sujeta a inconvenientes climatológicos como la nubosidad frecuente y la neblina provocada por el aerosol en regiones costeras. La Reserva de la Biosfera “Península de Guanahacabibes” (UNESCO 1988), se localiza en el extremo occidental de Cuba con una superficie terrestre de 100,579.77 ha. El objetivo de este trabajo se basa en 1) detección de los cambios por degradación del bosque tropical en tres clases (Bosque; No Bosque y Bosque degradado), 2) explorar nuevas metodologías para la cartografía de la cobertura y 3) validar la exactitud de la clasificación de la cobertura. Para el estudio se utilizó una serie de 13 años del radar de apertura sintética (SAR) japonés ALOS/PALSAR 2. En el sólo se consideraron las áreas forestales que representan el 75.17 % de la superficie del ANP, excluyéndose los manglares (19.96 %) porque los cambios estacionales por inundaciones influyeron en el análisis de la retrodispersión. Para asegurar la cartografía de los cambios de cobertura en los bosques (formaciones boscosas; arbustivas y complejos de vegetación litoral) se utilizó un algoritmo de aprendizaje automático (bosques aleatorios) en combinación con la intensidad de retrodispersión ALOS PALSAR en polarizaciones HH; HV; NDBI; análisis de texturas Haralick y la reflectancia de superficie de Sentinel 2 A en las regiones espectrales visible, infrarrojo cercano e infrarrojo de onda corta. Con la imagen se emplearon siete índices de vegetación representativos de cuatro grupos: Pigmentos fotosintéticos; Contenido del agua en la vegetación y el paisaje; Vegetación y suelos senescentes (no fotosintéticos) y Biomasa en matorrales y herbazales. La imagen multispectral se utilizó para validar la clasificación de ALOS/PALSAR como verdad de terreno. La precisión general de discriminar las tres clases es alta 86 % con errores más altos en la clase de bosque degradado (errores de omisión y comisión en torno 4% y 11 % respectivamente). De acuerdo con los resultados obtenidos, el promedio de pérdida por degradación es entre 15% a 19%, con un pico en el año 2017 de 9% de pérdida anual.

**Palabras clave:** Degradación bosque, ALOS PALSAR 2; cambios de cobertura; retrodispersión SAR

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-2

---

## El monitoreo fenológico transescalar como alternativa para la adaptación al cambio climático

Erika Rocío Reyes González<sup>1,\*</sup>, Leticia Gómez Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: erikareyes@filos.unam.mx

Al igual que otros aspectos del funcionamiento de los ecosistemas, el comportamiento fenológico de las plantas se ha visto afectado por el cambio climático. El estudio de la fenología ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a su sensibilidad ante estos cambios en el clima. Esta característica ha permitido utilizar los datos fenológicos para crear indicadores de cambio climático. La mejor forma de detectar los impactos de este fenómeno en los ecosistemas es a través del registro fenológico a largo plazo, cubriendo diferentes especies y distribuidas geográficamente en una amplia escala espacial. El desarrollo de diferentes redes de observación fenológicas en el mundo ha contribuido a la generación de datos fenológicos útiles para el análisis de los cambios en los ciclos de vida de los organismos. En el caso de México el desarrollo de estas redes de monitoreo ha sido limitado a pesar de la existencia de iniciativas como el Programa Especial de Cambio Climático o la Estrategia Nacional de Cambio Climático en donde se ha propuesto al monitoreo de la fenología como una alternativa para hacer frente a los efectos del clima cambiante. Sin embargo, los datos generados en superficie aún son insuficientes para identificar patrones de cambio en las especies vegetales. En México, al igual que en otros países se han realizado algunos estudios sobre la aplicación de técnicas de percepción remota para complementar el entendimiento sobre el funcionamiento y respuesta de los ecosistemas a las variables climáticas. Estos estudios se han enfocado en comprender la dinámica estacional de la vegetación, sin realizar una comparación y validación con datos fenológicos en superficie, dada la falta de estos. Este estudio pretende mostrar que el uso de la percepción remota para el monitoreo fenológico de la vegetación arroja resultados similares a lo observado en superficie. Para este fin se colectó durante un año (junio 2018- mayo 2019) información fenológica en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca para la especie *Pinus hartwegii*. A través de modelos de regresión se comparó la respuesta fenológica en ambas escalas de estudio. Se comprobó que los índices de vegetación como el EVI producen resultados satisfactorios para caracterizar la fenología de estas especies, mientras que el NDVI mostró deficiencias para este fin. Se espera que el uso de la percepción remota ayude a llenar vacíos de información en superficie y permita analizar los efectos del cambio climático en los ecosistemas.

**Palabras clave:** Fenología, cambio climático, monitoreo fenológico, percepción remota, ciencia ciudadana

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-2

---

## Estimación de almacén de carbono aéreo de comunidades semiáridas de México con imágenes RGB

Masuly Guadalupe Vega Puga<sup>1,\*</sup>, José Raúl Romo León<sup>1</sup>, Alejandro Castellanos<sup>1</sup>, Reyna Castillo Gámez<sup>1</sup>, Jaime Garatuza Payán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: mazuly8@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** La biomasa vegetal es uno de los principales reservorios de nutrientes en los ecosistemas, y la estructura (morfología y composición florística) de los diversos tipos de vegetación, presentan una relación estrecha con la capacidad y dinámica de los reservorios. En el caso de los reservorios de carbono, se han generado modelos para estimar cantidades de carbono por cantidad de biomasa, a partir de características morfológicas (ecuaciones alométricas). Sin embargo, a gran escala el levantamiento de estas métricas resulta impráctico y costoso. Como complemento al trabajo de campo, se han incorporado sensores remotos, permitiendo incrementar la escala espacial y temporal de las estimaciones. Las imágenes provenientes de cámaras RGB montadas en vehículos aéreos no tripulados (VANT) han sido utilizados con éxito en la caracterización de la estructura de la vegetación. En México, el uso de imágenes RGB-VANT ha sido limitado, y su uso en zonas áridas y semiáridas (>60% de la cobertura del país) se restringe a unos

cuantos estudios. **Objetivo(s)/Hipótesis** Estimar almacén de carbono en biomasa aérea (ACBA), a partir de métricas de imágenes RGB-VANT, en comunidades semiáridas de matorral subtropical y praderas de buffel de Sonora. **Métodos** En campo: levantamiento de métricas de las características morfológicas de individuos arbóreos (diámetro de altura de pecho, altura, radios de copa, y de estas últimas variables, se derivaron área de copa y volumen). Vía teledetección: Construcción de modelos digitales de terreno y superficie, a partir de las imágenes RGB-VANT, de los cuales se obtuvieron: área de copa, altura y volumen de individuos arbóreos. Modelos: contando con las métricas de la vegetación, se utilizaron ecuaciones alométricas para la estimación de ACBA, con los datos de sitio (datos de referencia) y RGB-VANT. **Resultados** Fueron censados 55 individuos arbóreos de las comunidades. Se encontró correlación alta y significativa entre área de copa medida en sitio y estimada con imágenes RGB-VANT ( $R^2=0.78$ ,  $p<0.001$ ), así mismo, en el caso de altura ( $R^2=0.7$ ,  $p<0.001$ ). ACBA con datos RGB-VANT presenta correlación significativa con los datos de referencia ( $p<0.001$ ), pero un  $R^2=0.51$ . La correlación entre área de copa y almacén de carbono presenta mejores resultados ( $p<0.001$ ,  $R^2=0.72$ ). Implicaciones/Conclusiones Fue posible la obtención de métricas de vegetación a partir de imágenes RGB-VANT, y con ello, se logró encontrar que área de copa logra explicar más del 72% de la variación del reservorio de carbono en biomasa aérea de comunidades semiáridas de México. **Palabras clave:** Biomasa aérea, comunidades semiáridas y imágenes-RGB

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Comunidades vegetales de la Sierra de los Cardos en Susticacán, Zacatecas, México: diversidad y conservación

Mireya Burgos-Hernández<sup>1,\*</sup>, Leopoldo Hurtado-Reveles<sup>1</sup>, Juan Carlos López-Acosta<sup>2</sup>, Monserrat Vázquez-Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Botánica, Colegio de postgraduados

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: burgos.mireya@colpos.mx

México es considerado un país megadiverso, sin embargo, ocupa uno de los primeros lugares en el mundo en deforestación que, sumado a los efectos del cambio climático antropogénico, amenaza a los ecosistemas de montaña. Más del 70% del municipio de Susticacán en el estado de Zacatecas, México, está ocupado por la Sierra de los Cardos, una zona montañosa poco explorada. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar las comunidades vegetales presentes en la sierra y generar un mapa de su distribución a escala fina. Seis comunidades vegetales fueron detectadas mediante el análisis de imágenes satelitales, las cuales, fueron verificadas en campo y muestreadas. Su validez, fue evaluada estadísticamente y las descripciones se apoyan en literatura especializada. Se logró corroborar la presencia de las seis comunidades vegetales: encinares, pinares, pastizales, nopaleras, chaparrales y vegetación de peñascos. De estos, los encinares y pinares presentaron una alta diversidad y endemismos, lo que contrasta con la pequeña superficie que ocupan en la sierra. Los chaparrales fueron la comunidad con mayor superficie cubierta, su composición y estructura sugieren que se trata de una comunidad secundaria. La presencia de especies exóticas-invasoras y las actividades humanas, amenazan la flora nativa del lugar. El presente estudio es el primero en proporcionar información detallada sobre la composición, estructura y distribución de las comunidades vegetales presentes en Susticacán, Zacatecas, México, y resalta la importancia de llevar a cabo estudios de vegetación a escalas locales como una contribución a delinear los esfuerzos de conservación y manejo de los recursos naturales.

**Palabras clave:** Conservación, Diversidad vegetal, Flora vascular, Impacto antrópico, Manejo de Recursos,

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Estimación espaciotemporal de productividad primaria de agroecosistemas bajo esquemas de regeneración utilizando teledetección e IA

Juan Isaac Gámez Badouin<sup>1, \*</sup>, Juan Alexis Valenzuela Munguía<sup>2</sup>, Víctor Hugo Nieto Ramírez<sup>3</sup>, Juan Teodomiro Frías Hernández<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>División de Ingeniería en Geociencias, Instituto Tecnológico Superior de Cajeme

<sup>3</sup>Consultor independiente, The Hacking Company

<sup>4</sup>Investigación, Vía Orgánica

\*Email para correspondencia: juan@rubisco.mx

Las actividades humanas han cambiado significativamente la cobertura del planeta: los cultivos y pastizales se han expandido y ocupando cerca del 40% de la cobertura mundial del suelo (FAO, 2007). Estos cambios de cobertura y de uso de suelo influyen directamente en los ciclos biogeoquímicos (especialmente el del carbono) la pérdida de biodiversidad, la erosión de los suelos y el aumento de gases que incrementan el efecto invernadero. En este contexto existe la necesidad de monitorear estos cambios estructurales y funcionales de los ecosistemas de la tierra para de esta forma diagnosticar y poder llevar a cabo estrategias de regeneración. De esta forma la percepción remota se vuelve una herramienta fundamental para el monitoreo y la analítica por medio de los modelos numéricos como pueden ser los basados en inteligencia artificial ofrecen una vasta cantidad de opciones a la hora de generar escenarios y análisis automático. El objetivo es desarrollar un análisis espaciotemporal con percepción remota y sistemas de información geográfica de los principales componentes ecosistémicos relacionados con el flujo de carbono, precipitación y radiación solar en áreas en donde se han implementado prácticas de regeneración ecosistémica por medio de agricultura de conservación implementando sistemas combinados de agave y mezquite para de esta forma conocer y estimar su impacto. Se utilizó google earth engine para obtener los siguientes productos: Del producto MOD17AH2 se obtuvo la productividad primaria gruesa (Gpp), fotosíntesis neta (PsnNet), respiración ecosistémica (MR) en la unidad de Kg. de carbono por metro cuadrado sumado 8 días ( $\text{kg} \cdot \text{C} / \text{m}^2$ ). La fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación (Fpar) y el Índice de área foliar (LaiPAR) fueron obtenidas del producto MOD15A2H, la precipitación diaria (mm) obtenida del producto CHIRPS. Las series de tiempo son analizadas desde el año 2000 al 2021. Adicionalmente, se complementa con datos obtenidos en campo así como conteo y caracterización de plantas utilizando algoritmos de inteligencia artificial en ortomosaicos generados con drones. Los resultados preliminares muestran una diferencia notoria de los predios bajo diferentes estados de sucesión ecológica y regeneración en el tiempo. Podemos concluir parcialmente que la percepción remota combinada con análisis y validación en campo es una herramienta vital para conocer la respuesta de la función ecosistémica a las prácticas de regeneración, sin embargo se necesitan más trabajos de obtención de datos en campo para seguir validando los modelos

**Palabras clave:** Percepción, remota, carbono, agave, mezquite

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología Funcional de Plantas

## Factores que modulan de manera intrínseca el control estomático en árboles del matorral xerófilo sonoreense

Ginna Esperanza Fernández Molano<sup>1, \*</sup>, Clara Leonor Tinoco Ojanguren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gfernandez@cieco.unam.mx

El grado de control estomático define cómo las plantas controlan de manera eficiente sus estomas para minimizar la pérdida de agua por transpiración, y a su vez determina el intercambio de CO<sub>2</sub> para la fotosíntesis. En ecosistemas fuertemente limitados por agua como el Desierto Sonorense, en donde la mayor parte de la precipitación se concentra en tres meses al año y la temperatura en verano llega a superar los 40°C bajo sombra, el estudio de este atributo es esencial para comprender los patrones de supervivencia y distribución de estas especies. Estudios previos sobre el control estomático sugieren que las especies anisohídricas son más exitosas bajo condiciones de sequía. Sin embargo, se tiene muy poca información sobre el control estomático y su correlación con otros atributos hidráulicos de la hoja para plantas de zonas áridas, especialmente en México. Con el objetivo de evaluar esta coordinación funcional, se evaluó el grado de control estomático en árboles de fenología contrastante (caducifolios vs perennifolios) en condiciones de campo, se construyeron curvas de respuesta diaria de conductancia estomática ( $g_s$ ) vs potencial hídrico de la hoja ( $Y$ ). De las curvas obtenidas se calcularon la conductancia estomática máxima ( $g_{smax}$ ), el potencial hídrico crítico ( $Y_{crit}$ ) y el potencial mínimo estacional ( $Y_{min}$ ), estos atributos nos permitieron evaluar el grado de control estomático de las especies. En simultáneo, se tomaron muestras de ramas y hojas en campo que fueron llevadas al laboratorio y se calcularon atributos derivados de las curvas P-V como el punto de pérdida de turgencia ( $Y_{ppt}$ ) o el potencial osmótico ( $Y_o$ ), la conductancia mínima cuticular ( $g_{smin}$ ), el área folia (AF) y el área foliar específica (AFE). Todos los datos obtenidos se compararon mediante un análisis de componentes principales. Se encontró que las especies se disgregan en dos grupos. Por un lado, están las especies caducifolias que son más isohídricas poseen un mayor  $g_{smax}$ , más capacitancia y un mayor AFE, por otro lado, las especies perennifolias tienen el comportamiento contrario. Estos resultados indican una fuerte coordinación funcional de atributos intrínsecos que define la estrategia de control estomático.

**Palabras clave:** Anisohídrico, Isohídrico,  $Y_{crit}$ ,  $g_{smax}$

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-3

## Relaciones hídricas entre diez especies del género *Quercus* de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato

Alejandra Villaseñor-Villanueva <sup>1, \*</sup>, Fernando Pineda-García <sup>1</sup>, Antonio González-Rodríguez <sup>2</sup>, Guillermo Angeles Álvarez<sup>3</sup>, Rafael Aguilar-Romero <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: ale.villasnr18@gmail.com

El género *Quercus* es biológica y ecológicamente diverso, las especies de este género se distribuyen en una amplia variedad de ambientes, incluyendo sitios con una marcada estación seca. Es común encontrar varias especies de este género coexistiendo a nivel regional. Se ha propuesto que las especies de árboles que habitan en zonas con una marcada estación seca se distribuyen a lo largo de dos estrategias de resistencia a la sequía: evasión o tolerancia a la sequía. Se espera que las especies que evaden la sequía tengan atributos fisiológicos que no permitan que sufran deshidratación en sus tejidos, y que las especies capaces de tolerar la sequía tengan atributos que les permitan soportar la deshidratación sin sufrir daños en sus tejidos. En sitios con alta heterogeneidad en la disponibilidad de agua, la variación en las relaciones hídricas entre especies puede generar especialización a lo largo de gradientes de disponibilidad de agua; lo que promueve la partición del nicho hídrico y potencialmente disminuye la competencia interespecífica. Esto podría explicar una alta diversidad de especies filogenéticamente emparentadas a nivel regional. Con el objetivo de determinar si existe variación en las estrategias para hacerle frente a la sequía entre las especies del género *Quercus* en la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato, y si esta variación se conserva a nivel de sección (*Quercus* o *Lobatae*), durante un año analizamos la fenología foliar y el potencial hídrico antes del amanecer y al medio día de diez especies que coexisten en esta región. También, realizamos curvas de presión volumen para obtener algunos atributos de uso del agua de las especies. Además, se obtuvieron atributos anatómicos de la madera. Con esto obtuvimos los siguientes resultados: el PCA explicó 75% de la variación en los dos primeros ejes, el primero estuvo definido por atributos de tolerancia versus una alta conductancia hidráulica a costa de un alto índice de vulnerabilidad, el segundo estuvo definido por una alta capacidad de almacenar agua en los tejidos de las hojas versus no almacenar agua. El ANOVA filogenético arrojó que de los nueve atributos analizados solo el día en el que las especies pierden el 50% de su área foliar, estaba conservado en la sección. En conclusión, existe una gran variación en la respuesta ante el déficit hídrico entre las especies de la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato y esta respuesta no se conserva a nivel de sección.

**Palabras clave:** Relaciones hídricas, *Quercus*, ecología funcional.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Estructura taxonómica y funcional de las comunidades de líquenes de Aguascalientes en tres tipos de vegetación

Diego Simijaca <sup>1, \*</sup>, Gilberto Ocampo <sup>2</sup>, Rosa Emilia Pérez-Pérez <sup>3</sup>, Jaime Escoto-Moreno <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: dsimijacasalcedo@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Los líquenes son una fuente de información primaria sobre la dinámica de los ecosistemas, pues cuentan con rasgos funcionales de medición fácil, que son útiles en el entendimiento del ensamblaje de comunidades y permiten reconocer respuestas a gradientes de cambio ambiental. En México, el estudio de los líquenes ha preponderado en el norte y sur del país, pero poco se conoce sobre la ecología de líquenes en estados como Aguascalientes; aunque éste cuenta con un listado de 56 especies, carece de estudios en ecología de líquenes. **Objetivo(s)/Hipótesis** Como objetivos se tuvieron: evaluar la riqueza y estructura de las comunidades de líquenes en tres tipos de vegetación del estado de Aguascalientes; examinar la incidencia de variables que describen los tipos de vegetación en la estructura de las comunidades

liquénicas; reconocer especies y rasgos funcionales indicadores de los tipos de vegetación. Se hipotetiza que un incremento en la precipitación y elevación cambiará la estructura taxonómica y funcional de las comunidades liquénicas entre los tipos de vegetación; como respuesta a la desecación, dominarán los talos saxícolas y la reproducción sexual. **Métodos** Se revisaron 849 ejemplares de la colección del herbario HUAA y se calcularon la riqueza, la diversidad beta y la diversidad gamma. La información de las variables ambientales se extrajo de bases de datos cartográficas. La estructura taxonómica y funcional, así como su relación con las variables ambientales se exploró mediante ordenaciones NMDS, análisis de conglomerados y de especies indicadoras. La composición de las comunidades liquénicas se reconoció mediante la media ponderada de los rasgos. La relación entre rasgos funcionales y variables ambientales se examinó mediante el análisis Fourth Corner. **Resultados** Se identificaron 218 especies que habitan el bosque de *Quercus* (132), el matorral subtropical (90) y el matorral xerófilo (85). El bosque de *Quercus* y el matorral xerófilo fueron la comparación más disímil (0.86), pero el reemplazamiento fue mayor (0.74) al comparar el bosque de *Quercus* y el matorral subtropical. *Parmotrema acutatum* y *Usnea florida* son afines al bosque de *Quercus*, mientras que *Phaeophyscia nashii* y *Physcia biziana* representan al matorral subtropical. Los rasgos funcionales significativos fueron: talos costrosos y peritecios (matorral xerófilo); soredios, talos foliosos estrechos (matorral subtropical), talos foliosos amplios y sustrato epífita (bosque de *Quercus*). **Implicaciones/Conclusiones** La composición taxonómica y funcional de las comunidades liquénicas es particular de cada tipo de vegetación y permite detectar rasgos y especies sensibles a los cambios en las condiciones ambientales.

**Palabras clave:** Hongos liquenizados, CWM, Soredios, matorral subtropical, líquenes epífitos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Estrategias de uso de agua y resistencia a sequía en árboles coexistentes del Desierto Sonorense

Enrique Martínez Núñez<sup>1,\*</sup>, Alejandro Emilio Castellanos Villegas<sup>1</sup>, Julio Cesar Rodriguez<sup>2</sup>, Enrico Arturo Yépez González<sup>3</sup>, José Raúl Romo León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora

<sup>3</sup>Ciencias de Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: emtznz14@gmail.com

La vegetación emplea distintas estrategias de uso de agua para sobrevivir en ambientes limitados por agua. En respuesta a la sequía, las plantas pueden regular su potencial hídrico al modificar la conductancia estomática, para reducir (isohidria) o mantener (anisohidria) la transpiración y el flujo de savia ( $F_d$ ) consecuente. En zonas limítrofes del Desierto Sonorense, coexisten árboles perennifolios y caducifolios que aumentan su actividad durante las lluvias de verano y que, a la vez, están adaptados para sobrevivir largos periodos de sequía. Estudios previos han evaluado los flujos de agua y carbono y la respuesta fotosintética a limitantes como agua y nutrientes. Sin embargo, la clasificación en el continuo iso/anisohídrico para conocer la respuesta a la sequía, y la dinámica de  $F_d$  permanece poco entendida. Para conocer la respuesta de la vegetación, se investigó la variación temporal bajo condiciones naturales de rasgos funcionales en palo fierro (*Olneya tesota*) y árboles coexistentes (*Ipomoea arborescens* y *Jatropha cordata*) en el matorral subtropical. Se hipotetiza que *I. arborescens* es más vulnerable a la sequía que *J. cordata*, mientras que *O. tesota* será la especie resistente. El  $F_d$  se midió con sensores de disipación de calor, y se realizaron mediciones de potencial hídrico antes del amanecer ( $\psi_{pd}$ ) y al mediodía ( $\psi_{md}$ ) continuamente en el año. Además, la micrometeorología del sitio se monitoreó con una estación de covarianza de vórtices. Los resultados indican que *O. tesota* mantuvo bajo  $F_d$  (12 – 45 g m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup>) durante la temporada de sequía, y aumentó (hasta 478 g m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup>) en el periodo de lluvias. Por el contrario, no se registró  $F_d$  en las caducifolias *I. arborescens* y *J. cordata* en la sequía, pero los valores fueron respectivamente 2.4 y 2 veces más altos que *O. tesota* en el periodo de lluvias. La disminución de humedad del suelo correspondió a la disminución de  $F_d$  en las caducifolias, mientras que en *O. tesota* no hubo una asociación clara. Los cambios entre el  $\psi_{pd}$  y  $\psi_{md}$  sugieren que la especie más isohídrica sería *I. arborescens*, seguido de *J. cordata*. Los análisis de  $\psi$  de *O. tesota* sugieren un comportamiento anisohídrico. En conclusión, nuestros resultados sugieren que la alta conducción de agua por el tallo y rasgos hídricos de



*Ipomoea* y *Jatropha* se relacionan con su mayor vulnerabilidad a la sequía, en contraste a *Olneya* que tuvo menor conductividad y posiblemente pudo extraer agua del suelo profundo.

**Palabras clave:** Flujo de savia, Potencial hídrico, *Olneya tesota*, *Ipomoea arborescens*, *Jatropha cordata*

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Plasticidad ecofisiológica de *Theobroma cacao* L. como respuesta a la estructura y el microclima

Eliezer Cocoltzi Vásquez<sup>1, \*</sup>, Enrique Hipólito Romero<sup>1</sup>, Jorge Ricaño Rodríguez<sup>1</sup>, José María Ramos Prado<sup>1</sup>, Zayda Selene Carmona García<sup>1</sup>, Eduardo Gutiérrez Morín<sup>1</sup>, Daniel Federico Ochoa Meza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Eco-Alfabetización y Diálogo de Saberes, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: ecocoltzi@uv.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación.** El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie comúnmente cultivada bajo sistemas agroforestales (AF), cuando las condiciones de microclima son adecuadas, alcanza altas tasas de crecimiento y rendimiento de semilla. Para comprender los procesos que hacen que los AF de cacao sean sostenibles, se deben considerar características como la ecofisiología de los clones y la sensibilidad a la sombra, así como las variaciones del microclima dentro de los AF. **Objetivos/hipótesis.** Analizar la relación entre los atributos funcionales del árbol y la hoja de cacao con las condiciones del microclima en condiciones de dosel abierto (DA) y dosel cerrado (DC) de árboles de sombra. Asumimos que los valores de los rasgos funcionales del cacao se correlacionan con las condiciones del microclima en el DC. **Métodos.** Se seleccionaron tres AF en Papantla, Nautla, Veracruz; San Pedro, Oaxaca. El muestreo se realizó durante la temporada de lluvias en 2018. En condiciones de DA y DC, se registró la radiación fotosintéticamente activa (RFA), el déficit de presión de vapor (DPV), la temperatura del aire (Ta) y humedad relativa (HR). Se evaluaron las características funcionales del árbol y las hojas de cacao en cuatro variedades regionales de cacao, en diez individuos por variedad, condición de dosel y AF. **Resultados.** Se registraron valores más altos de PAR, VPD y Ta, y menor HR en DA que en DC. La altura del árbol de cacao, el diámetro del tallo, la producción de frutos, AEF (área específica foliar), CAH (contenido de agua de la hoja) y TE (tamaño del estoma) fueron mayores para Nautla. Solo el clon de cacao Inifap8 mostró mayor altura y producción de frutos que las otras variedades. **Conclusiones.** Los estados de Veracruz y Oaxaca tienen AF con condiciones microclimáticas donde potencialmente se puede desarrollar el cultivo del cacao. Sin embargo, es esencial incorporar nuestra comprensión de las respuestas adaptativas del cacao a la estructura particular del dosel de los árboles de sombra. Los rasgos de la hoja de cacao, AEF, CAH y TE, pueden utilizarse como indicadores para mejorar la gestión y la sostenibilidad de las AF frente al cambio climático.

**Palabras clave:** área foliar específica, déficit de presión de vapor, contenido relativo de agua de la hoja, radiación fotosintética activa, tamaño estomatal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Características ecofisiológicas y uso de recursos en leguminosas y no-leguminosas en un matorral subtropical del Desierto Sonorense

Delia Marina Acuña Acosta<sup>1, \*</sup>, Alejandro Emilio Castellanos Villegas<sup>2</sup>, José Manuel Llano Sotelo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora

\*Email para correspondencia: marina.acuna.a@gmail.com

En zonas áridas y semiáridas, el exceso de irradiancia y la baja disponibilidad de agua y nutrientes limita la productividad de las plantas. Como consecuencia, las especies con mayor eficiencia en el uso de recursos (EUR), principalmente del agua, suelen dominar en estas regiones. En términos generales, la mayoría de los estudios se han enfocado en las características hídricas de las especies, sin explorar paralelamente el uso de otros recursos, como nutrientes y la luz. Una característica distintiva reportada en plantas de zonas áridas es el alto contenido de nitrógeno foliar, particularmente en especies de leguminosas, sin que hasta ahora se conozca de manera definitiva, la función que puede tener en las estrategias ecofisiológicas y estequiométricas de las especies a las condiciones de aridez. En este contexto, el objetivo de este estudio es caracterizar estrategias de uso de recursos de las leguminosas y no leguminosas en una comunidad semiárida de matorral subtropical del Desierto Sonorense. Para ello se compararon atributos ecofisiológicos (fotosíntesis y fluorescencia de la clorofila), estructurales (área foliar específica, clorofilas), y estequiométricos (N:P, C:N, C:P) en especies leguminosas y no leguminosas del Desierto Sonorense durante dos temporadas de crecimiento en 2019 y 2021. Además, durante la temporada de 2021, los días húmedos y días secos fueron separados para un análisis más detallado de la respuesta ecofisiológica a la sequía. Se encontró una alta variabilidad en tasas fotosintéticas y eficiencia en el uso del agua dentro de las especies de estudio, la cual disminuye al analizar por separado los días con humedad y días con sequía. Las especies leguminosas, mostraron mayor asociación con EUR (agua y fósforo), fotosíntesis, clorofilas, C:P, y en menor grado flujo de fotones disipados (Dlo/CS). En contraste, las no leguminosas presentaron mayor relación con atributos estructurales (área foliar específica) y estequiométricos (fósforo y C:N). Tanto en días con humedad como días con sequía, las leguminosas presentaron tasas de fotosíntesis más altas que las no leguminosas. En días húmedos las leguminosas presentan más centros de reacción (RC/CS) activos, sin embargo, en días con sequía poseen menor flujo de transporte de electrones (ETo/CS) que las no leguminosas, pero mantienen tasas de fotosíntesis positivas. Este estudio muestra como las leguminosas en contraste con no leguminosas poseen estrategias para enfrentar el estrés hídrico manteniendo mayor eficiencia en el uso del agua, relacionada al nitrógeno foliar, y procesos de fotoprotección.

**Palabras clave:** Zonas áridas y semiáridas, leguminosas, eficiencia en el uso de recursos, fluorescencia de la clorofila, estequiometría

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-3

---

## El gradiente altitudinal en los tipos funcionales de plantas de un bosque de alta montaña.

Francisco Uriel Castillo Chávez<sup>1, \*</sup>, Patricia Hernández de la Rosa<sup>1</sup>, Teresa Margarita González Martínez<sup>1</sup>, Juan Ignacio Valdez Hernández<sup>1</sup>, Gustavo Arévalo Galarza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Suelos, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: castillo.francisco@colpos.mx

La clasificación de tipos funcionales de plantas (TFPs) basados en rasgos funcionales proporciona un mejor entendimiento de la respuesta de la vegetación frente a factores ambientales; lo cual, en un bosque de alta montaña y a lo largo de un gradiente altitudinal permitiría inferir, a través del cambio en las variables biofísicas, el posible efecto del cambio climático en el funcionamiento de dicho ecosistema. El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia de un gradiente altitudinal en la composición de los tipos funcionales de plantas del bosque de *Pinus hartwegii* Lindl. en un ecosistema de alta montaña del Monte Tláloc, en el estado de México. Se definieron cuatro rangos altitudinales en función de la presencia de comunidades de *P. hartwegii* (3500, 3700, 3900 y 4000 m) donde se ubicaron cuatro sitios de muestreo de 400 m<sup>2</sup> por cada rango altitudinal.

Con base en Pérez-Harguideguy *et al.* (2013), se midieron 9 rasgos funcionales de causa y efecto relacionados con la capacidad de adaptación a cambios en temperatura y precipitación, capacidad de retención de agua, almacenamiento de carbono y producción de biomasa de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes en cada sitio, dado que los gradientes altitudinales pueden presentar variaciones en factores ambientales de tipo climático; y siguiendo la metodología de De Bello *et al.* (2021), los datos se trabajaron a través de matrices de disimilaridad, en función de la distancia de Gower. La construcción de TFPs se llevó a cabo mediante el análisis de coordenadas principales; para identificar el grado de contribución de cada rasgo funcional en los TFPs se hizo un análisis de componentes principales; compararon las varianzas para identificar diferencia entre los TFPs dentro del gradiente altitudinal. Se encontró variación en el número de TFPs a lo largo del gradiente altitudinal, identificándose que, para las altitudes de 3700 y 3900 se presentó un menor número de TFPs para explicar la varianza de los rasgos funcionales; en el rango altitudinal de los 3500 m se obtuvo un mayor número de TFPs. Estos resultados son consistentes con la dominancia que los rasgos funcionales presentaron en cada rango altitudinal, lo que permite inferir que parte fundamental en la respuesta de los TFPs ante los cambios ambientales depende, en gran medida, de la dominancia que presentan los rasgos funcionales bajo determinadas condiciones ambientales, lo que repercutiría en el funcionamiento de los procesos ecosistémicos bajo la perspectiva de la ecología funcional.

**Palabras clave:** Rasgos funcionales, Ecología funcional, Bosque de alta montaña, Dinámica de bosques.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-3

---

## El ensamblaje de comunidades del bosque tropical seco reflejado en caracteres funcionales, fitoquímicos y espectrales

Mariana Yólotl Alvarez Añorve<sup>1,\*</sup>, Luis Daniel Avila Cabadilla<sup>1</sup>, Angel Eliezer Bravo Monzón<sup>1</sup>, José Israel Flores Puerto<sup>1</sup>, Cristina Montiel González<sup>2</sup>, Julieta Benítez Malvido<sup>3</sup>, María Leticia Arena Ortíz<sup>4</sup>, Francisco Xavier Chiappa Carrara<sup>1</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>ECOSUR CAMPECHE, Colegio de la Frontera Sur

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: malvarez@enesmerida.unam.mx

El ensamblaje de las comunidades vegetales en paisajes antropogénicos tropicales plantea aún muchas interrogantes que deben abordarse para entender el efecto de la transformación de los bosques tropicales y sus perspectivas a futuro. En este estudio, nuestro objetivo fue identificar reglas de ensamblaje potenciales que subyacen a la coexistencia de especies en bosques secundarios y maduros, así como evaluar la capacidad de los datos espectrales para detectar estos procesos ecológicos en el bosque tropical seco de Jalisco (BTS), México. Para ello, de 10 comunidades vegetales del BTS de Chamela-Cuixmala (5 representando bosques secundarios y 5 representando bosques maduros), obtuvimos los siguientes datos: 1) el contenido foliar de fitoquímicos de defensa, 2) atributos funcionales foliares tales como el contenido de clorofila, el contenido de agua, el contenido de materia seca, el grosor, la densidad, el área foliar específica y el contenido de masa fresca de la hoja, 3) las firmas espectrales foliares. Adicionalmente caracterizamos el ambiente tanto aéreo como edáfico de cada sitio de estudio. Encontramos que: 1) el contenido fitoquímico se asoció con una alta densidad foliar y con la masa fresca, lo que resulta en hojas resistentes a la sequía y alta radiación, con defensas químicas y físicas contra el ataque de herbívoros/patógenos; 2) los filtros ambientales podrían modular la expresión mejorada de fitoquímicos defensivos en bosques secundarios, 3) en los bosques maduros pueden coexistir diferentes estrategias defensivas, donde una mayor riqueza de especies podría diluir la prevalencia de patógenos/herbívoros. 4) la reflectancia espectral de la vegetación fue útil para reflejar la diversidad tanto taxonómica como funcional de la vegetación, el nivel de heterogeneidad entre hábitats conservados y perturbados, y la acción de filtros internos y externos que modulan la variación intraespecífica al interior de las comunidades. Por tanto, el análisis ecológico de los datos espectrales estaría brindando una gran cantidad de información relacionada a los patrones generales de riqueza y diversidad de las comunidades, así como relativa al ensamblaje de las

comunidades. Estos resultados permiten inferir los patrones, procesos y mecanismos ecológicos que podrían modular la naturaleza de las comunidades vegetales en los paisajes antropogénicos del BTS.

**Palabras clave:** bosque tropical seco, ensamblaje de comunidades, fitoquímicos, datos espectrales, bosques secundarios.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-3

---

# Ecología de Cactáceas

## Escarificación química en *Peniocereus striatus* (Brandege) Buxb., cactácea con importancia ecológica en noroeste de México

Mariajosé Fierro Orozco<sup>1, \*</sup>, Bardo Heleodoro Sánchez Soto<sup>1</sup>, Jose Luis Aragón Gastélum<sup>2</sup>, Karla Yeriana Leyva Madrigal<sup>1</sup>, Cosme Bojórquez Ramos<sup>1</sup>, Celia Selene Romero Félix<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Occidente

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: [majo\\_fierro13@hotmail.com](mailto:majo_fierro13@hotmail.com)

*Peniocereus striatus* (Brandege) Buxb., cactácea que se distribuye en planicies y pequeñas colinas de zonas costera, se localiza en Arizona, EE. UU., y en Baja California Sur, Sinaloa y Sonora, México. Es catalogada como especie de preocupación menor por la IUCN pero tiene gran importancia ecológica. Sus poblaciones disminuyen, de manera constante, debido al alto grado de actividad agrícola, urbana y acuícola que ocurre en los sitios donde habita. Es necesario esclarecer los factores que determinan el comportamiento germinativo de *P. striatus*, que a la fecha se desconocen por la falta de investigaciones al respecto y que ayudarían en la conservación de la especie. En octubre de 2020 se cosecharon frutos maduros de individuos de jaramatraca en el Cerro de La Memoria, Los Mochis, Sinaloa, México, para obtener las semillas utilizadas en los experimentos de germinación realizados en junio de 2021. Se aplicaron tratamientos de escarificación con HCl concentrado durante 1, 3, y 5 min, lo que sugiere permitiría un incremento en la germinación, los cuales se establecieron en dos condiciones térmicas (24-29°C y 29-32°C) bajo diseño completamente al azar cada ensayo; cuatro tratamientos por experimento, tres repeticiones cada tratamiento y unidad experimental de 50 semillas. Se registró Porcentaje Inicial de Germinación (PIG) y Porcentaje Final de Germinación (PFG). Se aplicó ANDEVA de una vía o Kruskal-Wallis, según cumplimiento o no de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Las semillas en todos los tratamientos, en ambas condiciones térmicas, inician a germinar entre el tercer/cuarto día después de la siembra (dds). El PIG y PFG no difieren significativamente ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos en ambos ensayos. El mayor PIG, obtenido bajo temperatura de 24-29°C, alcanzó 22.7+/-5.3% en HCl por 3 min, mientras que el menor ocurrió en el control (12.0+/-3.5%); la inmersión por 3 min también registró el máximo PIG (6.7+/-2.3%) en el experimento a 29-35°C. El PFG, en 24-29°C, varío de 43.3+/-4.6% (control) a 56.7+/-12.1% en HCl por 3 min, en cambio, en 29-35°C osciló de 46.0+/-9.2% a 60.7+/-10.3% al ser tratadas durante 5 y 3 min, respectivamente. Se concluye que la escarificación química de las semillas de *P. striatus* tiene un efecto positivo en la germinación, aun cuando no existen diferencias significativas en comparación al control, en lo particular, la inmersión durante 3 min. Se sugiere continuar evaluando este factor, además la temperatura, la luz y otros, que contribuyan a esclarecer la respuesta germinativa de la cactácea.

**Palabras clave:** Germinación, Jaramatraca, Sinaloa, Tratamientos pregerminativos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-4

## Morfoanatomía, histoquímica y germinación de las semillas de *Mammillaria parkinsonii* Ehrenb. (Cactaceae)

Yazmin Uribe-Salazar <sup>1, \*</sup>, Alejandra Quintanar-Isaías <sup>2</sup>, Claudia Barbosa-Martínez <sup>2</sup>, Joel Flores <sup>3</sup>, Cecilia L. Jiménez-Sierra <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, AC. S.L.P. México.

\*Email para correspondencia: yazminuri@gmail.com

**Introducción** *Mammillaria parkinsonii* es una cactácea endémica de México, se distribuye en los estados de Guanajuato, Hidalgo y Querétaro. Esta especie ha sufrido saqueo intensivo de ejemplares silvestres por su valor ornamental, lo que ha menguado a sus poblaciones. Actualmente está protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría especial (Pr), también se enlista en el Apéndice II de (CITES) y en la (UICN) se cataloga como en peligro (EN). **Objetivo** El presente estudio es una contribución al conocimiento de su morfoanatomía, histoquímica y germinación de las semillas procedentes de una población de Tolimán, Querétaro, localidad que se caracteriza por una alta diversidad de cactáceas. **Métodos** Para la obtención de peso y tamaño se usaron 50 semillas. Para llevar a cabo el proceso de germinación, se sembraron 210 semillas en cajas Petri en agar, distribuidas en seis réplicas en condiciones de laboratorio. Para la descripción de la cubierta seminal se tomaron micrografías a través de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), utilizando seis semillas en diferentes posiciones, empleando los protocolos estándares para esta técnica. Las descripciones anatómicas e histoquímicas se hicieron en 20 semillas, las que se procesaron usando los protocolos estándares para obtener laminillas permanentes y semipermanentes y finalmente la obtención de imágenes. **Resultados** Las semillas de *M. parkinsonii* son pequeñas y de forma oval, con paredes anticlinales y periclinales que se aprecian elevadas con apariencia alargada y ondulada observadas con MEB. La cubierta seminal presenta una cutícula no estriada, con sustancias pécticas y proteicas. La exotesta ocupa 6.8% del volumen total de la semilla, presenta paredes anticlinales lignificadas, suberizadas y con proteínas, formando ondulaciones tipo U y con protuberancias. El endotegmen es suberizado y una membrana embrionaria sin contenidos ergásticos envuelve al embrión. El endospermo está confinado a la cresta dorsal. El embrión es globoso, con los cotiledones reducidos y el hipocótilo asume la función de reserva con una asociación "cristales globoides/cuerpos proteicos". La región del hilo micropilar es pequeña y oval, con presencia de parénquima. La germinación inició el día cinco y concluyó el día 29, con un tiempo medio de germinación en el día 8.9. El porcentaje final de germinación fue del 74.3%. **Conclusión** De acuerdo a la edad, el tamaño, el tipo de reservas y el porcentaje final de germinación presentados en las semillas de *M. parkinsonii*, sugieren un potencial comportamiento ortodoxo o intermedio, lo que posibilita la formación de bancos de semillas de suelo en un hábitat semiárido.

**Palabras clave:** Cactus, cresta dorsal, embrión, cristales globoides, cuerpos proteicos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Interacciones planta-insecto clave en el proceso de regeneración poblacional para el peyote *Lophophora diffusa* (Cactaceae)

María Isabel Briseño Sánchez <sup>1, \*</sup>, María C. Mandujano <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isabel.brisenosanchez@gmail.com

El reclutamiento de plántulas es clave para la persistencia de las poblaciones, y depende de diversas interacciones durante todas las etapas pre- y post-dispersión de las semillas. El reclutamiento en las cactáceas es infrecuente y ocurre en pulsos esporádicos asociados a años lluviosos, y todas las especies dependen de animales para la polinización y la dispersión de semillas. Las interacciones bióticas pueden limitar las probabilidades de reclutamiento por escasez o ineficiencia de polinizadores y dispersores, o por interacciones antagónicas con florívoros y depredadores de semillas. Identificamos las interacciones y eventos clave en el proceso de

regeneración en una población de peyote, *Lophophora diffusa*, en un periodo de siete años (2015-2021). Determinamos la producción de recompensas florales, las tasas de polinización, intensidad de florivoría y remoción de semillas, y estimamos las probabilidades de transición entre eventos consecutivos desde la floración hasta el reclutamiento. En cuanto a los eventos pre-dispersión, la especie presentó bajas probabilidades en la transición flor-fruto. Elevada florivoría y reducidas tasas de visita de polinizadores modularon el éxito en la formación de semillas en todos los años. Posiblemente, la baja producción de néctar sumada a la baja producción de polen reportada para la especie podría estar afectando las interacciones flor-polinizador. La depredación de semillas no representa una fuerte limitación para el reclutamiento de plántulas, ya que la mayoría de las semillas escapan de la depredación. A pesar de esto, una baja proporción de semillas logran establecerse como plántulas asociado posiblemente al estrés hídrico. Sugerimos que las interacciones que ocurren en la temporada de floración son determinantes para el reclutamiento, y pueden reducir más las probabilidades de transición óvulo-plántula, que las interacciones post-dispersión.

**Palabras clave:** cactáceas, reclutamiento, polinización, florivoría, interacciones bióticas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-4

---

## El impacto de la retracción radicular en la dinámica poblacional de *Pediocactus bradyi*

Julieta Kylie Rojas Pimentel <sup>1,\*</sup>, Edgar Javier González <sup>1</sup>, Eugenio Larios <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela de Ecología, Universidad Estatal de Sonora

\*Email para correspondencia: julieerojas@ciencias.unam.mx

La mayoría de las cactáceas poseen múltiples estrategias morfofisiológicas ante las condiciones extremas de temperatura a las que se encuentran sometidas constantemente, entre las que se encuentran: espinas, cutículas gruesas, gran almacenamiento de agua en tejidos, moléculas reflectantes y raíces contráctiles. Esta última, al disminuir la longitud de las raíces, jala a la planta dentro del suelo, permitiendo: disminuir la superficie de contacto que se encuentra bajo la radiación solar directa, transpirar menos cantidad de agua al estar a una temperatura menor debajo del suelo, tener una mayor captación de agua al presentar una mayor conductividad hidráulica en sus raíces y, finalmente, ser menos detectables por herbívoros. *Pediocactus bradyi* es un cactus semigloboso amenazado que presenta el fenómeno de retracción. Partiendo de una base de datos para una población de esta especie, ubicada en el condado de Coconino, Arizona, que cubre el periodo de 1988 a 2019, se analizó el impacto de la retracción en la dinámica de la población estudiada utilizando modelos integrales de proyección (MIP), los cuales permiten incorporar atributos individuales que influyen en el ciclo de vida del organismo, así como identificar aquellos aspectos del ciclo de vida que tienen mayor impacto en el crecimiento poblacional. Se obtuvieron las tasas asintóticas de crecimiento poblacional ( $\lambda$ ) para la dinámica poblacional sin retracción ( $\lambda = 1.08$ ) y con retracción (1.07), siendo los eventos del ciclo de vida que más afectan a  $\lambda$  la supervivencia (elasticidad = 0.39), el crecimiento de individuos no retraídos (0.24), crecimiento de individuos retraídos (0.15) y la desretracción (0.17). A partir de esto, el fenómeno de retracción parece que, por sí mismo, no beneficia al crecimiento poblacional, pues mientras un individuo permanece retraído no crece, ni se reproduce y, por lo tanto, no aporta descendientes a la población, por lo que salir de este estado impacta positivamente al individuo y, en última instancia, a la dinámica poblacional. Sin embargo, dada la potencial relación de la retracción con la temperatura, sería importante incorporar esta última en el MIP.

**Palabras clave:** *Pediocactus bradyi*, retracción radicular, dinámica poblacional, modelo integral de proyección

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-4

---

## Efecto de las procedencias sobre la calidad de las semillas de *Opuntia streptacantha* en México

Israel Cruz Jiménez<sup>1, \*</sup>, Pablo Delgado Sánchez<sup>1</sup>, José Arturo de Nova Vázquez<sup>2</sup>, María de la Luz Guerrero-González<sup>1</sup>, Joel David Flores Rivas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>3</sup>Consortio de Investigación, Innovación y Desarrollo para las Zonas Áridas, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

\*Email para correspondencia: israelcjm@gmail.com

Las cactáceas ocupan una amplia gama de hábitats en el continente americano, durante generaciones han maravillado al ser humano por sus diversos usos, sin embargo, los bajos porcentajes de germinación de semillas y lento crecimiento hacen que sus poblaciones se recuperen lentamente de los disturbios naturales o antropogénicos. Los efectos epigénéticos del entorno materno generan diferencias en la calidad física y fisiológica de las semillas de las opuntias. Aquí evaluamos aspectos de calidad física y germinación estándar de semillas de *Opuntia streptacantha* de ocho procedencias mexicanas. Las semillas se colectaron de tunas maduras de ecosistemas áridos y semiáridos: Sain Alto, Zac. (SAZ), Villa de Guadalupe, Zac. (VGZ), Villa González Ortega, Zac. (VGOZ), Lagos de Moreno, Jal. (LMJ), Zaragoza, S.L.P. (ZSLP), San Luis de la Paz, Gto. (SLPG), Cardonal, Hgo. (CH) y Santiago Tepetitlán, Edo. Méx. (STEM). En la calidad física evaluamos el tamaño, peso volumétrico, peso de mil semillas, número de semillas por kilogramo y contenido de humedad. En la germinación estándar utilizamos cinco réplicas de 20 semillas por procedencia. Las semillas fueron lavadas y sembradas en agar-agua e incubadas a  $25 \pm 2$  °C, con fotoperiodos de 12 horas luz. Esta prueba se mantuvo en observación durante nueve meses. Las variables fueron evaluadas a través de un ANOVA con base en un diseño completamente al azar, las variables significativas se sometieron a una prueba de Tukey ( $\alpha 0.05$ ). ZSLP, VGOZ y VGZ presentaron las semillas más largas con 3.82, 3.72 y 3.7 mm, respectivamente. SLPG presentó las semillas más anchas (3.44 mm) y gruesas (2.164 mm). En peso volumétrico las semillas más sobresalientes fueron VGZ (9.925 Kg HI-1), LMJ (9.900 Kg HI-1) y STEM (9.675 Kg HI-1). Para el peso de mil semillas destacó SLPG (1.3194 g) y con mayor número de semillas por kilogramo CH (8,874 semillas). El contenido de humedad no presentó diferencias significativas (P.164712), sin embargo, las procedencias con más del 9.0% de humedad fueron VGOZ, VGZ, ZSLP y STEM. La germinación de *O. streptacantha* fue baja en la mayoría de las procedencias, destacando LMJ (25%), CH (14%) y VGOZ (14%) como las más sobresalientes. A pesar de que no identificamos ninguna relación clara entre la calidad física y la tasa de germinación, estos parámetros están relacionados con los factores ambientales de origen de la planta materna, asimismo, los efectos ambientales influyen en la calidad de las semillas y es importante considerarlos para programas de conservación y restauración ecológica.

**Palabras clave:** *Opuntia streptacantha*, efectos maternos, calidad física y fisiológica.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-4

---

## ¿Cómo afecta el disturbio antropogénico a las poblaciones de cactáceas? El caso de *Neolloydia conoidea*

José María Casanova Celis<sup>1, \*</sup>, José Antonio Aranda Pineda<sup>1</sup>, María Del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: chemacasanova@ciencias.unam.mx

Las cactáceas presentan adaptaciones e interacciones que les permiten habitar ambientes limitantes como zonas áridas, sin embargo, tales adaptaciones les confieren bajas tasas de crecimiento y de reclutamiento. Adicionalmente, existen factores extrínsecos como el Disturbio Antropogénico Crónico (DAC) que tiene diferentes efectos sobre las especies de cactus, como limitar su abundancia y su diversidad. En el Semidesierto Queretano-Hidalguense (SQH), una zona con alta diversidad de cactáceas, el DAC se compone principalmente por la ganadería, el sobrepastoreo y el cambio de uso de suelo, por ejemplo, para la extracción de materiales



de construcción. En este trabajo se determinó el nivel del DAC in situ en el ejido Agua del Ángel, Cadereyta De Montes, Querétaro y se analizó su efecto sobre una población de *Neolloydia conoidea*. Para ello, se establecieron cuatro puntos al azar en donde se calculó un Índice de Disturbio (*D*) que toma en cuenta tres principales agentes de disturbio: actividades humanas, ganadería y deterioro del hábitat. Además, se censó a la población de *N. conoidea* en dos años distintos, en donde se registró la talla de los individuos y se determinó su densidad poblacional. El promedio del índice fue  $D=50.1, \pm 15.1$  d.e., el cual es considerado como un nivel de disturbio intermedio y fue conformado solamente por dos agentes: ganadería y actividades humanas. Por otra parte, la densidad cambió entre años: la máxima registrada fue de 0.31 ind/m<sup>2</sup> y la mínima de 0.28 ind/m<sup>2</sup>. El DAC tiene efectos diversos en las poblaciones de Cactaceae donde se ha evaluado, sin embargo en este caso, la herbivoría y el pisoteo del ganado caprino causa la mortalidad y la reducción de talla de los individuos adultos por lo que, si esta tendencia se mantiene, la población experimentará una limitación de semillas al contar con una menor proporción de individuos reproductivos. Adicionalmente, el DAC ha sido registrado como una de las causas que modifican la abundancia de polinizadores en zonas áridas cercanas al sitio de estudio. Aunque el nivel de disturbio reportado es intermedio, el efecto que ejerce sobre otras especies de cactáceas puede ser diferente al de *N. conoidea*, por lo que resulta indispensable una evaluación más profunda del grado del disturbio y de las implicaciones de cada elemento del DAC en los diferentes atributos de esta población y del resto de especies de cactáceas presentes en este ejido, algunas listadas bajo categorías de riesgo.

**Palabras clave:** Degradación, Disturbio, Sobrepastoreo, Poblaciones, Zonas áridas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Consecuencias demográficas de la variabilidad ambiental en una población de una cactácea con rareza demográfica

Tania Yanira Fernández Muñiz<sup>1, \*</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: tania\_1111@hotmail.com

Las cactáceas habitan en ambientes estresantes en donde existe limitación de recursos, por lo que deberían optimizar los recursos para asegurar su supervivencia o reproducción. Esta asignación diferencial de recursos puede verse reflejada en la presencia de *trade-offs* entre las diferentes tasas vitales a lo largo del ciclo de vida de las especies repercutiendo en su adecuación. Estas tasas vitales no tienen efectos iguales en la adecuación y su importancia relativa puede variar a lo largo de diferentes condiciones ambientales. Evaluar la presencia de *trade-offs* en especies de cactáceas con rareza biogeográfica nos puede dar una idea de la eficiencia en el uso de recursos por parte de las plantas en estos ambientes limitantes. El objetivo de este estudio es evaluar cómo la variación climática interanual repercute en la presencia de *trade-offs* entre las diferentes tasas vitales y cómo esto influye en la adecuación de una población de *Thelocactus leucacanthus* spp. *schmolli* (Werderm.) Mosco Zanovello, cactácea microendémica del estado de Querétaro, México. Para evaluar la adecuación de la población se calculó el valor de la tasa de crecimiento durante siete años (2015-2021), mediante un modelo matricial de proyección poblacional de tipo Leftkovitch. Además, se realizaron análisis de sensibilidad y elasticidad. La presencia de *trade offs* entre las elasticidades de los diferentes procesos demográficos y el efecto de la variación temporal interanual se evaluó utilizando diferentes variables climáticas mediante una matriz de correlaciones de Spearman. La tasa de crecimiento poblacional promedio indicó un decrecimiento poblacional de un 2% anual ( $\lambda = 0.987 \pm 0.020$ ), pero el intervalo muestra que el valor de lambda puede estar en el rango hasta 1.007. Se encontró que existe un *trade-off* significativo entre la supervivencia de los individuos adultos con la fecundidad y el crecimiento ( $P = 0.04$  y  $P = 0.04$ , respectivamente). Además, existe una correlación entre la supervivencia de adultos y la temperatura mínima ( $P = 0.01$ ) y correlación entre el crecimiento y la precipitación ( $P = 0.04$ ). Estos resultados nos indican que la estrategia que utiliza esta especie es asignar más recursos a la supervivencia a lo largo de su ciclo de vida, la cual se asocia con la temperatura mínima del sitio, y solamente puede favorecerse el crecimiento y la reproducción en años con mayor disponibilidad de recursos (precipitación). Diversas especies en ambientes estresantes muestran patrones similares, pero los *trade offs* se

detectan únicamente en condiciones extremas.

**Palabras clave:** Cactaceae, Modelos matriciales, Thelocactus, Trade-offs, Variación temporal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Comunidad de hormigas asociadas a *Mammillaria magnimamma* (Cactaceae) en un matorral xerófilo de Hidalgo

Alejandro Franco Uriostegui<sup>1,\*</sup>, Amelia Cornejo Romero<sup>1</sup>, Alicia Callejas Chavero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica / Laboratorio de Ecología Vegetal, Instituto Politécnico Nacional / Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

\*Email para correspondencia: afrancou1500@alumno.ipn.mx

La dinámica de la comunidad de hormigas asociadas a cactáceas depende de los recursos que la planta provee a lo largo del año, de la temperatura, humedad y radiación solar que influyen en la actividad diaria de las hormigas. Se evaluó la variación en la estructura de la comunidad de hormigas asociadas a *Mammillaria magnimamma* durante su período reproductivo y a lo largo del día, en Huichapan, Hidalgo. Se esperaba encontrar mayor riqueza, abundancia y diversidad de hormigas durante la floración, con respecto a la prefloración y fructificación y que la actividad más baja de las hormigas coincidiera con las temperaturas y radiación solar más altas del día. El registro de las hormigas se hizo en nueve plantas seleccionadas al azar con al menos cinco botones, flores o frutos maduros según correspondía. Se registró la riqueza, abundancia, los recursos utilizados, tiempo de permanencia en la planta, además de las variables ambientales (temperatura, humedad relativa y radiación solar) mediante micro estaciones. La diversidad de la comunidad se estimó con el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y el Coeficiente de Sørensen (C.S.). Para determinar diferencias en el tiempo de permanencia de las hormigas en la planta, se hizo una ANOVA. Se realizaron análisis de correlación de Spearman ( $\rho$ ) para averiguar la relación entre la abundancia y riqueza de las hormigas con las variables ambientales. Se registraron 612 organismos distribuidos en cinco subfamilias, 10 géneros y 12 especies. Los recursos empleados fueron lana, néctar, estambres, tépalos y frutos. La abundancia y diversidad de hormigas fue mayor durante la floración (317 hormigas;  $H'=1.91$ , respectivamente), con respecto a la prefloración (127,  $H'=1.38$ , respectivamente) y fructificación (168,  $H'=1.69$ , respectivamente). El coeficiente de similitud más alto se observó entre la floración y fructificación (C.S.=0.823). *Camponotus rubrithorax* permanece más tiempo en las plantas que *Pogonomyrmex barbatus* y *Liometopum apiculatum*, esta última con variaciones significativas en las tres etapas reproductivas. Finalmente, sólo existió una correlación negativa significativa para la floración entre la abundancia de hormigas y la radiación solar ( $r=-0.479$ ,  $p<0.05$ ). Por lo tanto, la estructura de la comunidad de hormigas es dinámica y está directamente relacionada con la disponibilidad de recursos que ofrece *M. magnimamma* y la abundancia de las hormigas depende de la radiación solar.

**Palabras clave:** floración, fructificación, recursos, tiempo de permanencia y diversidad.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-4

---

# Ecología de Colibríes

## Resistencia temporal de las interacciones planta-Trochilidae en un sistema templado del centro de México

Mario Abraham Vázquez Buitrón<sup>1, \*</sup>, Alejandro Salinas Melgoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Vida Silvestre, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: mariovazquez303@gmail.com

Las fluctuaciones temporales en la disponibilidad de recursos, la ocurrencia de los interactuantes y la variación en las condiciones ambientales pueden ocasionar cambios en las interacciones mutualistas, como la interacción planta-colibrí. Aunque estos factores pueden modificar la estructura de las redes de interacción, algunas interacciones pueden mantenerse en el tiempo de forma consistente. Sin embargo, en interacciones en donde participan plantas principalmente son por periodos de tiempo cortos. El objetivo de este trabajo es evaluar la continuidad temporal de las interacciones planta-colibrí en el ANP La Sierra de Los Agustinos, estado de Guanajuato. Se evaluaron seis transectos de un kilómetro de forma mensual en 2018 y 2020, se registró las interacciones y la abundancia de los interactuantes. Además, se hicieron redeos en los transectos para obtener las cargas de polen. Se obtuvieron redes de interacciones global y por trimestre, y las métricas de número de interactuantes e interacciones por especie. Adicionalmente, se obtuvo el índice de similitud de Morisita-Horn con las interacciones por trimestre, y se realizó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Encontramos que la red global está formada por ocho especies de colibríes interactuando con 24 especies de plantas, con 2.34 interacciones por especie. El trimestre julio-septiembre en ambos años tuvo un mayor número de interactuantes (2018: 24 y 2020: 17) e interacciones por especie (2018:1.67 y 2020: 1.12). El NMDS mostró que todos los trimestres tuvieron variación, siendo mayor la variación en los trimestres de 2020. El índice de similitud indicó que los trimestres tuvieron baja similitud entre años, siendo el trimestre noviembre-diciembre el que tuvo mayor cambio (0.38). Este recambio sucedió a pesar de que la interacción de *Basilina leucotis* y *Salvia elegans* ocurrió a lo largo del año, y se mantuvo como la interacción dominante. Como conclusión este estudio contribuye al conocimiento del comportamiento temporal que tienen las interacciones en un sistema templado, así como de los factores que influyen, ya que nuestros datos indican que parte de las redes de interacción está cambiando en los trimestres y los años, estos cambios pueden ser explicados por diferencias en la disponibilidad de recursos, que influyen en los colibríes y por lo tanto en las interacciones. Sin embargo, la interacción principal y parte de la estructura de las redes se mantiene, posiblemente debido a la existencia de interacciones recurrentes entre trimestres y años y cuyos interactuantes tienen la capacidad de adecuarse y resistir cambios ambientales.

**Palabras clave:** Interacción, cambios temporales, colibríes

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-5

## Importancia del comportamiento agresivo en la estructura de las redes de interacción colibrí-planta

Gabriel Lopez Segoviano<sup>1, \*</sup>, Maribel Arenas Navarro<sup>1</sup>, Laura Edith Nuñez Rosas<sup>2</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: glsegoviano@hotmail.com

La estructura de las redes de interacción colibrí-planta es influenciada por diversos factores como el acople morfológico, el traslape fenológico, la abundancia de colibríes y sus flores, y en algunos casos el comportamiento de los colibríes. Factores como el acople morfológico y el traslape fenológico han sido ampliamente estudiados; sin embargo, el efecto del comportamiento de los colibríes en la estructura de la red ha sido poco estudiado. Este trabajo evaluó el comportamiento agresivo de los colibríes y su relación con la especialización de las especies y la generación de módulos dentro de la red, durante la temporada de migración en un bosque templado al noroeste de México. Además, determinamos cual es el principal factor (ej. acople morfológico, el traslape fenológico y la abundancia) que determina las frecuencias de visitas de la red. Se realizaron observaciones focales en las principales plantas florales para los colibríes, donde se registró el número de flores visitadas y el comportamiento agresivo de los colibríes durante una hora por planta. Las observaciones focales fueron proporcionales a la abundancia de las especies de plantas en la región, estas se realizaron durante cuatro meses de noviembre 2010 a febrero del 2011. Se midieron las características morfológicas de los colibríes y de las flores, incluyendo el néctar de las flores. Nuestros resultados mostraron que la especialización a nivel de especie estaba relacionada con la dominancia y la longitud del pico. El comportamiento agresivo de los colibríes genera módulos donde las especies de colibríes de mayor dominancia se agruparon. También, encontramos que la abundancia de flores y de colibríes explican las frecuencias de interacciones en la red colibrí-planta. Por lo cual, en los bosques templados del noroeste de México, la abundancia de los recursos florales y el comportamiento agresivo de las especies de colibríes son factores determinantes en el ensamble colibrí-planta. En primera instancia, la frecuencia de interacciones de los colibríes hacia las plantas se determina por la abundancia de los colibríes y sus flores, pero la separación en los diferentes módulos es determinada por la dominancia agresiva de las especies de colibríes. Estos resultados nos ayudan a comprender la importancia del comportamiento agresivo de los colibríes y de la abundancia de recursos florales en la red de interacciones colibrí-planta.

**Palabras clave:** estructura, red colibrí-planta, comportamiento, morfología.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Perturbaciones antropogénicas y redes de interacción planta-colibrí: ¿las plantas exóticas ganan?

Sergio Díaz Infante Maldonado<sup>1, \*</sup>, Carlos Lara Rodríguez<sup>2</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala/Laboratorio de Ecología, UBIPRO, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: lemexicain28@gmail.com

**Introducción:** Las interacciones entre las especies son la fuerza modeladora detrás de las dinámicas ecológicas de las comunidades. Estas interacciones pueden esquematizarse en forma de redes para representar matemática y conceptualmente a las especies y caracterizar sus relaciones. El estudio de las redes mutualistas permite entender mejor los mecanismos que contribuyen a la estructura de las interacciones planta-animal. Sin embargo, a pesar del creciente conocimiento sobre las redes de interacción planta-polinizador, los efectos de las perturbaciones antropogénicas en ellas apenas han sido estudiados. **Objetivos:** Analizamos si los cambios en el uso de suelo modifican la estructura y topología de las redes de interacción planta-colibrí y si se promueve la integración de plantas exóticas en dichos ambientes perturbados. **Métodos:** El trabajo de campo se llevó a cabo en dos áreas de vegetación: el bosque seco tropical protegido de la Estación de Biología Chamela (UNAM) y dos sitios perturbados aledaños. Durante dos años registramos mensualmente las interacciones planta-colibrí

en cada área. Después construimos matrices y redes de interacción a partir de estos datos para comparar su estructura de ensamblaje. **Resultados:** La conversión del bosque seco original a hábitats perturbados impactó algunos atributos de la red de interacción planta-colibrí. En los sitios perturbados hubo más especies de plantas, principalmente exóticas, y una especie adicional de colibrí. Sin embargo, la mayoría de los atributos de la red permanecieron iguales excepto la amplitud del nicho y el anidamiento (patrón de interacciones donde generalistas y especialistas tienden a interactuar con generalistas, mientras que las interacciones de especialista a especialista son poco frecuentes). Estos dos atributos fueron mayores en la red perturbada. Por último, el núcleo generalista en la red perturbada contuvo sólo a la mitad de las especies núcleo de la red conservada.

**Implicaciones para la conservación:** Las plantas exóticas que se integran a la red perturbada pueden ejercer una gran influencia en sus dinámicas en estas áreas. La identificación de las especies que interactúan y su función proporciona información valiosa para su conservación y protección. Además, las especies de plantas nativas que atraen a los colibríes tienen un gran potencial para su uso práctico u ornamental, y la presencia de colibríes en los paisajes modificados por el hombre no sólo brinda un valor estético positivo a las personas, sino que también puede contribuir a la conservación tanto de las plantas nativas como de la biodiversidad asociada a ellas.

**Palabras clave:** interacciones ecológicas, redes de interacción planta-colibrí, polinización, plantas exóticas, conservación de colibríes

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Caracterización del ensamble de colibríes como visitantes florales en Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán

Luz Ariana Villaseñor Madrigal<sup>1,\*</sup>, Yvonne Herreras Diego<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Vida Silvestre, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1167890x@umich.mx

**Introducción** Los organismos que habitan un ecosistema realizan funciones esenciales y necesarias como es el caso de la polinización (García *et al.* 2016). Entre los polinizadores, los colibríes polinizan alrededor del 15% de angiospermas (León-Camargo y Rangel-Ch. 2015). Debido a que estas aves presentan una fuerte dependencia al néctar de las flores, se encuentran restringidas a las áreas de floración, respondiendo a la variación temporal de la fenología de las plantas. Por lo que, esto puede influir en los patrones de abundancia de los colibríes (Partida, *et al.*, 2012). **Objetivos** Describir el ensamble de colibríes en términos de su riqueza y frecuencia de visitas a plantas ornitófilas en tres Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán. Determinar las plantas que son visitadas por colibríes en tres Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán. Evaluar si existe relación entre la frecuencia de visitas de colibríes y la disponibilidad del recurso floral o entre la frecuencia de visitas y la producción de néctar (volumen y concentración de azúcar) en tres Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán. **Métodos** El presente estudio se está llevando a cabo en tres Áreas Naturales Protegidas de Morelia, Michoacán. El muestreo se está realizando durante un año, con visitas mensuales en cada sitio donde se realizan actividades como captura de colibríes, observaciones directas para obtener la frecuencia de visita a las flores y conteo de flores para conocer la disponibilidad del recurso floral mediante transectos. Además, también se obtienen datos de la producción del néctar (volumen y concentración de azúcar) de las especies de flores visitadas por colibríes. **Resultados preliminares** Con nueve meses de muestreo, se han registrado seis especies de colibríes, con un total de 117 capturas y 413 observaciones. Se obtuvo interacción con 23 especies de plantas distribuidas en 13 familias, siendo *Leonotis nepetifolia* la planta más visitada (166 visitas). Se obtuvo una relación positiva y significativa entre la abundancia de flores totales y la frecuencia de visitas de colibríes ( $r= 0.4362$ ,  $p= 0.0015$ ). En cuanto a la producción de néctar, solamente se presentó una relación positiva pero no significativa entre el número de visitas de los colibríes y el volumen de néctar producido en las plantas visitadas ( $r= 0.3473$ ,  $p=0.1580$ ). **Conclusiones** Estudiar la comunidad de colibríes en zonas ANP urbanas es importante para determinar la función ecosistémica, en este caso la polinización, que estas áreas están proveyendo a las ciudades y así mismo dirigir acciones de conservación.

**Palabras clave:** Polinización, Interacción planta-colibrí, Colibríes, Trochilidae

## **Interacciones colibrí-planta en un gradiente de elevación de alta montaña**

Eugenia M. Senties-Aguilar <sup>1, \*</sup>, Silvana Martén-Rodríguez <sup>1</sup>, Gabriel López-Segoviano <sup>1</sup>, Sergio Díaz Infante-Maldonado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

**\*Email para correspondencia:** eu.seag@gmail.com

Los ecosistemas de alta montaña mantienen pronunciados gradientes de elevación que presentan una sucesión de diferentes climas y tipos de vegetación. Por esto, son un modelo idóneo para estudiar los cambios en las interacciones ecológicas en relación a las variaciones del hábitat y clima, particularmente ante la amenaza del calentamiento global y la destrucción del ambiente. El objetivo de este trabajo es estudiar la dinámica espacio-temporal de las interacciones colibrí-planta, y la complementariedad morfológica entre especies, en un gradiente de elevación de alta montaña en el Parque Nacional Nevado de Colima. Se espera que, a través del gradiente elevacional, las interacciones estén influenciadas por la variación en la diversidad y abundancia de las especies de plantas y colibríes, así como por la morfología de ambos grupos, condiciones que cambiarán con la fenología de floración y la presencia de colibríes migratorios. El estudio se realizó durante un año en temporada seca y lluviosa, en tres elevaciones entre los 2400 y 3700 m.s.n.m. (pino-encino, oyamel y pino de las alturas). La riqueza y abundancia de especies, así como las redes de interacción, se determinaron mediante puntos de conteo y observaciones focales. Además, se tomaron mediciones morfométricas de colibríes y flores. Encontramos que la riqueza y abundancia de colibríes fue mayor en la elevación intermedia, mientras que la riqueza de plantas fue similar en la elevación baja e intermedia (pino-encino y oyamel), con mayor abundancia floral en el bosque alto. La riqueza y abundancia de especies fue mayor en la temporada seca. Las redes fueron más grandes y anidadas en el bosque de oyamel y en temporada de secas cuando están presentes los colibríes migratorios, mientras que la especialización aumentó en el bosque de pino de las alturas y en época lluviosa. El acoplamiento morfológico parece ser relevante, particularmente para los colibríes residentes. De manera preliminar, podemos concluir que lo cambios de hábitat, y de composición y abundancia de recursos florales, cambia la dinámica colibrí-planta en el gradiente elevacional y entre temporadas del año. La riqueza y abundancia de especies favorece la robustez de la red, mientras que una menor riqueza de plantas promueve la especialización en el uso de recursos, donde la abundancia de flores coincide con la presencia de colibríes migratorios. Los colibríes residentes se mantienen como especies conectoras de las redes a nivel espacio-temporal, mientras que las especies de plantas cambian en el gradiente de elevación y el tiempo.

**Palabras clave:** Altitud, bosques templados, polinización, redes de interacción, temporalidad.

## **Áreas prioritarias para la conservación a largo plazo de las interacciones colibríes-plantas en México**

David A. Prieto-Torres <sup>1, \*</sup>, Daniela Remolina Figueroa<sup>2</sup>, Jennifer Vargas Neri<sup>1</sup>, Natalí Yescas <sup>1</sup>, María de los Angeles Reyes Mondragón<sup>1</sup>, María del Coro Arizmendi <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Carrera de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala; Posgrado de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UBIPRO, Laboratorio de Ecología., Universidad Nacional Autónoma de México

**\*Email para correspondencia:** davidprietorres@iztacala.unam.mx

Los colibríes son aves polinizadoras altamente amenazadas por el cambio climático global y la deforestación. Por ello, comprender sus riesgos de extinción en el futuro y establecer áreas prioritarias para su conservación a largo plazo es una prioridad de investigación en países megadiversos como México. No obstante, pocos estudios analizan estos tópicos incluyendo información de las plantas asociadas al uso de hábitat de estas aves. Este

estudio tuvo como objetivos: (1) evaluar cómo los cambios climáticos predichos en el futuro (años 2040, 2060 y 2080) impactarán en los patrones de distribución de 240 especies de plantas asociadas a la alimentación de las especies de colibríes presentes en México, e (2) identificar áreas prioritarias de conservación, complementarias al sistema actual de áreas naturales protegidas (ANPs), que permitan maximizar la protección de las interacciones ecológicas colibríes-plantas. Se utilizó el enfoque de modelos de nicho ecológico para reconstruir las distribuciones potenciales de las especies, estimando qué proporción se perdería por los cambios del clima en el futuro. Posteriormente, para cada especie y áreas *hotspot* (i.e., sitios de mayor riqueza de especies de plantas) se identificaron zonas con vegetación intacta donde se estima puedan persistir a largo plazo. Se calculó cuánta del área remanente se encontrará dentro de las ANPs en el país y en aquellos sitios prioritarios para la conservación a largo plazo de colibríes en México descritos previamente por otros autores. En el futuro, aun considerando un escenario favorable de dispersión, se observó que un 63% de las especies de plantas podrían experimentar importantes reducciones (en promedio 19.1% [en 2040] – 43.2% [en 2080]) de los sitios idóneos para su distribución. Actualmente, las ANPs cubren solo  $10.9 \pm 6.4\%$  de los rangos de distribución de estas plantas, aunque estos espacios podrían experimentar una importante reducción ( $8.0 \pm 32.2\%$ ) de la superficie protegida para las especies en el futuro. Una alta proporción (89,1%) de las áreas *hotspot* de estas plantas, persistentes en el tiempo y con vegetación intacta, no tienen protección oficial. Estas áreas, localizadas principalmente en Oaxaca (21,2%) y Guerrero (15,0%), mostraron coincidencia espacial de un 98.9% de las áreas prioritarias de conservación a largo plazo para los colibríes en México. Estos resultados proveen evidencia útil de cuáles regiones del país requieren inmediatas acciones de protección a fin de maximizar a largo plazo la protección de estos organismos (colibríes y plantas) y salvaguardar los servicios ecosistémicos tan importantes que proveen a la humanidad.

**Palabras clave:** Áreas Protegidas, Biodiversidad, Conservación, Patrones de distribución, Polinización

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Conociendo la Coqueta de Atoyac: recursos alimenticios e interacciones de *Lophornis brachylophus*

María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>1, \*</sup>, Laura Edith Nuñez Rosas<sup>1</sup>, Humberto Berlanga García<sup>2</sup>, Mónica Quiroga Rodríguez<sup>1</sup>, José Manuel Soberanes González<sup>1</sup>, Claudia Macías Caballero<sup>3</sup>, Rosa María Vidal Rodríguez<sup>4</sup>, Efraín Castillejos<sup>4</sup>, Gabriel López Segoviano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Programa NABCI y Temas de Vida Silvestre, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>3</sup>Subdirección de Conservación, Pronatura Sur A. C.

<sup>4</sup>Pronatura Sur A. C., Pronatura Sur A. C.

\*Email para correspondencia: coro@unam.mx

El género *Lophornis* alberga 10 especies, las cuales se distribuyen desde México hasta Sur América. *Lophornis brachylophus* es una especie endémica de México y está críticamente amenazada, una de las principales causas es la pérdida de hábitat. Se estima que su distribución es de 25 km<sup>2</sup> en la Sierra de Atoyac, Guerrero, con una población entre 250 y 999 individuos. El estudio se realizó en la Sierra de Atoyac, Guerrero de marzo a octubre del 2011 en los sitios Paraíso, Nueva Delhi y El Molote. Se colocaron 52 puntos conteo a lo largo del gradiente altitudinal. En dichos puntos se registraron todos los colibríes observados. También usamos los registros existentes en *averAves/eBird*. Así mismo, se hicieron diagramas fenológicos en los tres sitios, se registró la especie de planta visitada por cada colibrí, y con esto se creo una matriz de interacciones para posteriormente realizar los análisis de redes. Usamos GLMs para analizar los datos. Se registraron 19 especies de colibríes en el área, la más abundante fue *Eupherusa poliocerca* (endémica), y *L. brachylophus* solo representó el 9% de las observaciones. Encontramos que *L. brachylophus* se distribuye principalmente en las zonas más altas de la región, restringiéndose a bosques de pino, pino-encino y bosque de niebla, el 86.48% de los registros se observaron en bosque de niebla. Es una especie residente con movimientos altitudinales siguiendo la floración de las plantas. Respecto a sus recursos florales, encontramos una relación positiva entre el número de individuos observados y el número de flores ( $Z = 2.758$ ,  $P = 0.005$ ). Para el lugar, registramos 27 especies de plantas visitadas por los colibríes, sin embargo, *L. brachylophus* solo visita ocho especies; la especie más

generalista y dominante es *E. poliocerca*. *L. brachylophus* es una especie subordinada, usando rutas para su alimentación. La Coqueta de Atoyac (*Lophornis brachylophus*) se distribuye en los remanentes del bosque de niebla y plantaciones de café. Son necesarios más trabajos para evaluar el efecto de las plantaciones de café sobre las poblaciones de *L. brachylophus* y otras especies de colibríes en la región, con lo que sería posible formular planes de manejo y conservación para proteger a la especie endémica, más amenazada y restringida de México.

**Palabras clave:** Conservación, recursos florales, Guerrero, México

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Centralidad y recambio de interacciones planta-colibrí en un fragmento de bosque de niebla en Veracruz, México

Ernesto Agustín López Huicochea <sup>1, \*</sup>, Juan Francisco Ornelas <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A. C.

\*Email para correspondencia: e.huicol@gmail.com

El continuum generalista-especialista es central en la teoría mutualista planta-polinizador. El empleo de redes de interacciones ha llevado a describir patrones y procesos relacionados a la dinámica de los sistemas interactuantes, y se ha encontrado que las especies altamente generalistas o centrales en sus redes, son las que estructuran las comunidades. No obstante, se necesitan de descripciones detalladas de redes locales de interacciones para comprender mejor su dinámica funcional y temporal. Las interacciones planta-colibrí han sido ampliamente estudiadas y se han encontrado resultados contrastantes dentro del continuum generalista-especialista en función de los ensamblajes de especies de colibríes. En México, la distribución naturalmente fragmentada de los bosques de niebla brinda una excelente oportunidad para investigar las redes de interacción planta-colibrí a lo largo del tiempo. Esto debido a que la biota del bosque de niebla y sus interacciones son una mezcla de distintos ensamblajes de especies, así como producto de eventos históricos. La asociación de estos factores nos lleva a hipotetizar que las interacciones de los colibríes dentro de sus redes siguen un continuum generalista temporal debido a la constante mezcla de especies y a la estacionalidad del bosque. Por lo tanto, aquí describimos la estructura de las redes de interacciones planta-colibrí en un fragmento de bosque de niebla en Veracruz, México. Evaluamos el papel de las especies de plantas y colibríes, así como su contribución a la diversidad beta de interacción a lo largo del tiempo. La red exhibió un patrón anidado no modular con bajos niveles de conectividad y especialización en comparación con modelos nulos, lo que sugiere una baja especialización entre colibríes y plantas. Los colibríes residentes del bosque mantuvieron el núcleo generalista de las redes a lo largo del tiempo. El particionamiento de las interacciones mostró una baja contribución del recableado de interacciones y una alta tasa de recambio de especies. En particular, el recambio estacional de especies de plantas (~ 65%) mantuvo el núcleo generalista de interacciones. Nuestros resultados coinciden con otros reportados en México en donde los ensamblajes de especies de colibríes (filogenéticamente recientes) explican la generalización de sus redes en contraste con aquellos ensamblajes sudamericanos en donde el tiempo de especialización ecológica ha sido mayor. En conclusión, nuestro estudio destaca la importancia de considerar los procesos locales de la organización estructural de las redes de interacción planta-colibrí. Esto para planear mejores estrategias para la conectividad y conservación de las interacciones.

**Palabras clave:** Centralidad, recambio de interacciones, colibrí, bosque de niebla

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-5

---



# Alternativas de Agricultura y Producción Sustentable

## Prácticas agroecológicas de fertilización: efecto en calidad del suelo y eficiencia en uso de nutrientes

Martha Elena Domínguez Hernández<sup>1, \*</sup>, Elisa Domínguez Hernández<sup>2</sup>, Arnulfo Domínguez Hernández<sup>3</sup>, Rosalba Zepeda Bautista<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

<sup>2</sup>Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República (PROPAC), Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>3</sup>Sección de Posgrado e Investigación, Instituto Politécnico Nacional - Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco

\*Email para correspondencia: marthaedohe@gmail.com

El suelo provee diversos servicios ecosistémicos como la productividad, que dependen de su calidad y de los procesos físicos, químicos y biológicos que en él ocurren. La calidad del suelo está directamente relacionada con las prácticas de manejo utilizadas. Dichas prácticas pueden cambiar sus propiedades y la eficiencia que tiene el cultivo para utilizar los nutrientes disponibles, lo que puede traducirse en afectaciones a la productividad. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la fertilización orgánica como práctica agroecológica en la calidad del suelo y la eficiencia en el uso de nutrientes. Se aplicaron fertilizantes orgánicos obtenidos a partir de desechos de la producción pecuaria y agroindustrial en suelo cultivado con maíz. Los indicadores de calidad del suelo fueron determinados analíticamente en laboratorio. El índice de calidad se obtuvo con un análisis de componentes principales y la eficiencia en el uso de nutrientes se calculó como el cociente del nutriente producido y el nutriente consumido. Las variables de respuesta se analizaron con un ANOVA y una prueba de medias considerando un nivel de significancia del 5%. La aplicación de los fertilizantes orgánicos generó incrementos en el índice de calidad del suelo de entre 6 y 13% con respecto a la fertilización química convencional ( $P < 0.05$ ). La eficiencia en el uso de nitrógeno fue 36% mayor que la obtenida con la fertilización química. La aplicación de fertilizantes orgánicos puede mejorar la calidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes, mientras que con la fertilización química convencional se observó una tendencia negativa. De acuerdo con los resultados, cuando la disponibilidad de recursos para la producción en un agroecosistema es limitada, la calidad del suelo y los costos de fertilización son las restricciones principales para mejorar el rendimiento de los cultivos en forma sustentable. Por ello, las prácticas agroecológicas como el uso de fertilizantes orgánicos obtenidos de desechos pecuarios y agroindustriales son una alternativa para mejorar en forma sustentable la productividad del agroecosistema.

**Palabras clave:** calidad del suelo, fertilización orgánica, prácticas agroecológicas, tratamiento de residuos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-1

## Propuesta de establecimiento de un bosque comestible en Concá, Arroyo Seco, Querétaro

Cynthia Natahel Camacho Balderas<sup>1, \*</sup>, Judith Gabriela Luna Zuñiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: ccamacho16@alumnos.uaq.mx

El bosque comestible es un espacio enfocado en la producción de alimentos, creado en base a un ecosistema, incorporando árboles frutales, hierbas aromáticas, hortalizas, tubérculos, condimentos, de donde el humano obtiene beneficios. Este sistema agroforestal en nuestro país se iguala al solar maya, en donde se busca tener disponibilidad de diferentes recursos cercanos al hogar. Estos espacios son una alternativa para la producción de alimentos, imitando un bosque natural, donde se diversifica la producción y se lleva a cabo un manejo integrado de los recursos naturales. Establecer un bosque comestible (prueba) como modelo de sistema agroecológico en la región de Concá, Arroyo Seco, Querétaro. La combinación de las plantas elegidas para la instalación del bosque comestible garantizará la producción de diversos recursos alimenticios. El área destinada para el establecimiento del bosque comestible se localiza en el Módulo de Manejo y Conservación de recursos naturales en el campus Concá, de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se establecerá un sistema agroecológico para promover la producción de alimentos durante todo el año, el cual tendrá la siguiente estructura, árboles multipropósito nativos y cultivados de 8-10 m de alto, como *Annona reticulata* (Chirimoya), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Brosimum alicastrum* (Oxite), *Juglans regia* (Nuez), *Mangifera indica* (Mango), árboles frutales de 5 – 7 m de alto, como *Spondias purpurea* (Ciruelo), *Carica papaya* (Papaya), *Psidium guajava* (Guayaba), *Leucaena pulverulenta* (Efes), *Citrus* sp. (Cítricos) y otros componentes herbáceos, como *Musa* sp. (Plátano), *Manihot esculenta* (Yuca), *Tithonia diversifolia* (Gigantón), *Cymbopogon citratus* (Zacate limón), *Zingiber officinale* (Jengibre), *Trifolium* sp. (Cacahuete forrajero). d) Para noviembre del presente año, se habrá establecido un bosque comestible inicial, con 17 especies, de las cuales 8 serán plantas multipropósito de la selva baja caducifolia y el resto especies que se cultivan en la zona. La instalación de un bosque comestible implicará el conocimiento tradicional del manejo de las especies en la región y proporcionará un ejemplo de uso de recursos naturales que con el tiempo contribuirá a la adopción de prácticas agroecológicas.

**Palabras clave:** Bosque, comestible, agroecología.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-1

---

## La ecología en la agricultura sustentable

Alejandro Martínez Palacios<sup>1, \*</sup>, Linda Yajahira Toledo Esquivel<sup>1</sup>, María Teresa Molinero Medina<sup>1</sup>, Selene Ramos Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: alejandro.palacios@umich.mx

Krebs (1921) integra el concepto ecología, definiendo como el “*estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos*”. Con lo cual, se fortalecen las redes tróficas, la biodiversidad y el regreso al equilibrio después de los constantes disturbios naturales (el cambio), al que se someten las especies en su hábitat. El cambio del uso del suelo, la agricultura y el uso desmedido de agroquímicos, tiene una enorme huella ambiental con el deterioro del ambiente (Brown 2012). En los tiempos actuales, es de fundamental importancia buscar nuevas alternativas agrícolas amigables con el ambiente. El objetivo fue armonizar las competencias, favoreciendo el crecimiento de algunas plantas sobre otras, a través de la agrobiodiversidad, disminuyendo o erradicando el uso de agroquímicos, para promover la conservación del ambiente. Usamos plantaciones comerciales, particularmente de agaves mezcaleros, determinamos la historia del cultivo en cuanto al estado de su deterioro, para iniciar su recuperación, hemos implementado estrategias para establecer manejo de las plantaciones por vía agroecológica, agrobiodiversidad, agroforestería, agro-orgánica o la suma de ellas. No registramos diferencias de crecimiento entre plantas establecidas bajo el dosel y a cielo abierto. Recuperamos plantaciones afectadas por plagas y enfermedades al eliminar las prácticas nocivas e incorporar la agrobiodiversidad, durante el cambio, se establecieron cuadrantes con y sin la adición de

glifosato, su presencia retrasó significativamente el crecimiento, particularmente a las plantas de menor talla. Las plantaciones en sitios con nula o baja intervención agrícola, su manejo integral fue inmediato, generando un desarrollo sobresaliente en las tallas de las piñas y control natural de plagas y enfermedades. En suelos erosionados, es necesario implementar manejos combinados hasta recuperar los suelos. La plantación y la vegetación nativa, a través de los exudados de sus raíces, fortalecen las asociaciones simbióticas (bacterias y hongos micorrízicos), de las cuales, iniciamos su análisis, registrándose alta diversidad, es claro que la actividad de estas fortalece la base de la pirámide y red trófica, lo cual minimiza los daños por plagas y enfermedades, y puede permitir densidades mayores a 3000 plantas/ha. La ecología y el fortalecimiento de las redes tróficas dentro de las plantaciones nativas, a través del manejo agroecológico de plantaciones, favorece el aporte de materia orgánica, conservación del suelo, retención de agua, la biodiversidad, genera productos orgánicos, y entre otros, reduce los efectos negativos del cambio climático

**Palabras clave:** Agroecología, agrobiodiversidad, agaves mezcaleros

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Las prácticas de manejo convencional afectan el crecimiento y salud de plantaciones de *Agave cupreata*

María Teresa Molinero Medina<sup>1,\*</sup>, Luciana Raggi Hoyos<sup>1</sup>, Bruno Chávez Vergara<sup>2</sup>, John Larsen<sup>3</sup>, Cuauhtemoc Saenz Romero<sup>4</sup>, Alejandro Martínez Palacios<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1215661k@umich.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Para producir mezcal, *Agave cupreata* es una de las especies más usadas en Michoacán. Es común el uso de insumos como fertilizantes inorgánicos y herbicidas para incrementar la productividad del cultivo. Recientemente, se busca reducir o eliminar el uso de agroquímicos dañinos para el agroecosistema y para la salud del ser humano. En contraste, los fertilizantes orgánicos y la vegetación asociada al cultivo elevan el contenido de carbono en el suelo, manteniendo la abundancia de bacterias benéficas y el crecimiento de las plantas. **Objetivo(s)/Hipótesis** Los objetivos de este estudio fueron comparar el efecto de las prácticas de manejo convencional y ecológico sobre las actividades bacterianas de la rizósfera, el crecimiento y salud de las plantas en Queréndaro Michoacán. **Métodos** En el manejo convencional se usó, Triple16, Glifosato, y combinado, contra un manejo ecológico con fertilizantes orgánicos, humus, composta, y sin aplicación. En todos los tratamientos se llevó control manual de malezas (CMM), excepto en donde se aplicó Glifosato. Se evaluó el crecimiento y salud de las plantas durante 12 meses. Se analizaron las propiedades del suelo y se secuenció el gen 16s rRNA de la rizósfera al final del experimento. **Resultados** Los resultados muestran un mayor incremento de diámetro (20cm) de las plantas expuestas a Glifosato fue mayor que las de CMM (13cm), se le atribuye a que en bajas dosis favorece el crecimiento, sin embargo, la supervivencia disminuye y se incrementa la incidencia de daño por picudo negro, no así, en los casos donde se trató con CMM y composta. Entre los fertilizantes, solo el humus tuvo diferencias significativas de menores tallas. La aplicación de Glifosato y Triple16 incrementaron la actividad de las enzimática. Mientras que, el uso de composta y CMM aumentaron el contenido de carbono del suelo. Los phyla Actinobacteria, Proteobacteria y Acidobacteria comprendieron >60% de las muestras de la rizósfera. e) **Implicaciones/Conclusiones** Se concluye que el aumento de la actividad de las enzimas involucradas en la obtención de nitrógeno y carbono pueden estar asociado con la disminución de la asignación de estos nutrientes en el manejo convencional. La aplicación de agroquímicos también refleja un cambio en la estructura de la comunidad bacteriana. Se recomienda el uso de composta y mantener la vegetación asociada para incrementar la fertilidad del suelo y las bacterias asociadas al crecimiento y supervivencia de las plantas.

**Palabras clave:** Bacterias, maguey chino, metagenómica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Alternativas al uso de fertilizantes: bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de bosques mexicanos

Rocío Hernández León <sup>1,\*</sup>, Yunuen Tapia Torres<sup>2</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores-Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: r.hl83@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación:** El uso de fertilizantes para aumentar la producción agrícola y pesticidas para evitar pérdidas por organismos patógenos ha sido por años una solución contra el hambre, a pesar de tener impactos negativos en los ecosistemas, como la reducción de la diversidad de microorganismos del suelo, el aumento de la contaminación del agua y el daño a la salud humana. Las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPB) constituyen un grupo funcional clave que favorece el desarrollo de los cultivos a través de diferentes procesos. En México, los bosques de encino albergan una gran diversidad biológica y por ende una gran diversidad funcional que han sido poco analizadas como fuente de microorganismos potencialmente útiles.

**Objetivo/Hipótesis** Evaluar las capacidades de seis bacterias PGPB de inducir el crecimiento vegetal, la toma de fósforo y la inducción del sistema de defensa de plantas de Maíz (*Zea mays*), para determinar si pueden ser utilizadas como potenciales bioinoculantes con el fin de reducir el uso de agroquímicos en este cultivo.

**Métodos:** Se realizaron pruebas para determinar la capacidad de los aislados de metabolizar diferentes fuentes de fósforo in vitro, la amplificación de genes relacionados con el metabolismo de fósforo, pruebas cualitativas para determinar la producción de compuestos indólicos, ensayos de germinación en caja petri, promoción de crecimiento vegetal temprano en semilleros y pruebas de biocontrol in vitro.

**Resultados:** Se caracterizaron seis bacterias (*Bacillus velezensis* 13, *Bacillus subtilis* 42, *Pseudomonas fluorescens* E221, *Pseudomonas poae* EE12, *Rahnella sp* EM1. y *Serratia sp* EM2.) aisladas de suelo y hojarasca de bosques de encinos Mexicanos. *P. fluorescens* E221 y *P. poae* EE12 poseen cuatro de los siete genes analizados (*phoD*, *phnX*, *gcd* y *pitA*), involucrados en la mineralización, solubilización y transporte específico de fósforo en la membrana. *Serratia sp*. EM2 tiene los genes *phoN* y glucosa deshidrogenasa (*gcd*) involucrados en la mineralización y solubilización, respectivamente. La mayor capacidad de biocontrol de los hongos fitopatógenos *Botrytis cinerea* y *Fusarium oxysporum* se encontró en *B. velezensis* 13 y *B. subtilis* 42. Los aislados *P. poae* EE12 y *P. fluorescens* E221 promovieron significativamente la germinación y la longitud de raíz primaria en *Zea mays*. *Rahnella sp*. EM1 y *Serratia sp*. EM2 aumentaron el peso fresco y seco de las plántulas de maíz. **Implicaciones/Conclusiones:** Los microorganismos del suelo de los bosques de encinos Mexicanos representan una fuente genética para el manejo sustentable y la conservación de los suelos.

**Palabras clave:** Germinación, maíz, biocontrol, fósforo, encinos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Factores que determina la transición agroecológica en agroecosistemas periurbanos de la Ciudad de México

Lilian Lucio <sup>1,\*</sup>, Helena Cotler <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Geografía, Universidad nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Sistemas Socio-ecológicos, Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial

\*Email para correspondencia: lilian.luro@gmail.com

La transición agroecológica implica una serie de transiciones simultáneas con innovaciones técnicas e institucionales, socioculturales, económicas, organizacionales y normativas, que ocurren a diferentes escalas temporales y espaciales. Mediante entrevistas semi-estructuradas a productores de Tlalpan y Xochimilco en la Ciudad de México identificamos motivos personales y familiares que guían la transición, así como los factores técnicos, institucionales y organizacionales indispensables para su fortalecimiento. Además se realizaron estudios en

campo: análisis de suelos y de diversificación de cultivos. Ambos estudios permitieron identificar y analizar los factores que inciden en la transición agroecológica de productores periurbanos de la Ciudad de México. Uno de los principales factores detonadores para el cambio se originó a partir de cursos de capacitación, por diversas instituciones académicas y gubernamentales, que esclarecieron los impactos socioambientales del uso de pesticidas, especialmente el daño a la salud humana. Este factor desencadenó reflexiones en el seno familiar propiciando la búsqueda de nuevas formas de realizar una agricultura sustentable. El cambio inicial de los sistemas productivos incluyó el abandono de los pesticidas y el reemplazo de monocultivos (maíz, verdolaga) a policultivos (milpas, hortalizas, frutales), así como la diversificación del mercado, pasando de un punto de venta (central de abastos) a diversos mercados alternativos. Durante el proceso de transición se fortaleció la formación de redes para el aprendizaje de nuevas técnicas y la instalación de infraestructura (invernaderos, ollas de captación de agua de lluvia, biofiltros). La incorporación de insumos orgánicos a los suelos (composta, estiércol, gallinaza) explican una buena concentración de materia orgánica y niveles adecuados de nutrientes y pH. Un análisis ex post comparando el manejo convencional anterior y el manejo agroecológico actual muestran una mayor satisfacción personal, ya que los nuevos sistemas productivos fortalecen la participación y la salud familiar, permiten dar trabajo a jóvenes de sus pueblos y posibilitan la recuperación de prácticas ancestrales. Sin embargo, estos sistemas agroecológicos aun presentan amenazas debido a la falta de acompañamiento técnico y la falta de mercados con ventas estables. Algunos factores externos al sistema, como la presión ante la expansión urbana, las condiciones climáticas cambiantes y la baja disponibilidad de mano de obra constituyen obstáculos para la transición. La importancia de mantener una agricultura sostenible en la zona periurbana de la Ciudad impulsa a incorporar estos elementos en las políticas públicas dirigidas al campo.

**Palabras clave:** transición agroecológica, agricultura periurbana, sustentabilidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Efecto del manejo agroecológico sobre plagas entomológicas en dos variedades de tamarindos en Chila, Oaxaca.

Zaira Michelle López Soriano <sup>1, \*</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: zairalopez@ciencias.unam.mx

Conocer el manejo agronómico de cultivos en zonas rurales no intensivas, es importante para establecer un manejo integrado de plagas más eficiente. De manera particular, el tamarindo a pesar de ser una planta cultivada intensivamente en Guerrero y Michoacán, en Oaxaca se presenta como un cultivo secundario. Dentro de las problemáticas más grandes que enfrentan los pequeños productores son las infestaciones de insectos en las vainas como el escarabajo *Caryedon serratus* y la palomilla *Amyelois transitella*, los cuales pueden llegar a causar pérdidas totales al alimentarse de las semillas. El objetivo de este estudio fue evaluar si existe una relación en los dos tipos de pulpas de tamarindo (ácida y dulce) con respecto a caracteres vegetales de la planta y en la presencia y/o preferencia de entomofauna en las vainas. El estudio se realizó en Chila, Oaxaca donde se evaluaron 50 árboles. El tipo de pulpa se determinó mediante el uso de un refractómetro. También se evaluó la altura y cobertura de cada árbol y posteriormente, se colectaron vainas para evaluar el peso por vaina, así como el peso de la pulpa, semillas y cascara. De manera paralela, se registró la emergencia de artrópodos por vaina. Se encontró que existe una diferencia significativa con respecto a la pulpa, con un total de 13 árboles con pulpa ácida y 37 árboles con pulpa dulce. Además, se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de árboles en cobertura y altura por lo que el tipo de árbol puede influenciar la preferencia de los artrópodos. Con respecto a los insectos, la variedad dulce presentó mayor abundancia de insectos comparada con la ácida, también se encontró que los ordenes con mayor diversidad fueron Coleóptera (58.3%) seguido por Himenóptera (35.9%) con el escarabajo *C. serratus* como la plaga más abundante. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de germinación por lo que los dos tipos de árboles no se ven afectados por la presencia o no de artrópodos, sin embargo, este parámetro es muy bajo para ambas variedades. Los resultados constatan que los pobladores no utilizan pesticidas para el control de plagas en sus cultivos, siendo así un manejo orgánico

lo que resulta en abundancia en artrópodos viendo como posibilidad la implementación de pesticidas orgánicos que no dañan ni la salud de la cosecha, así como la de los consumidores finales

**Palabras clave:** agroecología, entomofauna, tamarindo, germinación, características vegetales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Sustentabilidad de los sistemas de milpa en la Península de Yucatán

Carlos González Esquivel<sup>1, \*</sup>, Cecilia Briones Guzmán<sup>2</sup>, Eduardo Tovar<sup>3</sup>, Andrea Gardeazábal<sup>4</sup>, Esperanza Arnés<sup>5</sup>, Santiago López Ridaura<sup>6</sup>, Carolina Camacho Villa<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Agroecología, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada AC

<sup>3</sup>Hub Península de Yucatán, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

<sup>4</sup>Socioeconomía, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

<sup>5</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Intensificación Sustentable, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

<sup>7</sup>Institute for Agri-Food Technology, University of Lincoln

\*Email para correspondencia: cgesquivel@iies.unam.mx

El agroecosistema milpa es un policultivo desarrollado en Mesoamérica, ampliamente variable entre climas y regiones. Un ejemplo relevante es la Península de Yucatán, que posee sistemas de milpa altamente diversos, basados en el conocimiento ancestral maya. Las milpas tradicionales han sido ampliamente estudiadas y descritas como modelos de manejo sustentable, basadas en ciclos largos de roza-tumba-quema en áreas de bosque. Sin embargo, debido a procesos de modernización e intensificación han aparecido nuevas variantes de milpa. El objetivo de este estudio fue evaluar la sustentabilidad de tres sistemas de milpa (tradicional, continua y mecanizada) en cuatro casos en la Península, con énfasis en la suficiencia alimentaria, la inclusión social y la adopción de innovaciones promovidas por un proyecto de desarrollo. Se utilizó el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo usando Indicadores (MESMIS) por su enfoque flexible y participativo. Se obtuvo información mediante entrevistas y talleres con agricultores y técnicos participantes. Los resultados muestran rendimientos de cultivos menores en las milpas tradicionales, pero con menor costo de insumos y uso de pesticidas y más prácticas de conservación de suelos. En contraste, las milpas continuas tuvieron los mayores valores en diversidad de cultivos, seguridad alimentaria, inclusión social y adopción de innovaciones. Las milpas mecanizadas tuvieron menores costos de control de arvenses. La rentabilidad de cultivos comerciales y la proporción de bosque fueron altas en todos los sistemas. Las innovaciones más adoptadas incluyeron el arreglo topológico de cultivos y el uso de residuos como acolchados. Sin embargo, muchas innovaciones no están adaptadas a las condiciones locales, ni promueven estrategias de adaptación al cambio climático. La participación de mujeres y jóvenes es baja, especialmente en milpas tradicionales. A pesar de las diferencias regionales entre estudios de caso, fue posible desarrollar un conjunto común de criterios e indicadores, con un alto nivel de participación de los agricultores a lo largo del proceso.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, milpa, innovación, inclusión social, Península de Yucatán

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-1

---

# Áreas Naturales Protegidas

## Áreas naturales protegidas y ordenamientos ecológicos del territorio en la zona costera de México

Ondrej Bazant-Fabre <sup>1, \*</sup>, Martha Bonilla-Moheno <sup>1</sup>, María Luisa Martínez <sup>2</sup>, Debora Lithgow <sup>1</sup>, Carlos Muñoz-Piña <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología

<sup>3</sup>World Resources Institute Mexico, World Resources Institute

\*Email para correspondencia: o.bazantfabre@gmail.com

**Introducción** Los instrumentos espaciales son las primeras políticas ambientales en ser decretadas como respuesta inmediata a presiones antropogénicas, ya que cuentan con una clara jurisdicción territorial que establece zonas regulatorias a través de regímenes de tenencia. Sin embargo, su aproximamiento al manejo del territorio es fragmentado por diversos intereses sectoriales. Por ejemplo, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y los Ordenamientos Ecológicos de Territorio (OET) tienen dos metas generales divergentes: preservar los ecosistemas y regular usos de suelo respectivamente. La zonificación establecida por políticas espaciales generalmente ignora la extensión real de ecosistemas, los cuales rebasan fronteras administrativas, tal como sucede en las zonas costeras, ambientes heterogéneos pero contiguos compuestos por múltiples ecosistemas. Adicionalmente, estas políticas espaciales pueden sobrelaparse espacialmente, lo cual puede tener un efecto complementario o inhibitorio derivado de su interacción. **Objetivos** Los objetivos generales son dos: i) determinar si cada instrumento (ANP y OET) está logrando su meta general de manejo; y ii) identificar qué tipo de interacción existe en los sobrelapes entre ambos (ANP con OET). **Metodología** Se desarrolló un modelo costero regionalizado empleando datos topográficos y con base en la definición legal de la zona costero-terrestre (ignorando la porción marina). Empleando la Serie VI del INEGI, determinamos la cobertura natural y antrópica costero-terrestre. Empleando las poligonales de cada instrumento (60 ANP, 41 OET), se determinó su cobertura regulatoria costero-terrestre y detectamos las porciones donde ambas se sobrelapan. Finalmente, determinamos las coberturas naturales y antrópicas dentro de las ANP, los OET y los sobrelapes. **Resultados** A nivel nacional, encontramos que el 43% de la cobertura costera es 'agricultura/pastizal' y representa la cobertura antrópica más predominante. Como esperábamos, las ANP tuvieron una mayor cobertura natural (89.8%), en contraste con los OET, los cuáles no mostraron mayor cobertura antrópica (41.2%). Poco más de la mitad de los instrumentos mostraron algún nivel de sobrelape entre sí (61). Sin embargo, sólo ocurrieron en una minúscula porción de la zona costero-terrestre (5.9%), pero tuvieron una cobertura natural similar a la de ANP (89.2%). Hubo variaciones a nivel regional. **Conclusiones** Nuestros resultados sugieren que los sobrelapes entre ANP y OET en la zona costero-terrestre de México tienen una interacción complementaria: el diseño conformante de los OET puede favorecer la creación de ANP con poder vinculante y reforzar la preservación de ecosistemas, así como cuerpos de agua y humedales. Futura investigación debe enfocarse en determinar la efectividad de las ANP costero-terrestres e identificar aquellos factores que la promueven o perjudican.

**Palabras clave:** política espacial, fragmentación socio-política, área natural protegida, ordenamiento ecológico del territorio, análisis del paisaje político

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-2

## Evaluación de los impactos por mega disturbios en el período 2001 al 2017, en la Reserva de la Biosfera “Parque Nacional Alejandro de Humboldt”, República de Cuba

Tatiana Geler Roffe<sup>1, \*</sup>, Arturo García Romero<sup>1</sup>, Stephane Couturier<sup>1</sup>, Frank Gustavo García Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: tatianageler@gmail.com

El concepto “mega disturbio” alude a una perturbación ambiental críticamente severa asociada con uno o la combinación de varios eventos causantes del daño. En el caso de eventos meteorológicos extremos, su ocurrencia puede conducir a impactos ecológicos severos en bosques conservados y áreas protegidas en todo el mundo. Investigaciones recientes han demostrado que los mega disturbios asociados a huracanes y sequías prolongadas que afectan las coberturas del bosque subtropical, pueden detectarse a partir de cambios en los índices espectrales derivados de imágenes de satélite. El objetivo de este estudio es evaluar, durante el período 2001-2017, el impacto debido a mega disturbios de origen meteorológico que afectan a los bosques del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, el cual constituye uno de los *hotspots* de biodiversidad forestal de la República de Cuba. El producto Global Forest Cover Change (GFCC) indicó graves pérdidas de la cobertura forestal para el año 2016 (85 % del área total), mismas que estuvieron asociadas al evento del huracán Matthew. Un estimador robusto del área de bosque perturbado, basado en sitios de verificación, utilizando un esquema de muestreo estratificado para las clases “bosque sin cambios”, “no bosque sin cambios” y “bosque degradado”, sugiere que  $11,110 \pm 1,771$  hectáreas de bosque ( $\sim 16\%$  del área total del Parque) fueron afectados por mega disturbios entre 2001 y 2017. En 2017, alrededor de 1276 hectáreas de bosques se vieron afectados, presumiblemente relacionados con un efecto duradero de mega disturbios debidos al huracán Matthew y las sequías prolongadas de años anteriores. Cuatro tipos de bosques tropicales perennifolios o pluvisilvas (especialmente Pluvisilva de baja altitud y Pluvisilva esclerófila submontana sobre serpentinita), que cubren el 43% del Parque Nacional, representaron alrededor del 85% de los impactos por mega disturbios. El sector oriental de estos bosques es el más dañado, y debe ser considerado como de alta prioridad para el monitoreo de la conservación y posiblemente para la implantación de estrategias de restauración forestal. Este estudio contribuye a establecer pautas metodológicas para una pronta evaluación ambiental de áreas protegidas tropicales que enfrentan los impactos de eventos meteorológicos extremos y cambio climático.

**Palabras clave:** pérdida de cobertura arbórea, degradación forestal, índice de vegetación, cambios en la cobertura y uso de la tierra, evaluación de la exactitud

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Eficacia del Santuario del Agua Presa-Ñadó en la conservación del paisaje a nivel de cuenca

Fernando Martínez Monroy<sup>1, \*</sup>, Arturo Flores Martínez<sup>1</sup>, Carlos Fabián Vargas Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: fernandomonroy5@gmail.com

La biodiversidad es la base del bienestar humano mediante la provisión de servicios ecosistémicos. Las áreas protegidas (AP) son una estrategia para la conservación de la biodiversidad. La noción de integridad ecológica ha sido promovida y utilizada como un marco rector para el monitoreo de AP. La cuenca del río Ñadó, Estado de México, conserva importantes porciones de bosque templado, contribuyendo a la provisión de servicios hidrológicos. En 2016 se estableció el Santuario del Agua Presa-Ñadó para conservar un complejo de manantiales de uso doméstico y agrícola. Actualmente carece de un plan de manejo o monitoreo que permita conocer su eficacia. Nuestro objetivo es evaluar la eficacia del AP como estrategia de conservación, mediante la estimación de la integridad ecológica del paisaje en el periodo 1993-2018. Revisamos cinco mapas de cobertura del suelo provenientes del sistema MAD-Mex (1993, 2000, 2005, 2010, 2018). Las clases originales se reagruparon en tres categorías significativas: bosque templado, suelo agrícola y áreas urbanas. Calculamos el porcentaje del



paisaje, el tamaño promedio del parche y el índice del parche más largo. Realizamos el análisis de cambio de cobertura del suelo y estimamos la tasa de cambio entre mapas. Caracterizamos el patrón espacial mediante MPSA considerando cuatro categorías: bosque interior, bosque no interior, borde e islas. Comparamos las tendencias de la AP con las de la cuenca. La cobertura del suelo más abundante es suelo agrícola, que muestra una tendencia decreciente de 1993 (90.14 %) a 2018 (85.06 %). En contraste, bosque templado muestra una tendencia creciente de 1993 (5.58 %) a 2018 (10.64 %). La permanencia promedio del bosque templado fue del 6 %, observándose a partir de 2010 un balance entre el porcentaje de superficie deforestada y regenerada. La tasa de cambio es negativa a partir del 2000 (-0.77), mostrando una tendencia a disminuir hacia 2018 (-0.33). El porcentaje de bosque templado disminuye a partir del 2000, pero la proporción entre bosque interior, bosque no interior y borde se mantiene estable (1:1:1 aproximadamente). La cobertura de bosque templado tiende a aumentar en la cuenca de 1993 (22 %) a 2018 (28 %) y la tasa de cambio 2010-2018 es positiva (0.66). La superficie boscosa en el AP y su patrón espacial son insuficientes para garantizar la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, pero las tendencias de la cuenca amortiguan el impacto y favorecen su regeneración.

**Palabras clave:** Áreas protegidas, integridad ecológica, servicios ecosistémicos, MSPA

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-2

---

### Expansión de áreas protegidas en un hotspot neotropical

Jorge Antonio Gómez Díaz<sup>1, \*</sup>, Andrés Lira Noriega<sup>2</sup>, Fabricio Villalobos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: jorgomez@uv.mx

La región del centro de Veracruz incluye relictos de dos tipos de bosques raros dentro de un hotspot de biodiversidad, los cuales son el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical caducifolio. Lamentablemente, solo el 2% del centro de Veracruz se encuentra protegido por alguna área natural protegida. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la red de áreas protegidas existentes en el área de estudio e identificar áreas de conservación prioritarias para la conservación. Modelamos la distribución de 1186 especies de tres reinos (Animalia, Plantae y Fungi) para determinar áreas que podrían ayudar a expandir la red actual de áreas protegidas. Usamos la herramienta de planificación para la conservación Zonation, aplicando tres parametrizaciones diferentes (inclusión solo de especies, utilizando la penalización por calidad de límite y usando conectividad de corredor). Se compararon los resultados de las tres parametrizaciones y se delimitaron áreas de consenso. Encontramos que las áreas protegidas que existen actualmente solo protegen el 2.5% de la distribución total de las especies estudiadas. Si se protegiese un 15% adicional de área, se aumentaría entre un 16.2% y un 19.3% la conservación del área de distribución de todas las especies. Todos los algoritmos mostraron patrones espaciales de consenso altamente consistentes. Proponemos que las áreas con consenso de los tres algoritmos sean declaradas como sitios prioritarios para la conservación y que deberían ser consideradas para expandir la red de áreas naturales protegidas que actualmente existen. Por tanto, con esta propuesta, el área de estudio duplicaría su superficie de protección. Podemos esperar una recuperación de las poblaciones de especies en peligro de extinción si las áreas prioritarias identificadas se declaran como áreas protegidas. Las nuevas áreas protegidas propuestas están planificadas y diseñadas como corredores que pueden conectar áreas protegidas actualmente aisladas para promover la protección de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Veracruz; políticas de conservación; pérdida de hábitat; planificación sistemática de la conservación; biodiversidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Identificación de sitios prioritarios para la conservación de anfibios y reptiles en la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac

María Chanel Juárez Ramírez<sup>1,\*</sup>, Itzel Arias del Razo<sup>1</sup>, Arturo Estrada Torres<sup>1</sup>, Clarita Rodríguez Soto<sup>2</sup>, Aníbal Díaz de la Vega Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, Universidad Autónoma del Estado México

<sup>3</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

\*Email para correspondencia: chanel123@hotmail.com

En el centro de México se ubica la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac (SLVA), aquí se encuentra la Megalópolis de la Zona Metropolitana del Valle de México, la región más poblada del continente americano, por lo tanto, la demanda de recursos y el cambio de uso de suelo han impactado a los ecosistemas y fragmentado a los bosques templados y matorrales. Ante esta modificación, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) tienen un papel importante para la conservación de la biodiversidad. En esta región se ha registrado una alta riqueza de anfibios y reptiles, además de altos niveles de endemismo. Desafortunadamente, los anfibios y reptiles se encuentran amenazados y están pobremente representados dentro de las ANP. El objetivo fue identificar áreas prioritarias para la conservación de anfibios y reptiles, considerando variables como la distribución potencial de las especies, la altitud y el uso de suelo. Se seleccionaron 22 especies de anfibios y 20 reptiles asociadas a bosques templados, endémicas a la región y con alguna categoría de riesgo (NOM 059 y IUCN). Para la identificación de sitios prioritarios se utilizaron herramientas de la Planeación Sistemática de la Conservación a través del software Zonation y se construyeron dos escenarios para la identificación de sitios prioritarios: 1) consideró la distribución potencial de las especies y 2) incluyó la altitud y uso de suelo. Las ANP dentro de la SLVA cubren 18% de territorio (1% arriba de la meta Aichi), sin embargo, no todo el territorio que protegen es relevante para los anfibios y reptiles de esta región. Tanto para los anfibios y reptiles se encontraron variaciones en los sitios prioritarios entre escenarios, pero el segundo escenario nos ayudó a identificar sitios prioritarios con un hábitat adecuado para las especies. Para ambos grupos hubo áreas coincidentes en ambos escenarios como fracciones de los Parques Nacionales (PN) Iztaccíhuatl-Popocatepetl, La Malinche, Pico de Orizaba y Cofre de Perote, y fuera de las ANP en la Sierra de Tlaxco y la Sierra de las Cruces. Si bien las ANP tuvieron sitios que son prioritarios para conservar, algunas no fueron importantes para estos grupos (ej. PN Xicoténcatl). Las ANP no albergaron las condiciones adecuadas en su totalidad para la conservación de anfibios y reptiles, por lo que sitios prioritarios que carecen de protección podrían ser oportunos para expandir eficientemente la red de ANP o promover otras estrategias de conservación.

**Palabras clave:** Planeación Sistemática de la Conservación, Áreas Naturales Protegidas, Megalópolis, bosques templados.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Elementos esenciales para la evaluación de posibles corredores de conservación: el caso de Cosoltepec, Oaxaca

Miguel Angel Armella Villalpando<sup>1,\*</sup>, Roberto Baéz Parda<sup>2</sup>, Heliot Zarza<sup>3</sup>, Rurik List<sup>3</sup>, Ramón Soriano Robles<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria, Benemérita Universidad de Puebla

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana - Lerma

<sup>4</sup>Departamento de Biología de la Reproducción, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa

\*Email para correspondencia: maa@xanum.uam.mx

Ante la crisis ambiental que se enfrenta, la conservación de paisajes naturales y la conectividad entre ellos es crucial para el mantenimiento de la biodiversidad. Considerar espacios para conservación es un trabajo complejo que requiere de planeación que considere elementos biológicos sociales y ambientales, buscando un manejo integral del paisaje. La consideración de estos espacios debe incluir elementos teóricos y metodológicos para predecir su funcionalidad y viabilidad futuras. La comunidad de Santa Gertrudis Cosoltepec, Oaxaca

(18°07'N, 97°47'W), adyacente a la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), se ha declarado, en asamblea ejidal, como UMA restringiendo las actividades de caza y asignando áreas específicas para la conservación desde hace más de 15 años. Con el objetivo de analizar la viabilidad del área ya sea como un corredor de conservación hacia zonas más conservadas de la Sierra Madre del Sur o bien como refugio para las especies de la RBTC evaluamos las condiciones de la vegetación y realizamos monitoreos de fauna (principalmente mamíferos) en dos áreas del municipio. Para determinar tipos de vegetación y uso de suelo en el Municipio, se elaboró una cobertura vegetal a partir de imágenes satelitales. Se determinó la presencia y abundancia de mamíferos terrestres, silvestres, medianos y grandes. Con un diseño de muestreo de 14 estaciones de fototrampas, con separación entre ellas de entre 500 y 900 metros lineales en dos áreas del municipio que estuvieron activas durante un año. Las áreas de muestreo y resultados obtenidos fueron discutidos con la comunidad para integrar el estudio. A partir del análisis del paisaje fue posible determinar que en el municipio existen 780 parches de vegetación natural de diferentes tamaños, que abarcan el 67% de la superficie total. Se registraron 15 especies de mamíferos medianos y grandes, las especies más abundantes fueron *Urocyon cinereoargenteus* en la parte norte y *Mephitis macrura* en el oriente del municipio. La diversidad fue cercana a la reportada para ambientes similares en la RBTC. Se obtuvieron los primeros registros para *Spilogale angustifrons* y *Puma concolor*. La sociedad se manifestó contenta con la presencia de éstas especies emblemáticas, por lo que puede considerarse que la zona tiene los tres elementos básicos para constituirse en un corredor de conservación y debe considerarse como candidata a recibir alguna categoría de protección.

**Palabras clave:** Conservación, selva baja, mamíferos, sociedad, foto-trampas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-2

## Promotores de cambios de biodiversidad en reservas de la biosfera mexicanas

<sup>1</sup> Daniel Martín Auliz-Ortiz, <sup>1</sup> Miguel Martínez-Ramos, <sup>1</sup> Víctor Arroyo-Rodríguez, <sup>2</sup> Rodolfo Dirzo, <sup>1</sup> Julieta Benítez-Malvido, <sup>3</sup> Miguel Ángel Pérez-Farrera, <sup>4</sup> Roberto Luna-Reyes, <sup>5</sup> Eduardo Mendoza, <sup>6</sup> Mariana Yólotl Álvarez-Añorve, <sup>7</sup> Javier Álvarez-Sánchez, <sup>8</sup> Dulce María Arias-Ataide, <sup>6</sup> Luis Daniel Ávila-Cabadilla, <sup>9</sup> Francisco Botello, <sup>10</sup> Marco Braasch, <sup>1</sup> Alejandro Casas, <sup>9</sup> Delfino Campos-Villanueva, <sup>11</sup> José Rogelio Cedeño-Vázquez, <sup>12</sup> José Cuahutemoc Chávez-Tovar, <sup>9</sup> Rosamond Coates, <sup>13</sup> Yanus Dechnik-Vázquez, <sup>14</sup> María del Coro Arizmendi, <sup>15</sup> Pedro Américo Dias, <sup>8</sup> Oscar Roberto Dorado-Ramírez, <sup>16</sup> Paula Enríquez, <sup>16</sup> Griselda Escalona-Segura, <sup>14</sup> Verónica Farías-González, <sup>17</sup> Mario E. Favila, <sup>9</sup> Andrés García-Aguayo, <sup>18</sup> Leccinum Jesús García-Morales, <sup>19</sup> Fernando Gavito-Pérez, <sup>3</sup> Héctor Gómez-Domínguez, <sup>20</sup> Fernando González-García, <sup>21</sup> Arturo González-Zamora, <sup>22</sup> Ramón Cuevas Guzmán, <sup>23</sup> Enrique Haro-Belchaz, <sup>24</sup> Arturo Heriberto Hernández-Huerta, <sup>25</sup> Omar Hernández-Ordoñez, <sup>25</sup> Anna Horváth, <sup>1</sup> Guillermo Ibarra-Manríquez, <sup>26</sup> Pablo Antonio Lavín-Murcio, <sup>14</sup> Rafael Lira-Saade, <sup>27</sup> Karime López-Díaz, <sup>28</sup> María Cristina MacSwiney G., <sup>20</sup> Salvador Mandujano, <sup>29</sup> Rubén Martínez-Camilo, <sup>30</sup> José Guadalupe Martínez-Ávalos, <sup>31</sup> Nayely Martínez-Meléndez, <sup>32</sup> Alan Monroy-Ojeda, <sup>1</sup> Francisco Mora, <sup>30</sup> Arturo Mora-Olivo, <sup>33</sup> Juan L. Peña-Mondragón, <sup>34</sup> Ruth Percino-Daniel, <sup>31</sup> Neptalí Ramírez-Marcial, <sup>31</sup> Rafael Reyna-Hurtado, <sup>35</sup> Erick Rubén Rodríguez-Ruiz, <sup>9</sup> Víctor Sánchez-Cordero, <sup>5</sup> Ileri Suazo-Ortuño, <sup>18</sup> Sergio Alejandro Terán-Juárez, <sup>36</sup> Ingrid Abril Valdivieso-Pérez, <sup>37</sup> Vivian Valencia, <sup>38</sup> David Valenzuela-Galván, <sup>39</sup> Jorge Albino Vargas-Contreras, <sup>16</sup> José Raúl Vázquez-Pérez, <sup>9</sup> Jorge Humberto Vega-Rivera, <sup>18</sup> Crystian Sadiel Venegas-Barrera

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Department of Biology, Stanford University

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>4</sup>Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>6</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>7</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>8</sup>Centro de Investigación y Educación Ambiental Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>9</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>10</sup>Günter Rauch, Holzernte Holzhandel

<sup>11</sup>Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal

<sup>12</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

- <sup>13</sup>Centro de Anteproyectos del Golfo, Comisión Federal de Electricidad  
<sup>14</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México  
<sup>15</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana  
<sup>16</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur Unidad San Cristóbal  
<sup>17</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C.  
<sup>18</sup>Departamento de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria  
<sup>19</sup>Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
<sup>20</sup>Red Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A.C.  
<sup>21</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana  
<sup>22</sup>Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara  
<sup>23</sup>Regenerando Nuestro Entorno AC. Catemaco  
<sup>24</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.  
<sup>25</sup>QUIRÓN, Centro de Intervenciones Asistidas con Equinos y Formación para el Bienestar y Sustentabilidad, A.C.  
<sup>26</sup>Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
<sup>27</sup>Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
<sup>28</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana  
<sup>29</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
<sup>30</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas  
<sup>31</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur Unidad San Cristóbal  
<sup>32</sup>KiekariTerra A.C.  
<sup>33</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México  
<sup>34</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México  
<sup>35</sup>Comisión de Parques y Biodiversidad de Tamaulipas, Gobierno del Estado de Tamaulipas  
<sup>36</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur Unidad San Cristóbal  
<sup>37</sup>Farming Systems Ecology Group, Wageningen University and Research  
<sup>38</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
<sup>39</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche  
**\*Email para correspondencia:** dauliz@cieco.unam.mx

Las regiones tropicales afrontan una severa crisis de pérdida de biodiversidad. En este contexto, las áreas naturales protegidas (ANPs) son especialmente importantes porque conservan biomas, especies y hacen contribuciones críticas para a las personas. Sin embargo, las ANPs están expuestas a perturbaciones antrópicas que ponen en riesgo su función de conservación. A pesar ello, se sabe poco sobre los factores socioecológicos que promueven los cambios de la biodiversidad dentro de las ANPs. En este trabajo analizamos cambios de biodiversidad (evaluada con la abundancia y riqueza de especies de 31 grupos de insectos, vertebrados y plantas) ocurridos en las últimas tres décadas en 16 reservas de la biosfera en México y exploramos los agentes directos e indirectos que causan de estos cambios. La información analizada resultó de encuestas a expertos y expertas, investigadores e investigadoras con larga experiencia de trabajo en estas reservas. También compilamos información sobre: i) agentes directos, incluyendo indicadores de expansión de la agricultura y de infraestructuras, y cambios temporales en la estructura del paisaje (porcentaje de cobertura forestal, fragmentación, densidad de borde, grado de influencia de matriz antrópica) dentro y en el entorno de las reservas y ii) agentes indirectos, incluyendo variables demográficas, económicas y políticas de municipios colindantes a las reservas. En primer lugar, evaluamos si existe un proceso temporal de pérdida general de biodiversidad a través de las reservas. En segundo lugar, evaluamos si grupos de especies cuyas características biológicas sugieren que son sensibles a la pérdida de bosques sufren un mayor cambio de biodiversidad que grupos de especies cuyos atributos sugieren tolerancia a esta pérdida. Utilizando modelos de ecuaciones estructurales, pusimos a prueba modelos multivariados para evaluar los efectos de agentes directos e indirectos sobre los cambios en la biodiversidad. Los resultados muestran un proceso general de disminución en la abundancia y la riqueza de especies en las reservas estudiadas. Se encontró evidencia de un proceso de sustitución de grupos de especies sensibles por grupos de especies tolerantes dentro de las reservas. Este proceso está impulsado directamente por la pérdida de bosque y el aumento de la influencia de la matriz antrópica, teniendo como principales agentes indirectos del cambio a la densidad de la población local y a la baja disponibilidad de trabajos fuera del sector agrícola a nivel municipal. Nuestro estudio contribuye a avanzar en la comprensión de las dinámicas socioecológicas que impulsan los cambios de la biodiversidad en las ANPs.

**Palabras clave:** pérdida de biodiversidad, ANPs, actividades humanas, promotores subyacentes, ecuaciones estructurales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-2

## Evaluación de la efectividad del manejo del área de protección de flora y fauna La Primavera, Jalisco, México

Adriana Hernández Trejo<sup>1, \*</sup>, Francisco Javier Sahagún Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Económico Administrativas/ Mtría. en Políticas Públicas, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas/Dpto. de Políticas Públicas, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: adriana.htrejo@alumnos.udg.mx

Una de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con mayor relevancia para la conservación de los bosques en Jalisco es el Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera (APFFBLP), reconocida también como Reserva de la Biosfera por ser un ecosistema significativo a nivel global y más recientemente, como Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco por su alto valor paisajístico y natural. Sin embargo, y a pesar del estatus de protección que le confieren estos nombramientos, la gestión para la conservación del bosque no ha podido frenar los procesos de transformación que se presentan dentro del ANP y sus alrededores. Por lo anterior, en el presente trabajo se estableció el *objetivo* general de evaluar la efectividad del manejo que realiza el Organismo Público Descentralizado Bosque La Primavera (OPD-BLP), encargado de la administración y manejo del APFFLP. Como *metodología* se aplicó una herramienta para el seguimiento de la efectividad del manejo de áreas protegidas que fue adaptada a partir del METT (Management Effectiveness Tracking Tool), al cual se incorporaron criterios para análisis de los procesos de gobernanza. Se contemplaron seis ámbitos de los procesos de manejo: contexto, planificación, insumos, procesos, productos y resultados. La fuente de datos se obtuvo de documentos oficiales y de información proveniente de entrevistas a profundidad realizadas a una selección de actores clave. Como *resultado* se obtuvo que la capacidad para la efectividad del manejo desempeñada por el OPD-BLP para asegurar la conservación del APFFLP fue de 49.3% debido a la baja disponibilidad de recurso económico, humano, técnico y de infraestructuras, así como por el debilitamiento de los procesos de gobernanza, lo cual perjudica el cumplimiento de sus objetivos generales en el corto plazo y compromete seriamente su existencia en el futuro. Entre los principales obstáculos para el manejo se identificaron las amenazas a la conservación, el escaso presupuesto, la falta de un marco legal y normativo, la baja participación e interés por la conservación por parte de las autoridades de gobierno y de las comunidades, además de la falta de espacios e incentivos para la participación y la toma de decisiones en un contexto de gobernanza real. *Se concluye* que el éxito de la gestión del APFFLP no depende exclusivamente del OPD-BLP, considerando que la fuente de las principales amenazas proviene de la ciudad, entorno donde las decisiones de política son tomadas por autoridades que privilegian el interés económico sobre el ambiente.

**Palabras clave:** ANP, Bosque La Primavera, Efectividad del Manejo, Política Ambiental, Gobernanza Ambiental

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-2

---

# Respuestas de Especies al Cambio Climático

## Respuesta al cambio climático y manejo de 5 especies de uvas silvestres

Jonás Aguirre-Liguori <sup>1, \*</sup>, Abraham Morales-Cruz <sup>2</sup>, Brandon Gaut <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de California Irvine

\*Email para correspondencia: [jonas\\_a.guirre@hotmail.com](mailto:jonas_a.guirre@hotmail.com)

**Introducción:** Los parientes silvestres de especies cultivables tienen la capacidad de aportar diversidad genética adaptativa a especies cultivables. Dado el cambio climático, estas contribuciones pueden ser especialmente importantes para especies perennes, ya que estas a menudo se propagan clonalmente y por lo tanto no evolucionan rápidamente. **Objetivo:** El primer objetivo de este trabajo es estudiar la genómica del paisaje de cinco especies silvestres del género *Vitis* en el contexto del cambio climático para identificar poblaciones que puedan ser menos sensibles en el futuro. El segundo objetivo es identificar poblaciones silvestres que puedan ser candidatas para facilitar la adaptación de cultivos de uvas en Norte América (*V. vinifera*). **Métodos:** Primero se evaluó el potencial de 5 especies de uvas silvestres (*V. arizonica*, *V. mustangensis*, *V. riparia*, *V. berlandieri* and *V. girdiana*) para persistir ante el cambio climático. Para ello, se integraron modelos de distribución de especies, variación genética adaptativa, carga genómica y un fenotipo (resistencia a la enfermedad de Pierce). Posteriormente, utilizamos modelos de aprendizaje para proyectar qué poblaciones de silvestres podrían utilizarse para mitigar los efectos negativos del cambio climático en poblaciones de uvas que de acuerdo a modelos de nicho no están predichas a existir en el futuro. **Resultados:** De acuerdo a nuestros modelos, encontramos que las accesiones de *V. mustangensis* serán particularmente adecuadas para persistir en el futuro. También, encontramos que 40% de los sitios de viticultura actuales en los Estados Unidos serán vulnerables al cambio climático, según los modelos de distribución de especies proyectados para 2070. Finalmente, identificamos accesiones de *V. mustangensis* que podrían utilizarse para mitigar los efectos negativos de las uvas silvestres en el futuro.

**Palabras clave:** Cambio climático, Conservación, Manejo de especies, Uvas silvestres, Adaptación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Efecto de un gradiente de temperatura en el uso de refugio de un pez mexicano en peligro de extinción y un pez invasor de agua dulce

Sebastián Gómez Maldonado<sup>1,\*</sup>, Morelia Camacho Cervantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: sebgomezaldonado@gmail.com

El cambio climático y las invasiones biológicas son dos de las principales amenazas para la biodiversidad, estas actúan sinérgicamente en el detrimento de las especies nativas, ya que las especies invasoras son más plásticas y resistentes ante entornos cambiantes. El tiro de dos rayas (*Skiffia bilineata*) es una especie mexicana en peligro de extinción que cohabita con guppies invasores (*Poecilia reticulata*) en algunas áreas de la Meseta Central Mexicana, se ha descubierto que los guppies obtienen beneficios al asociarse con ellos y se consideran parcialmente responsables de la disminución de sus poblaciones. El comportamiento de toma de riesgos es clave para la supervivencia de los animales, ya que permite a los individuos explorar nuevas áreas, generando así la oportunidad de localizar más y/o mejores recursos. Una forma de medir qué tan dispuestos están los organismos a tomar riesgos es evaluar su comportamiento de uso de refugio. El uso de refugios es un *trade-off* entre estar a salvo de los depredadores y perder la oportunidad de explorar nuevas áreas en busca de mejores recursos o para dispersarse. Nuestro objetivo fue investigar cómo un cambio de temperatura afecta el comportamiento de uso del refugio para ambas especies. Para ello se observaron tiros de dos rayas y guppies, de manera individual, en cuatro escenarios de temperatura (15, 20, 25 y 30 °C). Medimos el tiempo total que cada pez pasó usando la roca como refugio. Encontramos que los tiros de dos rayas usaban la roca como refugio más a temperaturas más bajas y más que los guppies invasores; y que los guppies invasores casi nunca usaban la roca como refugio y no tenían cambios en su comportamiento de uso de refugio con el cambio de temperatura. Nuestros resultados muestran que la temperatura no es un factor que afecte a los guppies invasores en su uso de refugio, mientras que sí afecta a los tiros de dos rayas nativos. Esto está de acuerdo con la idea de que, ante escenarios de cambio climático, los nativos están más amenazados que las especies invasoras.

**Palabras clave:** Poeciliidae, Goodeidae, Cambio Climático, Invasiones biológicas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-3

---

## ¿Codistribución o codependencia? *Tilmatura dupontii* (Aves: Trochilidae) y sus plantas en escenarios de cambio climático

María de los Angeles Reyes Mondragón<sup>1,\*</sup>, David Alexander Prieto Torres<sup>1</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de la Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mar.reyesbio@gmail.com

El cambio climático global es una de las principales amenazas para la biodiversidad ya que produce modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de los organismos e incluso alteraciones en las comunidades biológicas. Si bien las interacciones plantas-colibríes son una asociación ecológica susceptible a los impactos del cambio climático y del uso de suelo, son aún pocos los estudios analizando esta temática en la literatura científica. Por ello, en el presente trabajo se evaluaron los impactos del cambio climático futuro en los patrones de co-distribución del colibrí cola pinta (Aves: Trochilidae: *Tilmatura duponti*) y 16 especies de plantas asociadas a su uso de hábitat. Utilizando el enfoque de nicho ecológico, en el programa MaxEnt 3.4.1, se estimaron las áreas de distribución potencial de estas especies en los escenarios climáticos del presente y el futuro (años 2040, 2060 y 2080). Posteriormente, se determinaron los grados de solapamiento espacial colibrí-plantas mediante dos enfoques: (1) los valores de coeficiente de correlación de Pearson entre las áreas de idoneidad climáticas estimadas; y (2) la proporción de sitios de distribución geográfica en los que se muestra coincidencia espacial entre las especies. Además, se calcularon los grados de vegetación intacta y la proporción de superficie dentro del sistema actual de áreas protegidas con la finalidad de identificar áreas prioritarias de conservación para

este colibrí. Los resultados muestran reducciones significativas (-50.36% [escenario de dispersión] y -51.58% [escenario de no dispersión]) en los patrones de distribución de las especies debido a las futuras modificaciones del clima e incluso la potencial extinción de dos especies (*Hibiscus rosa-sinensis* y *Lantana camara*) para los años 2060 y 2080. Si bien en el presente las plantas albergan, en promedio, un 72.4% de las áreas de distribución de *T. dupontii* (con valores de correlación entre -0.03 y 0.5 entre sus áreas de idoneidad climáticas), esta congruencia espacial se verá reducida (>6%) en los escenarios del futuro. Se identificaron 73,825 km<sup>2</sup> de superficie a ser considerada como áreas prioritarias para la conservación a largo plazo de *T. dupontii*, localizadas principalmente en México (61.3%), Guatemala (25.3%) y Honduras (11.4%). Estas áreas corresponden a sitios tanto de alta estabilidad climática como de alta diversidad de especies de plantas. Los resultados obtenidos representan una valiosa guía para guiar futuros esfuerzos de conservación que permitan reducir los riesgos de extinción de esta especie de colibrí y, principalmente, salvaguardar sus interacciones ecológicas.

**Palabras clave:** conservación, biodiversidad, comunidades ecológicas, patrones de distribución.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Efecto del cambio climático sobre la distribución y variación morfológica de dos especies de angiospermas

Leopoldo Hurtado Reveles<sup>1, \*</sup>, Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: leohurrev@gmail.com

Las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno afectaron la distribución geográfica, la dinámica demográfica y los patrones de variación morfológica y genética de las especies. Durante estos periodos de cambio climático, los bosques montanos de México estuvieron sujetos a repetidos procesos de contracción, fragmentación y expansión, afectando el tamaño de las poblaciones, la conectividad entre bosques (dispersión y flujo genético) y las condiciones climáticas (presiones de selección) a lo largo de su área de distribución. En estos últimos años, se han estudiado intensamente los efectos del cambio climático del pasado sobre la estructura y variación genética de las especies de bosques de montaña. Sin embargo, la asociación de estos ciclos de contracción y expansión con los patrones de diferenciación y variación morfológica entre poblaciones permanece prácticamente inexplorada. En este estudio, nosotros analizamos los efectos del cambio climático del pasado sobre la distribución histórica, la variación y diferenciación morfológica de las poblaciones de dos especies de angiospermas restringidas al bosque mesófilo de montaña del oriente de México. Llevamos a cabo modelos de nicho y paleodistribución de ambas especies, determinamos la intensidad de cambio climático durante los últimos 200 mil años para cada localidad, y medimos la asociación entre variables climáticas (históricas y actuales) y morfológicas. Nuestros resultados muestran que la distribución de ambas especies no ha sido estable y que procesos de migración histórica de sur a norte podrían explicar su área de distribución actual. En los últimos 20 mil años cambios altitudinales sobresalen como la respuesta más frecuente de las especies ante el cambio climático. Análisis de correlación muestran que localidades con mayor fluctuación climática están compuestas por individuos con mayor variabilidad morfológica. Sitios más estables están compuestos por individuos más homogéneos morfológicamente y con mayores niveles de diferenciación con respecto a otras localidades. La respuesta sincrónica de ambas especies sugiere un patrón de evolución morfológica asociado a las fluctuaciones climáticas del pasado en especies restringidas a la Sierra Madre Oriental. La mayor variación morfológica en localidades inestables climáticamente podría estar asociada a una mayor probabilidad de sobrevivencia en climas desfavorables o durante periodos de cambio climático, facilitando además la colonización de nuevos sitios.

**Palabras clave:** modelado de nicho ecológico, modelado de paleodistribución, Sierra Madre Oriental, Último

Máximo Glacial

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-3

---



## Efecto del deshielo de Groenlandia sobre la biodiversidad

Angela P. Cuervo-Robayo <sup>1, \*</sup>, Carolina Ureta <sup>2</sup>, Santiago Ramírez-Barahona <sup>3</sup>, Pedro Cruz-Santiago <sup>4</sup>, Carlos Gay-García <sup>4</sup>, Didier Swingedouw <sup>5</sup>, Óscar Calderón-Bustamante <sup>4</sup>, Dimitri DeFrance <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Análisis y Prioridades, CONABIO

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, CONACyT-Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux, Université de Bordeaux

\*Email para correspondencia: ancuervo@gmail.com

El calentamiento global está acelerando el deshielo de los glaciares de Groenlandia. Los impactos potenciales de tal evento incluyen el debilitamiento la circulación de Vuelco Meridional del Atlántico (AMOC por sus siglas en inglés), lo que podría aumentar aún más las diferencias en el clima futuro con relación al presente. Actualmente se desconoce cuál es el riesgo potencial de la biodiversidad ante una interrupción de la AMOC. A partir de la modelación del nicho ecológico de 21,146 especies de plantas vasculares y vertebrados endémicas a doce países megadiversos (donde México es uno de ellos y se evaluaron 3,196 especies), se evaluó el impacto potencial del calentamiento global: bajo un escenario de emisiones altas (RCP 8.5) y de escenarios de cambio en el clima ante el deshielo de Groenlandia. Los resultados muestran que bajo el RCP 8.5 potencialmente se reducirá (35–78 %) la idoneidad climática de las especies de todos los grupos y países evaluados, lo que podría magnificarse potencialmente (95–99 %) con cualquier contribución adicional de los escenarios deshielo. Nuestros modelos también proyectan una disminución en la extensión geográfica de los “hotspots” de las especies en todos los países (48–95 %) y una alteración sustancial de la composición de especies en el futuro cercano (0,26–0,89). Estos resultados implican que, además del calentamiento global, el efecto de la interrupción de la AMOC puede provocar el colapso de la biodiversidad en todo el mundo.

**Palabras clave:** cambio climático, AMOC, plantas vasculares, vertebrados, modelo de nicho ecológico, GBIF

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Aumento del mar en el Golfo de México, e implicaciones sobre vegetación y población costera

Edgar Abel Sánchez-García <sup>1, \*</sup>, Patricia Moreno-Casasola <sup>1</sup>, Roberto Monroy Ibarra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: edgar.sanchez@posgrado.ecologia.edu.mx

Las causas del aumento del nivel del mar provocado por cambio climático se deben a la expansión térmica del océano, y al derretimiento de glaciares. Desde la década de los 90's hasta hoy se ha detectado una tendencia de aceleración en el incremento del nivel medio del mar, con una tasa promedio de 3 mm/año, y se estima que sea más del doble para el 2100. La región del Golfo de México es vulnerable, ya que la tasa de aumento es mayor al promedio mundial. Las costas mexicanas del Golfo son bajas, arenosas, con extensos humedales e importantes actividades económicas y asentamientos humanos. Por ello cobra importancia la realización de este tipo de estudios. Los objetivos fueron identificar zonas costeras vulnerables ante un incremento del nivel del mar de 1 y 2 m; determinar las afectaciones potenciales a los tipos de uso de suelo y vegetación (superficie) y a las poblaciones humanas (número de habitantes) que resulten vulnerables. Se desarrolló para la costa mexicana del Golfo de México y Mar Caribe. Se descargaron los datos topográficos SRTM con resolución de 30 m de la USGS; los polígonos de la población por manzana del SCINCE de INEGI y la serie VI de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI. A partir del modelo topográfico se extrajeron las capas de 1 y 2 m de elevación y se realizó el análisis geográfico de estas capas versus el uso de suelo y población para determinar las zonas vulnerables. Los análisis se hicieron en ArcMap 10.8. Las regiones más vulnerables estuvieron asociadas a zonas deltaicas ligadas a lagunas costeras como la de Términos, Alvarado, Tamiahua y Laguna Madre; además, extensiones de Tabasco, Campeche y Quintana Roo se encontrarían en riesgo. El tipo de vegetación con mayor vulnerabilidad serían los humedales como el tular (366,278 y 500,167 ha) y el manglar (165,254 y 231,383 ha),

y el uso de suelo de pastizal cultivado (134,952 y 213,645 ha) ante escenarios de 1 y 2 m respectivamente. La población costera afectada podría oscilar entre 404,971 (2.43%) y 573,582 (3.32%) ante estos incrementos. Un aumento en el nivel del mar tendría impactos adversos en lagunas y humedales costeros como tulares y manglares, y zonas costeras con importantes actividades económicas. Un aumento en la elevación del mar de 2 m pondría en situación vulnerable a alrededor de medio millón de personas.

**Palabras clave:** Cambio climático; inundación; intrusión de agua salada

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Impactos del cambio climático global en la riqueza de plantas del bosque seco neotropical

Avril Manrique Ascencio<sup>1,\*</sup>, David Prieto Torres<sup>2</sup>, Jorge Mercado Gómez<sup>3</sup>, Fabricio Villalobos<sup>1</sup>, Roger Guevara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología

<sup>2</sup>FES Iztacala, Universidad Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Biología y Químico, Universidad de Sucre

\*Email para correspondencia: avrilm23@gmail.com

El bosque seco tropical (BST) se caracteriza por ser actualmente uno de los ecosistemas más amenazados por el drástico cambio en el uso de suelo originado por las actividades antrópicas. No obstante, evidencia reciente indica que el cambio climático global (CCG) debe ser considerado como otro importante factor de amenaza para este ecosistema modificando la distribución y supervivencia de las especies. Desafortunadamente, hasta la fecha, son pocos los estudios que han evaluado el impacto del CCG en los patrones de distribución y riqueza de las especies características del BST. Por ello, en este trabajo se analizó cómo los cambios climáticos predichos para el futuro (2040, 2060 y 2080) impactarán en los patrones espacio-temporales de distribución de especies y composición de las comunidades de cinco familias de plantas (Cactacea [n = 196], Capparaceae [n = 41], Fabaceae [n = 250], Malvaceae [n = 95] y Zygophyllaceae [n = 22]) representativas en términos de endemismos y distribución limitada al BST a nivel continental. Se utilizó el enfoque de modelos de nicho ecológico, mediante la técnica de Bio-ensamble y el uso de 6 algoritmos (Bioclim, Domain, GLM, Mahalanobish, Maxent y Maxnet), para reconstruir las distribuciones potenciales de las especies en el presente y futuro (considerando un escenario intermedio [SPP3.7] de concentración de gases de efecto invernadero y dos hipótesis alternativas de dispersión [dispersión limitada y no dispersión]). En el futuro, aun considerando un escenario favorable de dispersión, se observó que las especies de plantas podrían experimentar importantes reducciones. En el escenario de dispersión limitada se podría reducir, en promedio, desde un 8.51 % [en 2040] hasta un 21.66% [en 2080] la superficie de sitios idóneos para la distribución de las especies, mientras que en el escenario de no dispersión la reducción promedio podría ser aún mayor: 79.0% [en 2040] – 79.6% [en 2080]. Las especies más afectadas podrían ser las de la familia Capparaceae, las cuales muestran reducciones promedio de sus rangos de distribución de hasta un 27.3% en escenarios de no dispersión. En general, la riqueza de especies muestra potenciales tendencias a disminuir (en promedio un 20%) en los escenarios climáticos del futuro, particularmente en las islas del caribe y el noroeste de México. A partir de los resultados, se podrán identificar áreas potenciales donde el cambio climático afectará la riqueza taxonómica de las familias representativas del BST, aportando información crucial para la conservación de este ecosistema.

**Palabras clave:** Bosque seco, Cambio climático, diversidad taxonómica, modelo de nicho

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-3

---

# Una Sola Salud (One Health)

## Diagnostico fitosanitario en estrato arbóreo del ejido “Sabana del Rosario”, Villa de Allende Edo. México

Alma Vega Guadarrama <sup>1, \*</sup>, Janeth Esmeralda Barraza Dominguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Tecnológico De Estudios Superiores De Valle De Bravo

\*Email para correspondencia: L201721031@vbravo.tecnm.mx

Las evaluaciones fitosanitarias permiten conocer las pérdidas directas e indirectas causadas por plagas y enfermedades, pues muestran los daños que causan y su dispersión a través del tiempo; y, por consiguiente, los focos de infección, resaltando las áreas donde es necesario el control y combate de los agentes causales, además, aportan información imprescindible para la toma de decisiones en el manejo forestal sustentable. Se realizó un diagnóstico fitosanitario en un bosque de pino-encino basado en la presencia de los signos de daño por agentes patógenos como lo son hongos e insectos fitopatógenos y plantas parásitas. Para la evaluación se realizó la observación de los signos directamente sobre los hospederos afectados, clasificándose por tipos y su agente causal, aunado al registro de variables dasométricas y riqueza y abundancia de especies arbóreas. Se registraron nueve especies de coníferas con un total de 1931 individuos y siete especies de latifoliadas con 1933 individuos totales; en los cuales, se encontraron 16 signos de infección: agallas, cancro, clorosis, cuerpos fructíferos, explosión de corteza, exudación, mancha foliar, muerte progresiva, muerte regresiva, necrosis, roya, descortezador, defoliador, nematodos agalladores, muérdago verdadero y daños mecánicos; de éstos las machas foliares y los defoliadores son los que tienen mayor presencia en los individuos sobre todo en latifoliadas. En las coníferas, los signos con mayor número de afectaciones fueron por roya de cono y daños mecánicos (agentes abióticos). Doce de los dieciséis signos de afectación están presentes en el género *Quercus*, además de que los individuos de este género tienen mayor presencia de signos al registrar 841 individuos afectados por diversos patógenos, lo contrario del género *Clethra* y *Callitropsis* que solo registraron un individuo con daño. La especie con mayor incidencia de daños fue *Q. crassifolia* con el 16%, seguido por las especies de *Q. obtusata* y *A. acuminata* con el 12%, que al igual que *Q. crassifolia* la mayoría de los signos presentes son los ocasionados por hongos fitopatógenos. Otra de las especies con el 12% de incidencia es *P. leiophylla* que presenta daños por hongos fitopatógenos, específicamente roya de cono. Por lo tanto, el agente causal con más potencial de daño son los hongos fitopatógenos, dado que, la mayoría de los signos que provocan se encuentran presentes en todas las especies, a comparación de los insectos y plantas parásitas, convirtiéndolos en la etiología con más incidencia dentro del área de estudio.

**Palabras clave:** Agentes patógenos, ecosistemas forestales, incidencia, signos.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-4

## Actividad Antioxidante de tres variedades de tomate cherry negro cultivado bajo invernadero

Josué Daniel Hernández-Vega <sup>1, \*</sup>, Rosario Guzmán-Cruz <sup>1</sup>, Ixchel Parola-Contreras <sup>1</sup>, Erik Gustavo Tovar-Pérez<sup>2</sup>, Rosalía Reynoso-Camacho <sup>1</sup>, Ramón Gerardo Guevara-González <sup>1</sup>, Claudia Gutiérrez-Antonio <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

\*Email para correspondencia: hdzvegaj@gmail.com

**Introducción:** Todos los seres vivos estamos expuestos a los radicales libres que buscan estabilizarse. En esta búsqueda, los radicales libres intervienen en todas las reacciones bioquímicas al interior de los seres vivos. Para defenderse de este estrés oxidativo, las plantas como el tomate cherry negro han desarrollado moléculas con actividad antioxidante que, al ser ingeridas por los seres humanos, su poder antioxidante continúa activo defendiendo también al cuerpo humano. **Objetivo:** Determinar la actividad antioxidante de tres variedades de tomates cherry negro: Indigo Rose, Kumato e Indigo Cherry Drops, mediante la inhibición de radicales conocidos: DPPH y ABTS. **Métodos:** Los radicales se preparan y reaccionan con extractos metanólicos de los tomates cherry negros y mediante un análisis de espectrofotometría a 517 nm para DPPH y 734 nm para ABTS. La interpretación de estos resultados, indican la capacidad de inhibición de estos radicales específicos de los tomates cherry negros. **Resultados:** El radical ABTS fue inhibido a un porcentaje del 74.49 por la variedad Kumato, 57.85 por la variedad Indigo Rose y 41.27 por la variedad Indigo Cherry Drops. Por su parte, el radical DPPH fue reducido un 87.8 % por la variedad Kumato, mientras que Indigo Rose hizo lo propio al 67.8 % y la variedad Indigo Cherry Drops lo hizo al 50.5 %. **Conclusiones:** Las tres variedades de tomate presentaron una fuerte capacidad para eliminar los radicales estándar, destacando Kumato que logró superar casi dos veces a la variedad Indigo Cherry Drops. Esta capacidad indica el potencial nutraceutico de estas variedades de tomate cherry negro emergentes.

**Palabras clave:** Radicales Libres, Inhibición, Compuestos Bioquímicos, Estrés Oxidativo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-4

---

## *Rickettsia amblyommatis* en *Amblyomma mixtum* en un rancho con resistencia a ixodidas en Tamiagua, Veracruz

Verónica Santoyo Colín <sup>1, \*</sup>, Daniel Sokani Sánchez Montes<sup>1</sup>, Jorge Luis Chagoya Fuentes<sup>1</sup>, Ingerborg Becker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Facultad de Medicina, Centro de Medicina Tropical, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: biolmvzveronicasantoyo@gmail.com

Las garrapatas son artrópodos hematófagos que durante el período de alimentación pueden transmitir patógenos en animales domésticos, silvestres y seres humanos. Se caracterizan por un complejo ciclo de desarrollo que incluye etapas (huevo, larva, ninfa y adulto); las cuáles involucran una serie de estrategias de sobrevivencia sobre el hospedero y el hábitat para permanecer cerca de la fuente de alimentación (garrapatas endófilas) o la espera en la llegada o paso de un hospedero que las mantiene expuestas al clima (garrapatas exófilas). En las garrapatas existen tres variantes del ciclo de vida determinadas por el número de hospederos utilizados como fuente de alimento (uno, dos o hasta tres hospederos), siendo el género *Amblyomma* el más estudiado por la gran diversidad de hospederos que contemplan. Debido a los hábitos telmófagos de estos artrópodos, se reconoce su papel como vectores de diversos microorganismos causantes de enfermedad como *Rickettsia parkeri*, causante de la fiebre maculosa. Debido a la agilidad, hábitos de forrajeo y migración de este grupo de hospederos resulta fundamental estudiar la riqueza de garrapatas asociadas y la prevalencia de agentes rickettsiales que pudiesen estar movilizando. Por tal motivo, se realizó trabajo de campo mensual de mayo a noviembre de 2021 en dos sitios en un rancho con resistencia a ixodida para estudiar la diversidad de garrapatas y su asociación con la presencia de agentes rickettsiales. La colecta fue en la vegetación de pastizal (método de arrastre) y en selva baja caducifolia (método bandera) utilizando manta blanca de 1m<sup>2</sup> implementando transectos lineales de 750 m. Los ectoparásitos se tamizaron para la detección de los miembros

del género *Rickettsia* mediante la amplificación y secuenciación de un fragmento de 800 pb del gen citrato sintasa. A partir del muestreo en vegetación, se recolectaron 265 garrapatas pertenecientes a tres especies: *Amblyomma mixtum*, *Amblyomma ovale* y *Rhipicephalus microplus*. Junio fue el mes con mayor registro del estado ninfal, mientras que septiembre y octubre registraron un mayor número de adultos. Cuatro ejemplares de *A. mixtum* resultaron positivos a la presencia de DNA de *Rickettsia*. El análisis de similitud demostró que las secuencias presentan un 99-100% de identidad con secuencias de *Rickettsia amblyommatis* reportadas en Tabasco y Jalisco, México. La importancia del estudio y comprensión de la fenología de garrapatas es una vía de análisis de la dinámica de las enfermedades transmitidas por estas, lo que se requiere una mayor investigación y coordinación de las prácticas en su vigilancia

**Palabras clave:** *Amblyomma mixtum*, fenología, *Rickettsia amblyommatis*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-4

---

## Modelado matemático de la transmisión del *Trypanosoma cruzi* en una comunidad de hospederos domésticos y sinantrópicos

Alheli Flores Ferrre <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: alhelik@hotmail.com

**Introducción.** *Trypanosoma cruzi* es el agente etiológico de la enfermedad de Chagas, la cual afecta al menos a 8 millones de personas en el continente Americano. Esta enfermedad es transmitida principalmente por vectores triatomínicos, generalistas, que se alimentan de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, y son capaces de infectar al menos a 100 especies de vertebrados. Las diferencias en la susceptibilidad de los hospederos y el hecho de que las aves sean refractarias a la infección, hace que este sistema sea particularmente interesante para explorar el efecto de la modificación de la comunidad de hospederos en la transmisión de un patógeno. Partiendo del análisis de las fuentes alimenticias de *Triatoma dimidiata*, identificamos el ciclo de transmisión de *T. cruzi* en comunidades rurales de esta región. Utilizando un modelo matemático, analizamos la contribución de las especies a la prevalencia de infección de los humanos, con la finalidad de comprender el papel de los diversos hospederos involucrados y de diseñar estrategias para el control de la transmisión de *T. cruzi*.

**Objetivos.** -Explorar a través de un modelo matemático los efectos de la modificación de la comunidad de hospederos domésticos y sinantrópicos en la transmisión de *T. cruzi*. -Identificar las especies que contribuyen de manera más importante a la transmisión de *T. cruzi*. -Determinar el efecto de los hospederos refractarios a la infección por *T. cruzi* en la dinámica de transmisión. -Proponer y analizar escenarios para el diseño de estrategias de control que puedan ser útiles para el diseño de políticas públicas. **Métodos.** Diseñamos un modelo SI multi-hospederos, de la dinámica de transmisión de *T. cruzi*, considerando explícitamente la dependencia de la abundancia de vectores con su alimentación. El modelo fue parametrizado con datos de campo que se han ido acumulando desde hace 15 años y corresponden a las comunidades de Teya, Sudzal y Bokoá, en Yucatán. **Resultados.** Los análisis muestran que los perros son la especie que contribuye de manera más importante a la transmisión de *T. cruzi*. Los escenarios propuestos en los que se considera la disminución de la abundancia de perros, el aumento de la abundancia de aves, o las dos estrategias combinadas, arrojan que la incidencia de la enfermedad en los humanos se puede reducir de hasta un 71% al largo plazo.

**Palabras clave:** *Trypanosoma cruzi*, enfermedad de Chagas, modelo SI, dinámica de transmisión, estrategias de control

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-4

---

## Atlas de enfermedades infecciosas en México

Constantino González Salazar<sup>1, \*</sup>, Anny Katherinne Meneses Mosquera<sup>1</sup>, Alejandra Aguirre Peña<sup>1</sup>, Paola Jimena Fernández Castel<sup>1</sup>, Itzel Eugenia Saldaña Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cgsalazar@atmosfera.unam.mx

El calentamiento global, la explotación de los sistemas naturales, la urbanización, la migración humana y la industrialización están causando una degradación ambiental sin precedentes. Consecuentemente el mundo está experimentando un aumento de enfermedades emergentes como resultado de estos cambios antropogénicos de la biosfera. En este sentido es prioritario evaluar como el cambio clima puede direccionar los brotes de epidémicos de enfermedades infecciosas. Sin embargo, la capacidad para predecir los efectos del cambio climático en la propagación de enfermedades infecciosas está en desarrollo. Tradicionalmente los trabajos de cambio climático y enfermedades se han enfocado en evaluar la distribución de especies de vectores (ej. chinches, mosquitos) o especies de hospederos (ej. mamíferos, aves) de los patógenos. Sin embargo, los datos utilizados provienen de repositorios sobre distribución de la biodiversidad (ej. SNIB-CONABIO, GBIF) y no están vinculados a la presencia de patógenos. Esta desvinculación se debe a la falta de repositorios enfocados a compilar información sobre los agentes causales (vector, hospederos y patógenos) de enfermedades infecciosas que provengan de investigaciones con objetivos epidemiológicos. Esta información es fundamental para caracterizar los ambientes donde las especies están infectadas por un patógeno (es decir, el paisaje epidemiológico que favorece los ciclos de transmisión). Bajo este contexto, este proyecto tuvo como objetivo generar el primer Atlas de enfermedades infecciosas para México, compilando la información generada por investigaciones epidemiológicas desde 1900 a la fecha de un conjunto representativo de enfermedades presentes en México. El Atlas estará disponible al público a través de un Servicio de Plataforma web ("Platform-as-a-Service" - PaaS) para la consulta y análisis de la información. Dentro de sus funciones permitirá caracterizar el perfil bioclimático de los sitios donde las especies han sido positivas a la presencia de patógenos, así como de casos humanos y generar escenarios de presencia de enfermedades en escenarios de cambios ambientales (e.g. cambio climático, pérdida de hábitat). Con este proyecto se busca que el Atlas de Enfermedades Infecciosas brinde las bases de un sistema de consulta público, donde se pueda visualizar la información espacio-temporal de las enfermedades presentes en México y permita realizar análisis a diferentes usuarios del ámbito académico y gubernamental

**Palabras clave:** Zoonosis, Cambio global, Ecoepidemiología espacial, Minería de datos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-4

---

## Análisis mundial del riesgo de transmisión del Serocomplejo de la Encefalitis Japonesa en mosquitos *Culex*

María José Tolsá García<sup>1, \*</sup>, Magdalena Wehmeyer<sup>2</sup>, Renke Lühken<sup>2</sup>, David Roiz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Representación México, Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo

<sup>2</sup>Arbovirology, Bernhard Nocht Institute for Tropical Medicine

<sup>3</sup>Maladies infectieuses et Vecteurs: Écologie, Génétique, Évolution et Contrôle, Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo

\*Email para correspondencia: marijotols@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El incremento en la incidencia de virus zoonóticos transmitidos por mosquitos es una de las muchas consecuencias del cambio global y las perturbaciones antrópicas hacia la estructura, composición y funcionamiento de los sistemas naturales. Estos virus han provocado graves impactos en la salud pública, la conservación de la fauna silvestre y la economía mundial. Para evitar o reducir estos impactos se requieren estimaciones precisas de riesgo, infección y transmisión de las especies de mosquitos vectores. El Serocomplejo de la Encefalitis Japonesa (SEJ) es un grupo de flavivirus transmitidos entre mosquitos *Culex* y aves silvestres; que secundariamente afectan al humano y animales domésticos. Sus principales exponentes son el Virus del Oeste del Nilo (VON), Virus Usutu (VUSUTU), Virus de la Encefalitis Japonesa (VEJ) y el Virus de la Encefalitis de San Luis (VESL). **Objetivo** Realizar un análisis sistemático a nivel mundial considerando estudios de campo y laboratorio en mosquitos *Culex* y evaluar de manera cuantitativa el riesgo

de infección natural y transmisión de virus pertenecientes al SEJ. **Métodos** Realizamos dos análisis bibliográficos (campo y laboratorio) con la metodología PRISMA. Nuestras variables de respuesta fueron las tasas de transmisión en el laboratorio y las tasas mínimas de infección para evaluar la infección natural. Considerando éstas, estimamos independientemente siete variables para evaluar: i) el riesgo de infección para cada virus (frecuencia de infección, tasas mínimas de infección y riesgo de infección), ii) el riesgo de transmisión (frecuencia de transmisión, tasas de transmisión y riesgo de transmisión) y iii) el riesgo de infección-transmisión. **Resultados** Consideramos 131 y 95 estudios de campo y laboratorio respectivamente. Para ambas aproximaciones, el VON fue el flavivirus más estudiado y Estados Unidos el país con mayor número de estudios. Registramos 32 especies de *Culex* infectadas naturalmente y 23 especies con la capacidad para transmitir el SEJ en condiciones de laboratorio. Para el SEJ, el mayor valor de riesgo de infección-transmisión lo registró la especie *Cx. quinquefasciatus*, y los valores máximos de infección-transmisión para cada flavivirus fueron para VON *Cx. tarsalis*, para EJ *Cx. gelidus*, para USUV *Cx. pipiens* y para ESAL *Cx. quinquefasciatus*. **Implicaciones y conclusiones** Concluimos que la combinación de datos de campo y experimentales pueden ayudar a proponer especies de mosquito claves para la transmisión y diseñar estrategias de vigilancia y control para estos virus, tanto en los vectores del ciclo selvático como urbano y adaptado a cada zonas geográfica. **Palabras clave:** mosquitos, transmisión, Serocomplejo Encefalitis Japonesa

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Percepciones ante la emergencia sanitaria del COVID 19, en contextos urbanos y biodiversos en los municipios fronterizos de Xalapa y Coatepec

María del Socorro Aguilar Cucurachi <sup>1, \*</sup>, Carmen Maganda Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: scucurachi@gmail.com

Esta presentación se basa en una investigación posdoctoral por México, desde un enfoque socioecológico, sobre percepciones ante la emergencia sanitaria por COVID 19, en contextos urbanos y biodiversos en los municipios fronterizos de Xalapa y Coatepec, Veracruz, México. Durante la pandemia enfrentamos periodos de cuarentena y estrés social, asociados al aislamiento y a los impactos socioeconómicos durante los años 2020 y 2021. El enfoque de la sostenibilidad ha sido señalado como fundamental para retomar una nueva normalidad equitativa, soportable y viable. Sin embargo, argumentamos que la sostenibilidad requiere bases cognitivas; así como, esfuerzos de investigación con herramientas y enfoques, tales como, modelos mentales, imaginarios sociales, percepciones socioambientales, entre otros. El proyecto "A través de la ventana, bosques para las pandemias" explora las percepciones sobre los contextos verdes habitados, con relación al bienestar de las personas durante la pandemia, con el objetivo de identificar las diferencias entre ambos contextos: urbano y boscoso/biodiverso, con la aspiración de vincular los estudios sobre percepciones locales con debates de políticas públicas sobre resiliencia y sostenibilidad. En el segundo año de este proyecto, seguimos reuniendo evidencias y datos empíricos que nos apoyan a consolidar una base de conocimiento, para generar propuestas y criterios que favorezcan el interés por mantener y mejorar el acceso a los entornos naturales, como estrategia fundamental en contextos urbanos, sobre todo, en tiempos de crisis. Los métodos incluyeron un consentimiento escrito y una encuesta virtual como instrumento principal, para registrar las percepciones de la ciudadanía. Basamos nuestros resultados en más de 500 respuestas a la encuesta virtual, indicando que existen similitudes entre municipios y contextos, posiblemente debido a las características ecosistémicas de la región (bosque mesófilo de montaña, con una dispersión geográfica que sigue los rangos altitudinales de las montañas). Entre los hallazgos encontramos que las características ambientales con atributos biodiversos, pueden ser fundamentales para enfrentar crisis de diversa índole. Subrayamos la necesidad de proponer estrategias hacia la sostenibilidad, en el marco del enfoque "One Health" propuesto por PNUMA (2021), que reconoce la relación intrínseca entre la salud de los seres humanos y la salud de los ecosistemas, destacando la importancia de establecer sinergias entre todos los sectores y disciplinas, para minimizar los futuros riesgos para la salud humana y ecosistémica.

**Palabras clave:** pandemia, one health, contextos boscosos y biodiversos, percepciones, sostenibilidad

## Efecto de la estructura del paisaje en el ensamblaje de murciélagos y prevalencia de rabia en el sureste de México: un análisis multiescalar

Sandra Ivette Rodríguez Trujillo<sup>1, \*</sup>, Diana Zamora Bárcenas<sup>1</sup>, Ana Laura Viguera Galván<sup>1</sup>, Oscar Rico Chávez<sup>1</sup>, Elizabeth Loza Rubio<sup>2</sup>, Gerardo Suzán Azpiri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio - DEFSAL, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>CENID- MICROBIOLOGÍA, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

<sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- DEFSAL, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ivettetrujillo.biol@gmail.com

En el sureste de México existe una alta tasa de deforestación desde el siglo pasado, se sabe que los cambios en la estructura del paisaje pueden ser un factor determinante en la transmisión, emergencia y prevalencia de enfermedades infecciosas, sin embargo, los estudios en ecología de enfermedades con un enfoque paisajístico y multiescalar han sido poco explorados. Debido a que los murciélagos son los principales hospederos del virus de la rabia en México, en el presente estudio se analizó la relación de la estructura del paisaje con la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de los ensamblajes de murciélagos hospederos y no hospederos de rabia, así como con la seroprevalencia de rabia a diferentes escalas espaciales. Hipotetizamos que la estructura y características del paisaje determinarán la estructura de los ensamblajes de murciélagos y por lo tanto la prevalencia de rabia. A través de modelos de inferencia múltiple se realizó el análisis de correlación entre la estructura del ensamblaje de murciélagos hospederos y variables paisajísticas. Identificamos que existen patrones de respuesta escala-dependientes de la diversidad funcional, taxonómica y filogenética de los murciélagos, ante la transformación del paisaje. La pérdida de hábitat muestra un efecto negativo mayor en la estructura del ensamblaje que la fragmentación *per se*. Observamos que la cantidad de asentamientos humanos y la cantidad de pastizales inducidos actúan como filtros ambientales para la selección de murciélagos hospederos de rabia y generalistas. Los atributos funcionales como tipo de alimentación y tamaño de estas especies les podrían conferir capacidades diferentes para poder utilizar y habitar estos mosaicos en el paisaje (asentamientos humanos y pastizales). El aumento de asentamientos humanos y pérdida de hábitat pueden estar relacionados con el aumento de la prevalencia de rabia en paisajes antropizados independientemente de la escala de análisis. La estructura del paisaje parece tener una influencia mayor que la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de los murciélagos en la prevalencia de rabia en paisajes antropizados del sureste de México.

**Palabras clave:** Ecología de enfermedades, ecología del paisaje, rabia, murciélagos, enfermedades infecciosas



# Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas I

## Caracterización físico-química de las cortezas de tres especies de encinos en Yanhuitlán, Oaxaca

Gustavo R. Hernández Álvarez<sup>1, \*</sup>, Demetria M. Mondragón Chaparro<sup>1</sup>, Araceli Vera Guzmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional  
\*Email para correspondencia: ghernandez1803@alumno.ipn.mx

Los encinos (*Quercus*) albergan una gran cantidad de organismos, como pueden ser las epífitas ¿Qué organismos podrán establecerse sobre ellos?, estará fuertemente moldeado por sus características físico-químicas. Es por ello que contar información sobre estas y otras características es de suma importancia para entender los factores que pudieran regular las interacciones entre los encinos y sus huéspedes. Por este motivo, realizamos la caracterización físico-química de las cortezas de tres especies de encino: *Q. castanea*, *Q. rugosa* y *Q. martinezii* en un bosque de encinos en Tooxi, Yanhuitlán, Oaxaca. Se seleccionaron esos encinos debido a su abundancia, y a que presentaban diferentes comunidades de epífitas. **Objetivo.** Caracterizar de manera física (rugosidad) y química (pH, catequinas y ácido gálico) las cortezas de *Q. castanea*, *Q. rugosa* y *Q. martinezii*. **Hipótesis.** Las tres especies de encinos presentarán diferencias en las características físicas y químicas de su corteza. **Metodología.** La rugosidad se calculó con el método modificado de Calaway *et al.* 2002, usando diez repeticiones por especie de *Quercus*, a una altura de 1.5m; para las características químicas se colectaron 10 cm<sup>2</sup> de cortezas a una altura 1.5 m (5 repeticiones por especies de árbol), las muestras se llevaron al laboratorio de epífitas en el CIIDIR donde el pH se midió con el método de Krike *et al.* 2001, en tanto que catequinas y ac. gálico se cuantificaron con el método de Folin-Ciocalteau modificado por Singleton Rossi (1965); se aplicaron ANOVA para determinar posibles diferencias estadísticas. **Resultados.** Hubo diferencias estadísticas (<0.05) en la rugosidad de las cortezas, siendo mayor en *Q. martinezii* (5.8 ±1.2), seguido de *Q. rugosa* (5.3±1.8), y finalmente *Q. castanea* (3.9±0.7). Los pH de las cortezas no difirieron estadísticamente (6.8. 6.7 y 6.7 respectivamente). El contenido de catequinas y ac. gálico fueron mayores en de *Q. castanea* (0.390±0.06 y 5.4±0.039) difiriendo estadísticamente (<0.05) de las cortezas de *Q. rugosa* (0.048±0.01 y 0.435±0.021) y *Q. martinezii* (0.049±0.001 y 0. 0.402±0.06). **Implicaciones/Conclusiones.** Nuestros resultados muestran que existen diferencias en ciertas características físicas y químicas de la corteza de estas tres especies de encinos, dichas variaciones pudieran generar micro nichos que permitan el establecimiento de diferentes epífitas, es por ello que se recomienda conservar la diversidad de encinos en los ecosistemas con el fin de favorecer la biodiversidad y las interacciones ecológicas de los mismos.

**Palabras clave:** Palabras clave: ácido gálico, catequinas, corteza, pH, *Quercus*, rugosidad.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-5

## Contribución de los neumatóforos de *Avicennia germinans*(L.) L. al flujo de CO<sub>2</sub> en manglares

Julio Alberto Salas Rabaza<sup>1, \*</sup>, Sara Gabriela Cerón Aguilera<sup>1</sup>, Karina Elizabeth González Muñoz<sup>1</sup>, Roberth Armando Us Santamaría<sup>1</sup>, Laura Yáñez Espinosa<sup>2</sup>, Eduardo Cejudo Espinosa<sup>3</sup>, Frédéric Thalasso Siret<sup>4</sup>, José Luis Andrade Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>3</sup>Unidad de Ciencias del Agua, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>4</sup>Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN - Zacatenco

\*Email para correspondencia: jsalasrab@gmail.com

Los bosques de manglar son grandes almacenes de carbono, pero parte de este carbono es emitido a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub>, como producto de la respiración de las plantas y microorganismos del suelo. No obstante, el origen, las magnitudes, así como la variación espaciotemporal de los flujos de CO<sub>2</sub> en manglares aún permanece poco entendido. Algunos estudios han subestimado los flujos de CO<sub>2</sub> al no considerar raíces aéreas como los neumatóforos, los cuales funcionan como esnórqueles para las plantas en medios inundados. En este trabajo se cuantificaron los flujos de CO<sub>2</sub> del sedimento y del agua incluyendo neumatóforos del mangle *Avicennia germinans* en un gradiente de salinidad, considerando ecotipos de manglar chaparro, cuenca y franja, durante las temporadas de sequía y lluvias en Yucatán. Se caracterizaron los neumatóforos y se cuantificaron los flujos de CO<sub>2</sub> usando cámaras de sistema cerrado dinámico conectadas a un analizador de gases en el infrarrojo. Las magnitudes de los flujos de CO<sub>2</sub> fueron dependientes del número de neumatóforos, el ecotipo y la interfaz (sedimento vs agua). Mayores flujos de CO<sub>2</sub> se encontraron en la interfaz sedimento en la temporada de sequía, con medias de 6.29, 5.73 y 1.87 micro mol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> para los ecotipos de franja, cuenca y chaparro. Mientras que los menores valores se registraron en la interfaz agua en la temporada de lluvias, con medias de 1.92, 1.63 y 0.53 micro mol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> para los ecotipos de cuenca, franja y chaparro. El número de neumatóforos explicó el 89%, 79% y 75% de la variación en los flujos de CO<sub>2</sub> en manglares de franja, cuenca y chaparro, en la interfaz agua; y en la interfaz sedimento explicaron el 54% y 32% de la variación en los ecotipos franja y chaparro. Por otro lado, gran porcentaje de la variación en los flujos de CO<sub>2</sub> fueron explicados por la salinidad intersticial, la salinidad superficial y la temperatura del sedimento-agua. Estos resultados resaltan la contribución de los neumatóforos a la respiración del ecosistema. Además, dado que estas raíces afectan el flujo de CO<sub>2</sub> estacional, la inclusión de diferentes interfaces y ecotipos de manglar, permitirá comprender la dinámica espaciotemporal del CO<sub>2</sub>. Sin embargo, otras variables que influyen la densidad de neumatóforos, como la microtopografía, el hidroperíodo y la disponibilidad de nutrientes, deben también ser considerados.

**Palabras clave:** Flujo de CO<sub>2</sub>, neumatóforos, *Avicennia germinans*, manglares, respiración

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-5

---

## El efecto del yeso en la diferenciación de ensamblajes florísticos en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila

Mariana Rodríguez-Sánchez<sup>1, \*</sup>, Hilda Flores-Olvera<sup>2</sup>, Helga Ochoterena<sup>2</sup>, Exequiel Ezcurra<sup>3</sup>, Irene Pisanty<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas/Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Department of Botany and Plant Sciences, University of California in Riverside

<sup>4</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mrs@ciencias.unam.mx

Las plantas que crecen sobre sustratos de yeso o gipsófitas, usualmente en zonas áridas y semiáridas, suelen presentar una distribución restringida a los mismos creando paisajes característicos que albergan un gran número de especies, muchas consideradas endémicas. El Valle de Cuatro Ciénegas (VCC) presenta una serie de variaciones topográficas y de paisaje con altas concentraciones de yeso, cuyas diferencias florísticas y los factores ecológicos subyacentes se desconocen. En este estudio, describimos y comparamos la composición florística de

doce parcelas distribuidas en cinco sitios ricos en yeso y en uno con concentración mínima de éste en el VCC y el valle adyacente La Virgen, en el municipio de Cuatro Ciénegas. Evaluamos la contribución de las especies a la diferenciación de cada ensamble con un análisis de componentes principales (PCA) y analizamos el efecto de la posición en el paisaje, el contenido de yeso, la pendiente y la orientación sobre dicha composición mediante modelos lineales generalizados (GLM). Se registró un total de 98 especies de 62 géneros y 31 familias. Los resultados del GLM y del PCA muestran que en el primer componente la posición en el paisaje y el contenido de yeso asociado separan significativamente a los ensambles establecidos en yeso de aquellos en sitios pobres en este compuesto. El segundo componente resaltó un efecto significativo de la pendiente sobre el resto de los factores. Nuestros resultados sugieren que el yeso juega un papel importante en la diferenciación de los ensambles florísticos, probablemente actuando como un primer gran filtro. Sin embargo, una vez sobrepasado este filtro, aún en concentraciones similares, su efecto se ve diluido por otros factores que podrían incluir las condiciones microclimáticas, las propiedades finas del suelo y/o las interacciones bióticas, por lo que estudios posteriores son necesarios para desentrañar sus efectos y reconocer los posibles procesos actuando sobre la diferenciación y distribución de los ensambles de las gipsófitas.

**Palabras clave:** Diversidad beta; Ecología de comunidades; Filtro ambiental; Gipsófitas; Suelos gípsicos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-5

---

## ¿Cómo afecta la variabilidad climática interanual a la productividad en bosques tropicales secundarios?

Rodrigo Muñoz <sup>1,\*</sup>, Lourens Poorter <sup>1</sup>, Jorge A. Meave <sup>2</sup>, Miguel Martínez-Ramos <sup>3</sup>, Frans Bongers <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Forest Ecology and Forest Management Group (FEM), Wageningen University Research

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rodrigo.munozaviles@wur.nl

**Introducción.** Los regímenes climáticos determinan la estructura y la composición de los bosques tropicales a gran escala. Sin embargo, todavía sabemos muy poco acerca de cómo la variación interanual en los parámetros climáticos afectan el funcionamiento de los bosques, particularmente de los bosques tropicales secundarios.

**Objetivo.** El objetivo del presente estudio fue analizar cómo los cambios anuales en la precipitación, la temperatura y la radiación generan cambios en la productividad primaria neta aérea (PPNA) en bosques tropicales secundarios húmedos y secos. **Métodos.** Usamos 20 años de dinámica forestal evaluada en 37 parcelas permanentes establecidas en dos localidades del sur de México para describir 70 años de sucesión secundaria. Esta dinámica fue acoplada a datos climáticos satelitales con la finalidad de examinar el papel de la variación climática interanual en la PPNA de los bosques secundarios. **Resultados.** Los cambios climáticos afectaron fuertemente la PPNA en los bosques secos, mientras que los bosques húmedos casi no se vieron afectados. Alrededor del 40 % de la variación en el crecimiento y la mortalidad de los bosques secos fue explicada por el clima. La estacionalidad fue sumamente importante para explicar la PPNA en los bosques secos: el crecimiento se vio afectado negativamente por la temperatura durante la estación húmeda, mientras que la mortalidad se vio afectada positivamente por la temperatura, pero durante la estación seca. **Conclusiones.** La dinámica estable observada en el bosque húmedo puede estar relacionada con una mayor diversidad de especies, lo que a su vez se traduce una gama más amplia de estrategias para hacer frente a la variabilidad ambiental. Los resultados indican que la temperatura es más relevante que la precipitación en el bosque seco estudiado, posiblemente debido a que este factor controla la apertura estomática en las plantas y su tasa de asimilación de carbono. A pesar de basarse únicamente en dos sitios, nuestro estudio sugiere que los bosques secos podrían encontrarse en mayor riesgo de sufrir transformaciones ecosistémicas más drásticas que los bosques húmedos ante cambios climáticos globales. Así mismo, nuestro estudio apoya la idea de que la preservación de la biodiversidad es fundamental para mantener la resiliencia climática de los bosques tropicales.

**Palabras clave:** Interacciones vegetación-clima, productividad primaria neta, sucesión secundaria, resiliencia, biodiversidad

## Dinámica y funcionamiento de ecosistemas de coral: red alimenticia, desarrollo, y estabilidad

Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza <sup>1, \*</sup>, Ignacio Patricio Cáceres Salazar<sup>1</sup>, Esmeralda Citlali Ibarra García<sup>1</sup>, Marco Ortiz <sup>2</sup>, Luis Gerardo Abarca Arenas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, CUCBA, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Instituto Antofagasta, Universidad de Antofagasta

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: fabian.rzaragoza@academicos.udg.mx

Los ecosistemas de coral son uno de los sistemas marinos más afectados por disturbios humanos generados por desarrollo urbano costero, eutrofización por enriquecimiento de nutrientes, sobrepesca y contaminación. Asimismo, existen otros disturbios naturales, como huracanes, que los afectan por oleaje de tormenta, sedimentación y rompimiento de colonias de coral. Estos impactos favorecen cambios de fase y degradación en estos ecosistemas, comprometiendo los servicios ambientales que proveen. Por ello es fundamental analizar la dinámica y funcionamiento de ecosistemas de coral para entender cambios en su red alimenticia, estabilidad y desarrollo sistémico. Este trabajo realizó una modelación de sistemas ecológicos complejos con diferentes cuerpos teóricos, para evaluar distintos ecosistemas de coral del Pacífico mexicano y Mar Caribe con diferente estatus de conservación y condición. Los modelos se construyeron con bases de datos obtenidas con trabajo en campo e información publicada. Se utilizaron modelos topológicos de redes alimenticias para analizar el efecto del huracán Dean en el arrecife Banco Chinchorro. Por otro lado, se construyeron modelos semicuantitativos Loop Analysis, de balance de masas (Ecopath con Ecosim) y Network Analysis (Ascendency) en cinco ecosistemas de coral del Pacífico mexicano y cinco del Mar Caribe occidental. En general, los resultados mostraron que el ecosistema de Banco Chinchorro afectó la estructura de la red alimenticia, cambiando, el número y composición de nodos, pero sin afectar su funcionamiento porque varias especies clave (*Lutjanus apodus*, *Sphyraena barracuda*, *Epinephelus striatus*, *Cephalopholis cruentata*) se mantuvieron constantes a través de los años analizados después del paso de este meteoro. Por otro lado, los resultados de los modelos semicuantitativos y energéticos evidenciaron que los ecosistemas de coral del Pacífico mexicano y Mar Caribe tienen un desarrollo y propiedades emergentes distintas. Los sistemas del Pacífico fueron menos desarrollados en términos de organización de flujo, pero presentaron mayor ciclamiento de energía, conectancia y resistencia ecosistémica. En cambio, los sistemas del Caribe tuvieron mayor crecimiento, organización de flujo y tamaño energético, así como una madurez y estabilidad holística más altas. En conclusión, los modelos construidos demostraron que los ecosistemas de coral, independiente de su localización y desarrollo arrecifal, son sistemas con un importante crecimiento y desarrollo ecosistémico que les permite ser resilientes ante distintos tipos de disturbio. Sin embargo, es importante aplicar estrategias de manejo que garanticen la resiliencia natural que tienen estos ecosistemas.

**Palabras clave:** Aproximación ecosistémica, arrecifes de coral, modelación, resiliencia, propiedades emergentes

## Diversidad, dinámica y estructura filogenética de la comunidad de leñosas de la selva seca de Álamos, Sonora

Sebastián Vargas-Rumbo <sup>1, \*</sup>, Abdieel Quisehuatl-Medina <sup>1</sup>, Clementina González-Zaragoza <sup>1</sup>, Moisés Méndez-Toribio <sup>2</sup>, Stephen P. Hubbel <sup>3</sup>, Leonel López-Toledo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Diversidad biológica del occidente Mexicano, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, University of California

\*Email para correspondencia: 1425925h@umich.mx

Los factores bióticos y abióticos influyen directamente en la diversidad y dinámica de las comunidades, siendo la competencia el principal componente biótico que determina el ensamblaje de las mismas. Por otro lado, los factores abióticos no solo influyen en el ensamblaje y dinámica de las comunidades, sino que también alteran condiciones microclimáticas claves para la supervivencia y desarrollo de las plantas. Por ejemplo, la gran heterogeneidad ambiental generada por la topográfica puede afectar esta dinámica. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de la topográfica sobre la dinámica de la comunidad (reclutamiento, mortalidad, recambio de especies) de individuos > 1 cm DAP, así como los atributos de la comunidad completa (plántulas, brinzales, juveniles y adultos) y la estructura filogenética de especies arbóreas del bosque seco de Álamos, Sonora. Para esto, se recensaron 16 parcelas de 20x40 m establecidas en el 2017 con un diseño enfocado en evaluar la influencia de factores topográficos como la orientación (Norte y Sur) y la posición topográfica (Alto y Bajo) (y la interacción). Los resultados indican un efecto significativo de la interacción de los factores topográficos sobre la mortalidad de especies en estadios juveniles, siendo la condición Sur Alto y la Norte Alto la que presentó mayor ( $0.14 \pm 0.10$  %) y menor mortalidad ( $0.01 \pm 0.002\%$ ), respectivamente. Asimismo, el recambio de especies fue mayor para la condición norte bajo ( $8.5 \pm 1.71$ ), siendo 1.6 veces mayor que norte alto ( $5.3 \pm 1.18$ ). Por otro lado, para la riqueza de especies encontramos diferencias únicamente en brinzales, siendo Norte Alto el que presentó los valores más altos ( $9.25 \pm 1.03$  especies). Mientras que en número de individuos, tallos y área basal los adultos mostraron diferencia para la orientación topográfica, donde los valores más altos se presentaron en las orientaciones sur para todas las variables ( $214.0 \pm 16.6$  Individuos), ( $749.3 \pm 42.6$  Núm. Tallos), ( $25.5 \pm 2.7$  m<sup>2</sup>/ha) respectivamente. Por otro lado, los patrones filogenéticos observados fueron a largo de los estadios fueron del agrupamiento en plántulas a la sobredispersión en adultos en las orientaciones sur, contrastando con las orientaciones norte, donde el patrón fue el opuesto. El resultado del efecto diferencial de los factores topográficos a lo largo de las categorías de tamaño y de las condiciones topográficas podría deberse a un efecto de filtro ambiental sobre las comunidades vegetales que genera una diferenciación en su composición y estructura.

**Palabras clave:** Filtrado de hábitat, diversidad filogenética, asociación de hábitat, efecto topográfico

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Características ambientales de manglar adyacentes a la Terminal Portuaria de Tuxpan Sitio de Ramsar 1602

Ana Laura Lara Domínguez <sup>1, \*</sup>, Jorge López-Portillo <sup>1</sup>, Moisés Rivera-Rodríguez <sup>1</sup>, Mauricio Hernández Sánchez<sup>1</sup>, Arlene Ibarra Rodríguez<sup>1</sup>, María del Carmen Martínez García<sup>1</sup>, Laura Aguirre Franco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: ana.lara@inecol.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación.** En 2013 se iniciaron las actividades para la implementación de la Terminal Portuaria de Tuxpan (TPT) adyacente al Sitio Ramsar 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan. El muelle se construyó en sobre pilotes y se estabilizó el talud localizado debajo del muelle que mantiene la integridad del flujo hidrológico del manglar. Con la designación de los sitios Ramsar se establece el compromiso de cumplir los objetivos de la Convención que exhortan a detener y en donde sea posible revertir la pérdida y degradación de los humedales que han sido designados como sitios Ramsar (Davis y Brock 2008). Para lo cual se implementó un programa de monitoreo de las características ambientales y estructurales del manglar.

Siendo referencia para evaluar el posible “cambio en las características ecológicas” al detectar los cambios inaceptables en los componentes del humedal. **Objetivo(s)/Hipótesis.** Evaluar el estado de conservación de los manglares adyacentes al Proyecto TPT para conocer el efecto de construcción y operación al humedal. **Métodos.** En TPT tienen 2 áreas de conservación de 16 hectáreas con manglares y humedales. Para el monitoreo, se instalaron 30 piezómetros en 5 transectos al norte y 20 en 4 en el sur. Cada transecto tienen 5 piezómetros equidistantes (A,B,C,D,E,F). Mensualmente se mide el nivel del agua, salinidad, potencial redox, pH y temperatura del agua intersticial. La estructura del manglar se midió en 4 parcelas de 20 m x 20 m. En cada individuo se midió la altura total y PAP para calcular área basal y densidad. La productividad se evaluó por la hojarasca mensual de 20 trampas. Se analizan los resultados entre 2013-2019 **Resultados.** Las comunidades de manglar al norte son monoespecíficas de negro al este y blanco al oeste. En el sur es manglar mixto con dominancia de manglar negro. El programa de monitoreo de la estructura del manglar permite documentar, que ambas áreas de manglar están en proceso de maduración. Ha crecido en área basal y probablemente en cobertura induciendo un proceso de autoclareao. La productividad es claramente estacional y se estima un incremento de entre 32% y 48% en 72 meses de monitoreo. **Implicaciones/Conclusiones.** Hasta el momento, no hay evidencias de que los cambios estructurales se puedan atribuir directamente a la construcción y operación de las instalaciones de TPT  
**Palabras clave:** Productividad, monitoreo, Veracruz, indicadores

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-5

---

# Restauración y Sucesión Ecológica I

## Restaurando los bosques secos tropicales en México, ¿Dónde? ¿Cómo?

Natalia Mesa-Sierra <sup>1, \*</sup>, Marínés de la Peña Domene<sup>1</sup>, Julio Campo <sup>2</sup>, Christian P. Giardina <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario para la Formación y Vinculación Social, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Institute of Pacific Islands Forestry, USDA Forest Service

\*Email para correspondencia: natalia.mesa@iteso.mx

La deforestación es la principal amenaza del bosque seco tropical (BsT) en México, siendo la agricultura, el turismo y la minería las actividades humanas con mayor impacto en este fenómeno. Sus tasas de perturbación han reducido no solo su superficie, sino también su capacidad para adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático. En algunos casos, la regeneración natural es suficiente para revertir los efectos de la pérdida de cobertura forestal. Sin embargo, cuando el uso de la tierra es intensivo y crónico, se deterioran los suelos, se agotan las fuentes de regeneración y se requiere una restauración con intervención mayor, que promueva la recuperación tanto de la cobertura forestal como de las funciones ecológicas. En este estudio sintetizamos la literatura de la restauración ecológica del BsT en México publicada durante 30 años (enero de 1990 - febrero de 2020). Examinamos 43 artículos identificando: (i) la distribución nacional de proyectos de restauración de BsT, (ii) los objetivos de su restauración y (iii) los factores que contribuyen al éxito o fracaso de la práctica. La mayor cantidad de sitios de restauración se registraron en la Península de Yucatán, y el objetivo más común fue la recuperación de la estructura de la vegetación luego del abandono de la agricultura y la ganadería, o en sitios que sufrieron incendios. La siembra de plántulas fue la estrategia de restauración más utilizada y la evaluación del éxito de la práctica fue generalmente mediante la supervivencia de plántulas. La supervivencia de plántulas en los sitios restaurados varió entre 15-78 %, la cual no tuvo diferencias significativas con aquella en sitios conservados y/o sitios control (sin tratamiento). La supervivencia de plántulas fue afectada negativamente por la temperatura máxima anual y la aridez, y positivamente por la fertilidad del suelo. En resumen, esta síntesis identificó las condiciones biofísicas que limitan el éxito de la restauración de este ecosistema y, con ello, señalan aspectos que se deben considerar en la práctica para poder cumplir con los compromisos internacionales firmados por México en materia de restauración forestal.

**Palabras clave:** Restauración ecológica, selva estacionalmente seca, estrategias, plantaciones

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Indicadores de recuperación integral en la sucesión posterior a ganadería de un bosque tropical seco

Mayra Elena Gavito Pardo <sup>1, \*</sup>, Horacio Paz Hernández<sup>1</sup>, Felipe Barragán <sup>2</sup>, Ilyas Siddique <sup>3</sup>, Luis Felipe Arreola Villa<sup>1</sup>, Patricia Balvanera Levy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>División de Ciencias Ambientales, CONACYT-IPICYT

<sup>3</sup>Agroecosistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

\*Email para correspondencia: mgavito@cieco.unam.mx

**Introducción:** La sucesión secundaria involucra una retroalimentación dinámica entre las condiciones ambientales y la biota. La recuperación de los bosques tropicales después del uso productivo se basa a menudo en la recuperación de la vegetación únicamente, que es la más fácil de medir, pero que no necesariamente refleja una recuperación integral y sincrónica de todos los componentes. Por esta razón, y reconociendo que las variables de vegetación son más fáciles de medir que las de suelo o microclima, buscamos identificar las propiedades de la vegetación que mejor informan sobre el progreso de la recuperación integral, explorando las sinergias entre los cambios del suelo, el microclima y la vegetación a lo largo de la sucesión. **Métodos:** Medimos 29 variables de vegetación, suelo y microclima en sitios con diferentes edades sucesionales después del uso ganadero en la costa de Jalisco. Usamos análisis bi- y multivariado para explorar las sinergias entre ellas y comparamos su evolución con la edad sucesional y con bosques maduros sin manejo. **Resultados:** El área basal, la producción de hojarasca, la riqueza de especies vegetales y la masa de mantillo fueron las variables más relacionadas con la recuperación del suelo y el microclima. Dentro de ellas, el área basal fue la variable más relacionada con la recuperación integral, pero sobretodo con la recuperación del fósforo disponible en el suelo, nutriente clave que se ha identificado como de recuperación muy lenta. El mantillo, muy correlacionado con el área basal y variable que conecta la recuperación por arriba y por debajo del suelo, fue otro buen indicador, más rápido y fácil de medir que el área basal, cuando se tienen que evaluar muchos sitios. **Discusión:** Los indicadores seleccionados se generaron en sitios protegidos del manejo para poder hacer una evaluación confiable de la recuperación, en condiciones ideales sin interrupción de la sucesión. Sin embargo, todos los indicadores seleccionados se pueden ver alterados por la acción humana o el manejo, por lo que debería considerarse siempre, en lo posible, la historia y toda la información disponible del sitio. La elección del mejor indicador para cada caso, dentro de las opciones encontradas, dependerá de las perturbaciones a las que esté expuesto y la interpretación debe ser cuidadosa de esas posibles alteraciones.

**Palabras clave:** bosque tropical seco, ganadería, indicadores, regeneración, sucesión

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Monitoreo del suelo en la restauración ecológica dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Fernanda Naomi Shimizu Romero <sup>1, \*</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>2</sup>, Ramiro Ríos Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Jardín Botánico-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: naomi.shimizu98@gmail.com

En el año 2015, dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, se realizó una tala ilegal en una extensión de al menos diez hectáreas. A partir de ese momento se dio inicio la restauración ecológica. Este trabajo se centra en el estudio del suelo durante el proceso de restauración, ya que este se considera como un factor crítico e incluso determinante en los ecosistemas terrestres, por lo que es necesario darle prioridad a su estudio para poder llevar a cabo una restauración ecológica funcional. Es necesario monitorear el desarrollo de las restauraciones y para ello las propiedades del suelo son buenos indicadores de la recuperación del ecosistema, ya que el suelo es pilar de los ecosistemas terrestres. El objetivo de este proyecto es monitorear las propiedades del suelo en tres condiciones de degradación de la vegetación, dentro del área donde se realizó previamente la restauración ecológica del bosque deforestado, caracterizando el estado actual y contrastar las



diferencias entre ellas. Para alcanzar los objetivos, se comenzó con su descripción ecológica y morfológica para posteriormente poder clasificarlos según la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), para lo cual se abrió un perfil de suelo y se llevó a cabo una descripción detallada en el sitio, además se tomaron muestras de cada horizonte para obtener mayores detalles. Posteriormente, ya clasificados los suelos de cada zona, se tomaron muestras de los primeros treinta centímetros para formar una muestra compuesta de cada zona y con ella se evaluaron los indicadores fisicoquímicos y biológicos para obtener así una caracterización del estado actual del suelo y determinar si sus propiedades han sido afectadas por la perturbación. De los tres perfiles se clasificaron dos como Andosols y uno como Cambisols. Los Andosols generalmente son considerados como suelos fértiles, buenos para el enraizamiento de las plantas y para la retención de agua, los Cambisols son característicos de relieves montañosos y en pendientes pronunciadas se mantienen mejor bajo bosque. Al dejar el suelo expuesto, sin el aporte de la hojarasca, se presenta una disminución en el retorno de nutrientes al suelo, lo cuál afecta en mayor medida a los Cambisols.

**Palabras clave:** Restauración Ecológica; Suelo; Monitoreo; Tala Ilegal; Deforestación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Bases fisiológico-ecológicas para la restauración y el entendimiento de la resiliencia de bosques de manglar

José Luis Andrade<sup>1, \*</sup>, Diana Cisneros-de la Cruz<sup>1</sup>, María Cabañas-Mendoza<sup>1</sup>, Roberth Us-Santamaría<sup>1</sup>, Julio Salas-Rabaza<sup>1</sup>, Gabriela Cerón-Aguilera<sup>1</sup>, Gisell Celeste Martínez-Reyes<sup>1</sup>, Elizabeth Karina González-Muñoz<sup>1</sup>, Laura Yañez-Espinosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

<sup>2</sup>Instituto de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

\*Email para correspondencia: [jl\\_andrade@yahoo.com](mailto:jl_andrade@yahoo.com)

La restauración ecológica en México es incipiente para uno de los países con mayor biodiversidad del mundo. Desafortunadamente, millones de pesos han sido gastados en programas de reforestación, con pocos o nulos conocimientos científicos, y sin datos oficiales de éxito. A pesar de que, a nivel mundial, la restauración ecológica ha adoptado un enfoque más científico y multidisciplinario, los aspectos fisiológicos y anatómicos de las plantas han recibido poca atención. En nuestro laboratorio evaluamos parámetros fisiológicos de plántulas y adultos de varias especies de manglar en laboratorio y campo con el objetivo de entender las respuestas ante los cambios en la salinidad, la inundación, y concentraciones de metales pesados. Los resultados muestran que, por ejemplo, *Rhizophora mangle* presentó una alta plasticidad fisiológica, pero, dependiendo de donde se desarrolle, pequeños cambios en la salinidad e inundación podrían afectar su crecimiento, desarrollo y supervivencia. La especie *Laguncularia racemosa* tuvo alta capacidad de almacenar plomo en raíces probablemente por su intrínseca alta capacidad antioxidante en las mismas. La especie *Avicennia germinans*, aparte de su alta tolerancia a la salinidad tuvo menor capacidad antioxidante, pero plántulas de esta especie tuvieron características que les permitieron tener un balance de energía adecuado a pesar de las altas radiaciones recibidas en sitios abiertos. Estas herramientas fisiológicas (y anatómicas y genéticas) pueden servir además para medir el éxito en la restauración de manera rápida y eficiente. Asimismo, proponemos que este enfoque de fisiología de la restauración puede adaptarse para evaluar la calidad del hábitat en bosques de manglar.

**Palabras clave:** arquitectura hidráulica, balance de energía, fitorremediación, relaciones hídricas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Calidad ecológica de las riberas del arroyo El Cangrejo: implicaciones socioambientales para su restauración ecológica

Jenifer Andrea Rojas Leguizamón<sup>1, \*</sup>, Claudia Irene Ortiz-Arrona<sup>2</sup>, Peter R. W. Gerritsen<sup>2</sup>, Oscar Gilberto Cárdenas Hernández<sup>2</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur

\*Email para correspondencia: jenifer.rojas8439@alumnos.udg.mx

Las zonas ribereñas son ecosistemas importantes para la salud de los ecosistemas acuáticos ya que contribuyen al buen funcionamiento de los cuerpos de agua. La microcuenca del arroyo El Cangrejo, que pertenece a la cuenca del río Ayuquila-Armería, cuenta con un área de 91.2 Km<sup>2</sup> y la corriente principal tiene una longitud de 23 Km. Este arroyo es fundamental para el abastecimiento de agua potable a la población rural y urbana del municipio de Autlán de Navarro, en la costa sur de Jalisco. Sin embargo, presenta problemas ambientales debido a acciones antrópicas. Teniendo en cuenta que conocer el estado socioambiental de los ecosistemas es fundamental para determinar estrategias adecuadas de restauración ecológica, los objetivos del estudio fueron evaluar la calidad ecológica de las franjas de vegetación ribereña del arroyo El Cangrejo e identificar la percepción que los actores sociales tienen de las problemáticas del ecosistema. Para esto se zonificó el arroyo según el uso predominante del suelo en cuatro categorías: rural, peri-urbano, urbano y valle agrícola. Para abordar el primer objetivo se aplicó el índice de calidad ecológica de las riberas (RQI-*Riparian Quality Index*) que evalúa atributos que caracterizan la estructura física y el funcionamiento hidrológico y ecológico. Se evaluaron 16 tramos fluviales de 250 m de longitud a lo largo del corredor ripario. El segundo objetivo se aborda a través de entrevistas semiestructuradas a actores clave para obtener un diagnóstico de las problemáticas socioambientales y talleres participativos. Los valores obtenidos del RQI indican que solo dos (12%) tramos presentan un estado bueno, cinco (39%) un estado moderado y nueve (50%) un estado pobre o malo. Estos últimos corresponden a los tramos de la zona del Valle agrícola. Los atributos con mayor alteración fueron regeneración natural y conectividad lateral. Algunas de las especies leñosas que configuran las riberas son *Ficus sp*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Salix bonplandiana*, sin embargo, en los tramos del valle agrícola dominan especies invasoras como pastos (Poaceae), *Ricinus communis* y *Phragmites australis*, lo cual evidencia su estado de degradación. Los resultados del diagnóstico de la condición ecológica actual, de la zona ribereña, validado de forma participativa y de la percepción social de las problemáticas del arroyo, permitirán identificar las expectativas, necesidades y líneas de acción de conservación y restauración ecológica de la vegetación ribereña en la cuenca El Cangrejo con participación social.

**Palabras clave:** restauración ecológica, vegetación ribereña, participación social, calidad ecológica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Restauración y manejo de los corredores ribereños: experiencias en la cuenca del río Ayuquila-Armería

Claudia Irene Ortiz-Arrona<sup>1, \*</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: irene.ortiz@academicos.udg.mx

Las riberas de los ríos son ecosistemas esenciales que configuran el paisaje fluvial el territorio, funcionan como refugios de biodiversidad y brindan servicios ecosistémicos a los habitantes de las zonas rurales, peri-urbanas y urbanas de la cuenca. En los ríos de la región costa sur de Jalisco; la alteración morfológica de las riberas y la fragmentación ó pérdida de la vegetación ribereña son algunos de los mayores impactos derivados de las actividades antrópicas. El objetivo de este estudio es generar las bases de una estrategia de manejo integral de las zonas ribereñas en la cuenca del río Ayuquila-Armería, para conservar, proteger y restaurar la conectividad y funcionalidad de los corredores ribereños con participación social. Para evaluar los impactos hidromorfológicos y ecológicos de las actividades antrópicas en tres microcuencas, se aplicó el índice de calidad de las riberas (índice RQI) y se monitoreo la calidad del agua (parámetros fisicoquímicos y bacterias coliformes) en trece

tramos fluviales de 250 m de longitud, representativos de la zona alta, media y baja de los arroyos de estudio. Desde 2016, se realizan jornadas comunitarias de limpieza de basura de los cauces y riberas. Los resultados del índice RQI mostraron que las riberas con mayor alteración estructural y funcional pertenecen a la zona media y baja de los arroyos, cuyos cauces están conectados a campos agrícolas, áreas urbanas ó caminos. Los atributos de mayor alteración fueron la reducción de la anchura y fragmentación del corredor ripario, la pérdida de la riqueza de especies leñosas y la ausencia de regeneración natural. Se registró la presencia de bacterias coliformes fecales en el 80% de los tramos fluviales. La estrategia de manejo plantea cuatro líneas de acción: a) definición de zonas ribereñas (ZR) prioritarias para conservación, b) rehabilitación ó restauración de los tramos ribereños alterados, c) desarrollo de protocolos de manejo de ZR prioritarias para los municipios y otros actores relacionados con su gestión, d) identificación de mecanismos participativos de compensación para lograr acuerdos de restauración y conservación de las ZR. En el río Ayuquila se ha generado experiencia de restauración de los corredores de vegetación ribereña afectadas por la agricultura, con especies leñosas nativas de usos múltiples y con participación y respaldo de diversos actores regionales, pero aún persisten limitantes socioeconómicas y legales para escalar hacia la restauración de la conectividad de los paisajes ribereños y alcanzar la integridad funcional de las zonas ribereñas en la cuenca.

**Palabras clave:** restauración ecológica, corredores ribereños, calidad ecológica, participación social, cuenca

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Importancia relativa de las fuentes de propágulos para la regeneración del bosque en campos agrícolas abandonados

Isela Edith Zermeno Hernandez <sup>1, \*</sup>, Moisés Méndez Toribio<sup>2</sup>, Miguel Martínez Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isela.zermeo@gmail.com

La capacidad de regeneración en campos agrícolas abandonados depende de la cantidad y diversidad de propágulos disponibles, así como del nivel de disturbio generado por prácticas de manejo asociadas a cultivos agrícolas. Por lo tanto, este estudio evaluó el efecto del uso agrícola del suelo y la distancia a la fuente de semillas sobre: (i) la disponibilidad del banco de plántulas, el banco y la lluvia de semillas y (ii) la importancia relativa de las fuentes de propágulos en la regeneración (plantas reclutadas durante 32 meses). El estudio se realizó en Marqués de Comillas y al interior de la Reserva de la Biósfera Montes Azules. En cultivos recién abandonados de maíz, cacao y pastizal, se establecieron tres parcelas cerca y tres lejos del borde del bosque (>100m); adicionalmente, se delimitaron parcelas en tres claros (< 2 años) y tres sitios de bosque maduro, como sitios control. El banco de plántulas (10-100 cm de altura) se registró en cuadrantes de 1m<sup>2</sup> ubicados al azar en cada parcela. Asimismo, se colocaron exclusiones para cuantificar las plántulas germinadas provenientes del banco o la lluvia de semillas, que fueron revisadas bimestralmente durante 32 meses. Los resultados mostraron que la lluvia de semillas fue la principal fuente para el reclutamiento de especies e individuos en plantaciones de cacao y bosques maduro. El banco de semillas fue importante en aquellas porciones del paisaje alejadas de los fragmentos de bosque, en particular en campos de maíz y pastizales. La comunidad regenerativa de claros y bosque maduro compartió el 85% de las especies en el banco de plántulas. Los cultivos de cacao y maíz compartieron mayor número de especies con la lluvia de semillas (47 y 41%, respectivamente) que con el banco de plántulas o semillas. Por otro lado, en pastizales se compartieron 41% de las especies con banco y lluvia de semillas y solo un 11% con el banco de plántulas. La disponibilidad de propágulos en cultivos agrícolas recién abandonados es alta si el disturbio es poco severo y si existen fuentes de propágulos cercanas. Por lo tanto, contar con una fuente de propágulos es esencial para la regeneración temprana en cultivos agrícolas. En usos del suelo con limitada disponibilidad de propágulos implementar acciones que faciliten la colonización de semillas a campos abiertos será necesario para la recuperación del bosque. Además, conservar fragmentos de bosque en los paisajes agrícolas es preponderante para asegurar la recuperación en campos abandonados.

**Palabras clave:** Banco de semillas, lluvia de semillas, sucesión secundaria, disturbio ecológico, bosque tropical caducifolio

## Restauración ecológica aplicada para desplazar *Acrostichum aureum* y recuperar cobertura de *Rhizophora mangle* y *Pelliciera rhizophorae* en Costa Rica

Claudia Maricusa Agraz Hernández<sup>1,\*</sup>, Ramon Chi Che<sup>2</sup>, Jordan Efrén Reyes Castellanos<sup>1</sup>, Carlos Armando Chan Keb<sup>2</sup>, Raquel Muñoz Salazar<sup>3</sup>, Janique Etienne<sup>4</sup>, Catherine Gabrie<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto EPOMEX., Universidad Autónoma de Campeche

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>3</sup>Laboratorio de Epidemiología y Ecología Molecular, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>4</sup>AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT, Secrétariat du Fonds Français pour l'environnement Mondial.

\*Email para correspondencia: clmagraz@uacam.mx

A nivel internacional se exhibe más 3 millones hectáreas degradadas de manglares, ocasionado por diversas actividades antrópicas y los efectos de la variación climática; al generar estos cambios hidrológicos que afectan las condiciones químicas del agua y suelo. En particular los manglares de Terraba Sierpes, Costa Rica por efectos combinados de las sequías, uso excesivo del ecosistema por las comunidades, la pérdida de la calidad del agua derivado las descargas agrícolas y urbana, cambios en el comportamiento hidrológico y la dinámica de los sedimentos por fragmentación e irracional uso del agua dulce, se registra la pérdida del 20.4% del mangle en los últimos 64 años. En conjunto de la desaparición de ciertas especies de flora y fauna de importancia ecológica y económica, además de la invasión de *Acrostichum aureum*, desplazando a los manglares. Razón por cual, se estableció en 6 ha la restauración piloto de un bosque de mangle desplazado por *A. aureum* para generar técnicas viables. El fundamento de estas se baso en reestablecer los intervalos de las condiciones físicas (hidroperíodo y distribución micro topográfica) y químicas (salinidad y potencial redox) fuera de los límites mínimos y máximos de tolerancia de *A. aureum*, pero cercanas a los óptimos de *Rhizophora mangle* y *Pelliciera rhizophorae* a partir de un bosque de referencia. Se aplicó acciones de rehabilitación hidrológica mediante la excavación de un canal perimetral y el desazolve de dos canales naturales que dividen el área en tres unidades de 2 ha (U1,U2,U3). En la U1 se corto *A. aureum*, eliminando del área el material e instalando plásticos de 5 m ancho y 2 m largo, separados entre sí por 2 m hasta cubrir toda el área. Con el fin de inhibir la fotosíntesis, reproducción vegetativa y la germinación de los gametofitos. Se reforestó con 4,444 propágulos/ha de *R. mangle* y *P. rhizophorae*. Para la U2 se corto y trituro el *A. aureum*, se tapo el material con plástico como en la U1 y reforesto con 2,222 propágulos/ha. En el caso de la U3 solo se corto, trituro y dejo en el sitio el *A. aureum*. Los resultados exhiben que al remover el *A. aureum* la topografía disminuyo -36.4 cm, al corregir el hidroperiodo la salinidad disminuyó a  $3.2 \pm 4.6$  g/Kg, se mantuvo la temperatura ( $28.8 \pm 0.3$  °C) y acidez del sedimento ( $6.7 \pm 0.02$ ), los sulfatos mostraron variación ( $F_{1,46} = 4.8$ ,  $p < 0.033$ ). Generandose desplazamiento de *A. aureum*, del 93% y 78% en U1 y U2, respectiamvente. Con sobrevivencias de lo reforestado del 98% para U1 y 82% en U2, de 2019 al 2021, con alturas de  $1.5 \pm 0.8$  m para ambas unidades. En la U3, se regenero *A. aureum* con baja densidad y altura comparado con helechales, sin acciones de restauración.

**Palabras clave:** rehabilitación hidrológica, *Acrostichum aureum*, reforestación, *Rhizophora racemosa*, *Pelliciera rhizophorae*.

# Ecología y Diversidad Funcional

## Variación genética y atributos foliares funcionales de *Quercus laurina*: importancia de la diversidad de encinos

Marcela Sofía Vaca Sánchez<sup>1, \*</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>2</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>3</sup>, Mauricio Lopes de Faria<sup>4</sup>, Marcílio Fagundes<sup>4</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Departamento de Biología Geral, Universidade Estadual de Montes Claros

\*Email para correspondencia: msvaca.sanchez@gmail.com

En las últimas décadas la literatura ecológica ha documentado los efectos del flujo génico e hibridación de plantas sobre la variación fenotípica y los rasgos morfológicos, químicos y fisiológicos los cuales pueden ser dominantes, intermedios o novedosos en los individuos híbridos; siendo un proceso clave para los encinos. Las zonas del centro-oeste y sur de México presentan una alta diversidad de especies de encinos, coexistiendo de dos a siete especies de encinos en ciertas regiones. Por lo cual es importante comprender las consecuencias ecológicas de los procesos de hibridación y flujo génico mediante la evaluación de la variación de la diversidad genética sobre la expresión fenotípica de los atributos foliares funcionales. Nosotros evaluamos la relación entre la diversidad genética y los atributos foliares funcionales de *Quercus laurina* a lo largo de un gradiente de diversidad de encinos. Esperamos que el aumento del número de especies de encinos en la comunidad modificará los niveles de diversidad genética como resultado de posibles eventos de flujo génico, generando mayor variación de los atributos foliares funcionales en *Q. laurina*. Seleccionamos cinco sitios de estudio que representan un gradiente de diversidad de encinos donde está presente *Q. laurina*. Por sitio de estudio determinamos la diversidad genética de *Q. laurina* utilizando microsatélites de núcleo y cloroplasto; la variación de los atributos foliares funcionales de *Q. laurina* y los efectos de las variables climáticas locales con la comunidad de encinos y atributos foliares. Encontramos que en los cinco sitios de estudio los de individuos de *Q. laurina* son lo de mayor abundancia en relación a las demás especies de encinos presentes. No encontramos una relación entre el número de especies de encinos rojos presentes en el gradiente y la diversidad genética poblacional en *Q. laurina*; pero encontramos una mayor diversidad genética en todos los sitios de estudio en comparación con especies de encinos europeos. Los sitios con más especies de encino presentaron mayor variación de los atributos foliares funcionales de *Q. laurina*. Nuestros resultados no respaldan nuestra hipótesis ya que no encontramos mayor diversidad genética de *Q. laurina* en los sitios de mayor diversidad de especies de encinos. Por otro lado encontramos un incremento en la variación de los atributos foliares funcionales de *Q. laurina* en los sitios de mayor diversidad de encinos, así como relación positiva con la riqueza de encinos, variables climáticas de los atributos funcionales de *Q. laurina*. Por lo cual resaltamos la necesidad de considerar los vínculos entre las variables ambientales y ecológicas como mecanismos reguladores de la plasticidad fenotípica expresada en cambios de algunos atributos funcionales de los encinos.

**Palabras clave:** encinos, comunidad, atributos, genética, variación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-2

## La biodiversidad como determinante de la redundancia funcional y los procesos de los ecosistemas

Ilse Jaqueline Ortega Martínez<sup>1, \*</sup>, Claudia Elizabeth Moreno Ortega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*Email para correspondencia: or134024@uaeh.edu.mx

La presencia de distintas especies que realizan funciones similares se conoce como redundancia ecológica, y es una propiedad de gran importancia en las comunidades por su relación con el funcionamiento de los ecosistemas. Ante la pérdida de biodiversidad, es fundamental conocer la redundancia ecológica de las comunidades, los factores que la afectan y su influencia en los procesos ecosistémicos. En este trabajo nos preguntamos: 1) ¿la redundancia funcional depende de la biodiversidad de las comunidades?, 2) ¿cómo afecta el ambiente a la redundancia? y 3) ¿qué efecto tiene la redundancia en un proceso del ecosistema? Para contestarlas, utilizamos como modelo de estudio a 20 comunidades de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Aphodiinae, Geotrupinae y Scarabaeinae) de un paisaje montañoso con bosque de pino-encino y pastizales en el centro de México. La redundancia funcional la estimamos con dos aproximaciones: el número de especies dentro de los grupos funcionales, y una métrica que representa la cantidad de diversidad funcional no explicada por la diversidad de especies. Para la primera pregunta, consideramos como variables explicativas la diversidad taxonómica (riqueza de especies, abundancia y diversidad con  $q=1$  y  $q=2$ ) y la diversidad funcional (riqueza, equidad, divergencia y dispersión funcional). Para la segunda pregunta las variables ambientales utilizadas como explicativas fueron la disponibilidad de recursos (estiércol), la dureza y humedad del suelo, la heterogeneidad de usos del suelo en el paisaje y el área cubierta de bosque. Finalmente, para la tercera pregunta el proceso del ecosistema evaluado fue la cantidad de estiércol removido por los escarabajos. En los tres casos las relaciones se evaluaron mediante modelos lineales generalizados. Las relaciones detectadas varían según el tipo de medida de redundancia, pero de manera general, encontramos que: 1) la diversidad taxonómica (riqueza de especies y abundancia) influye de manera positiva en la redundancia, mientras que la equidad y dispersión funcional lo hacen de manera negativa; 2) entre las variables ambientales, la dureza y humedad del suelo tienen una relación positiva con la redundancia; y 3) la redundancia ecológica tiene un efecto positivo en el proceso funcional de remoción del estiércol. Nuestros resultados apoyan la idea de que la redundancia funcional depende de la diversidad de las comunidades y de las condiciones ambientales, y puede jugar un papel importante en la magnitud de los procesos ecosistémicos, por lo que debe ser considerada como una propiedad fundamental para la restauración y la resiliencia de los ecosistemas.

**Palabras clave:** diversidad taxonómica, diversidad funcional, escarabajos coprófagos, procesos ecosistémicos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Rasgos anatómicos y funcionales de la madera de encinos en un gradiente ambiental

Maribel Arenas Navarro<sup>1, \*</sup>, Teresa Terrazas<sup>2</sup>, Felipe García Oliva<sup>3</sup>, Andres Torres Miranda<sup>1</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: marenas@enesmorelia.unam.mx

Los rasgos de la madera cumplen un papel central en el desempeño de las plantas, debido a su importancia para el soporte mecánico, transporte y reservorio de agua y nutrientes de los individuos. Los encinos (*Quercus*) son un género de plantas leñosas que ocupan una amplia gama de hábitats y son ecológicamente muy diversos. En este estudio, analizamos rasgos anatómicos y funcionales de la madera de 21 especies de encinos para identificar su desempeño de acuerdo con las variables ambientales, el hábito foliar y las restricciones filogenéticas a lo largo de un gradiente ambiental en las Serranías Meridionales de Jalisco. Primero, determinamos las causas de la variación de los rasgos en los encinos, analizando las correlaciones funcionales a lo largo del gradiente

ambiental. Asimismo, medimos la plasticidad fenotípica de los rasgos para determinar el papel de la distancia ambiental y la distancia geográfica. Segundo, analizamos si los rasgos reflejan diferencias entre la sección filogenética (*Quercus* y *Lobatae*), el hábito foliar y una categoría de integrada por la sección filogenética y el hábito foliar. Por último, examinamos si existe una señal filogenética en los rasgos. Nuestros resultados mostraron que el diámetro de los vasos, la frecuencia de los vasos, la densidad de la madera y la conductividad hidráulica relativa son los principales ejes de variación de los rasgos en las especies de encinos analizadas, donde una mayor distancia ambiental promueve un mayor índice de plasticidad entre los rasgos analizados. Respecto a las variables ambientales el índice de aridez y la precipitación estacional promueven la variación en los rasgos analizados a lo largo del gradiente ambiental. En los sitios con mayor temperatura y con mayor déficit hídricos estacional conducen a especies con vasos xilemáticos delgados y maderas densas con fibras pequeñas. Por el contrario, en sitios húmedos, los encinos altos invierten en vasos más anchos para conducir el agua con eficiencia y aumentar la conductividad en combinación con una menor densidad de la madera. Por último, la señal filogenética en las especies de encinos estudiadas fue baja, lo que implica rasgos de madera lábiles. Los encinos analizados mostraron una respuesta adaptativa de los rasgos de la madera al clima, pero también hay evidencia de una señal filogenética baja. La combinación de plasticidad y labilidad en los rasgos de la madera puede contribuir a la coexistencia de especies con diferentes hábitos foliares y trayectorias filogenéticas promoviendo la adquisición de recursos complementarios.

**Palabras clave:** índice de aridez, lábiles, plasticidad, *Quercus*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Flujos de agua de bosques de manglar chaparro de *Rhizophora mangle* L. en Celestún, Yucatán

Sara Gabriela Cerón Aguilera<sup>1, \*</sup>, Julio Alberto Salas Rabaza<sup>1</sup>, Laura Yáñez Espinosa<sup>2</sup>, Ileana Echeverría Machado<sup>3</sup>, Rodrigo Méndez Alonso<sup>4</sup>, Karina Elizabeth González Muñoz<sup>5</sup>, Roberth Us Santamaría<sup>1</sup>, José Luis Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>3</sup>Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>4</sup>Biología de la Conservación, El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>5</sup>División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

\*Email para correspondencia: gabrielac.aguilera@hotmail.com

Los bosques de manglar tienen una distribución mundial tropical y subtropical. Debido a ello, reciben una alta cantidad de radiación solar que es transformada en calor sensible (temperatura) y calor latente (transpiración). Las especies que conforman el bosque de manglar cuentan con adaptaciones funcionales y anatómicas capaces de tolerar la variabilidad en la inundación y de disipar la energía radiante sin comprometer su crecimiento; siendo la transpiración un proceso fundamental que permite regular la temperatura del entorno. Durante periodos de alta incidencia de radiación solar y demanda evaporativa (DPV) las plantas deben regular la pérdida de agua por transpiración y lidiar con la toma de agua en un ambiente con alta y variable salinidad, lo que genera el aumento del potencial osmótico para asegurar la toma de agua. Por lo anterior, este estudio analizó el efecto del microambiente al aporte de agua y las relaciones hídricas de manglares chaparros de *Rhizophora mangle* L. durante las temporadas de sequía y lluvia en Celestún, Yucatán. Se caracterizó el microambiente registrando mediciones de temperatura del aire, velocidad del viento, densidad de flujo de fotones fotosintéticos, radiación solar y se calculó el DPV. Se obtuvo la densidad de flujo de savia por el método de disipación térmica y se caracterizaron las ramas de los individuos obteniendo el diámetro a la altura del pecho (DAP), el número de hojas y el índice de área foliar (LAI). Se colectaron hojas prealba y a mediodía para medir el potencial osmótico ( $\Psi\pi$ ) y el contenido relativo de agua (CRA). El DPV máximo en la temporada de sequía fue de 3.0 kPa, manteniendo una alta demanda evaporativa ocasionando un flujo de savia promedio de 146 L m<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>. Sin embargo, aunque el DAP de las ramas era similar el flujo de savia entre individuos presentó variaciones probablemente asociadas a la variación en el LAI. Con respecto al potencial osmótico, no se presentaron diferencias entre los

valores prealba y a mediodía. Conocer el papel que desempeñan los bosques de manglar modulando procesos ecohidrológicos por medio de la transpiración y las estrategias hídricas que emplean toma importancia por su repercusión en la regulación del clima a escala local. Aunque al ser ecosistemas permanentemente inundados sería importante considerar otros componentes del ciclo hidrológico, como la interceptación y la evaporación.

**Palabras clave:** Balance de energía, flujo de savia, relaciones hídricas, transpiración

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Efectos de la endogamia en desarrollo temprano y en rasgos florales de *Ipomoea hederifolia*

Estrella Esmeralda Paramo Ortiz <sup>1,\*</sup>, Martín Hesajim de Santiago Hernández<sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>1</sup>, Silvana Martén Rodríguez<sup>1</sup>, Antonio González Rodríguez <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: eparamo@cieco.unam.mx

La endogamia en angiospermas ocurre en poblaciones en las que el apareamiento cruzado disminuye por la ausencia total o parcial de individuos conespecíficos y/o de polinizadores. El aumento en la endogamia dentro de una población puede afectar negativamente la adecuación, disminuyendo la producción de semillas, la germinación, la sobrevivencia, el desarrollo temprano, e incluso tener efectos sobre la disposición de las estructuras reproductivas y el tamaño floral de la progenie endogámica. El análisis de la endogamia se ha realizado principalmente en estadios de desarrollo temprano de las plantas, son pocos los que se han realizado de manera sistemática siguiendo el ciclo de vida desde la producción de semillas hasta la producción de flores. En este estudio analizamos el efecto de la endogamia en diferentes etapas de desarrollo de *Ipomoea hederifolia*. Comparando el peso de la semilla, la germinación, la sobrevivencia, el desarrollo de estructuras de la plántula, el área foliar, y los rasgos florales de plantas de líneas endógamas y de polinización cruzada, cultivadas en condiciones de invernadero durante dos generaciones. Nuestros resultados indican que las semillas de líneas endógamas tienen un menor peso y germinan en menor cantidad que las semillas de polinización cruzada, sin embargo, la probabilidad de germinación y sobrevivencia no difirieron entre la descendencia endógama y exocruzada. Al analizar el desarrollo temprano obtuvimos que en la primera generación las plantas endógamas desarrollaron estructuras de sostén y fotosintéticas con menor rapidez que plantas de polinización cruzada, sin embargo, en la segunda generación observamos un patrón opuesto. Los resultados obtenidos de la suma del área foliar de los cotiledones y de las primeras cinco hojas verdaderas fue mayor en plantas exocruzadas comparadas con plantas endógamas. Por último, no hubo diferencias significativas en los rasgos florales, tampoco en la hercogamia de plantas endógamas y de polinización cruzada. Nuestros resultados muestran una tendencia a la disminución de la probabilidad de germinación y sobrevivencia y a la reducción del tamaño de los rasgos florales en plantas endógamas. La endogamia puede mostrar efectos en los diferentes estadios de desarrollo de *I. hederifolia*. Estos efectos favorecen la producción de descendencia con menor adecuación y un menor desempeño en su desarrollo que pueden poner en riesgo la permanencia de poblaciones endógamas de *I. hederifolia* en condiciones naturales a largo plazo.

**Palabras clave:** endogamia, desarrollo temprano, rasgos florales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-2

---



## Diversidad microfuncional en encinos del occidente de Jalisco

Jhenifer Reyes Galvez <sup>1, \*</sup>, Maribel Arenas Navarro<sup>2</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>2</sup>, César Andrés Torres Miranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: briofita206@gmail.com

En un gradiente altitudinal, los cambios en temperatura y precipitación tienen una gran repercusión en la respuesta fisiológica de las plantas, los cuales se expresan en rasgos macro y micro funcionales. La densidad, tipo y persistencia de los estomas y tricomas cambian como respuestas a diferentes condiciones ambientales. Se ha detectado que las especies que habitan en climas cálidos tienen menor densidad de estomas con respecto a especies templadas. Ehleringer (1982) propuso que si la disponibilidad hídrica es elevada, la presencia de pubescencia no sería vital debido a que las plantas pueden modular la temperatura mediante transpiración foliar. Existen pocos trabajos que evalúan la respuesta micro funcional en encinos. El objetivo de este trabajo es conocer si existen diferencias micro funcionales en los encinos que habitan en un centro de alta riqueza específica. Se analizó si las diferencias micro funcionales responden a gradientes ambientales o a diferencias filogenéticas (secciones *Lobatae* y *Quercus*). Además se analizó si existe correlación entre rasgos micro y macro funcionales en 22 especies de encinos a lo largo de un gradiente altitudinal en el occidente de Jalisco. Bajo la hipótesis de que, las especies que habitan en áreas con poca precipitación presentarán estomas de menor tamaño en comparación con las especies que habitan en zonas de alta humedad y que la densidad de tricomas aumenta si la temperatura incrementa. Se seleccionaron cinco hojas maduras expuestas al sol de tres individuos de una población de cada especie. Posteriormente, se caracterizaron cualitativa y cuantitativamente los tricomas y estomas en el envés de la hoja mediante el microscopio electrónico de barrido. Se realizaron análisis de funciones discriminantes, correspondencias canónicas y correlaciones de Pearson. La sección *Lobatae* tuvo una correlación positiva entre el número de estomas y la temperatura; una correlación negativa entre estomas y la precipitación. Se identificó que a mayor precipitación menor número de tricomas. En la sección *Quercus s.s.* no se identificaron correlaciones significativas. Por último, hay diferencias significativas entre rasgos macro y micro-morfológicos entre especies, lo que permite concluir que existen una gran cantidad de estrategias funcionales entre las especies.

**Palabras clave:** *Lobatae*, *Quercus*, gradiente ambiental, estomas, tricomas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Diversidad funcional de las comunidades de aves acuáticas en lagunas costeras del Pacífico sur mexicano

Alfonso Santos Tovar <sup>1, \*</sup>, Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza<sup>2</sup>, Horacio Paz Hernández<sup>3</sup>, Leopoldo Daniel Vázquez Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: alfonso.santos.t@gmail.com

Las lagunas costeras y la vegetación asociada a ellas son de gran importancia para la biodiversidad de aves y su vinculación con la funcionalidad ecosistémica. Las aves que habitan las lagunas costeras se vinculan con funciones ecológicas esenciales, como la regulación poblacional de fauna acuática y el transporte de nutrientes. Desafortunadamente la vegetación natural, particularmente el manglar, está sometido a un gran impacto por las actividades humanas, lo que representa una severa amenaza para la conservación de su biodiversidad y su vinculación con los procesos de funcionalidad ecosistémica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre las riquezas taxonómica y funcional de la diversidad de aves con la cobertura de hábitat natural y antropizado en la costa del Pacífico sur mexicano. Para caracterizar la biodiversidad de aves utilizamos datos observacionales del proyecto HJ006 de CONABIO (Aves Acuáticas y Marinas de las Costas de Colima, Guerrero y Oaxaca), provenientes de lagunas costeras distribuidas en la costa de Colima, Guerrero y Oaxaca.

Consideramos 93 especies de aves acuáticas, para las cuales construimos una matriz con 20 rasgos funcionales. Calculamos modelos lineales para evaluar la respuesta de la riqueza taxonómica observada y el índice de riqueza funcional (Frich) usando como variables predictivas el área total, el área de siete tipos de vegetación y uso de suelo (área urbana, agricultura, manglar, selva baja, selva mediana, vegetación acuática y sin vegetación), y heterogeneidad del hábitat determinada mediante índices de Shannon. Nuestros resultados sugieren que el área total y la heterogeneidad fueron los factores que mejor explican la riqueza taxonómica y funcional de las comunidades de aves. No obstante, al contrario del área total, la heterogeneidad tuvo un efecto negativo en las comunidades, pues involucra coberturas de hábitat tanto naturales como antropizadas. Esta relación con el número de coberturas sugiere que el índice de Shannon es una aproximación efectiva para determinar el grado de fragmentación en zonas perturbadas. Nuestros resultados además sugieren que mantener la biodiversidad y funcionalidad ecosistémica en zonas costeras depende de conservar grandes extensiones de hábitat, así como su cobertura de manglar y la complejidad ecológica del hábitat nativo.

**Palabras clave:** aves acuáticas, comunidades, lagunas costeras, riqueza funcional, fragmentación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-2

---

# Resiliencia Ecológica y Socioecológica

## Modelo conceptual socio-ecológico para evaluar la resiliencia socio-ecológica forestal

Lesly Elizabeth Solis <sup>1,\*</sup>, Leopoldo Galicia Sarmiento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Departamento de Geografía física, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: l.solis@ciencias.unam.mx

Los sistemas socioecológicos forestales están bajo diferentes factores de cambio, ecológicos, económicos y sociales que modifican su capacidad de resiliencia y ponen en riesgo la permanencia de los recursos y las funciones ecológicas de los bosques. En México, la resiliencia permitiría resolver la disyuntiva entre cubrir el déficit de producción maderables para el mercado interno y proteger la diversidad biológica, la conservación y la provisión de múltiples servicios ecosistémicos. El objetivo de esta investigación fue conceptualizar las capacidades de resiliencia (resistencia, adaptación, y transformación) de los sistemas socioecológicos forestales del Centro de México ante las amenazas de calentamiento global, la globalización de mercados y las políticas de intensificación forestal. Construimos un marco conceptual de la dinámica de sistemas socioecológicos que describe los procesos causa-efecto del aprovechamiento forestal, identificamos la capacidad de resistencia social y ecológica y proponemos la estrategia adaptativa para hacer frente. Para construir el modelo socio-ecológico forestal usamos el método de investigación de teoría fundada que combina elementos de conocimiento de la literatura y el conocimiento empírico de las comunidades forestales. Los principales resultados son la identificación de los elementos estructurales sociales y biofísicos del modelo SSE Forestal; describimos tres retroalimentaciones dinámicas: gobernanza (procesos sociales), servicios ecosistémicos (procesos ecológicos) y manejo forestal (procesos socioecológicos): analizamos los efectos de los factores de cambio y proponemos una estrategia de resiliencia socioecológica basada en la revisión de la literatura. El cambio climático puede reducir la riqueza y diversidad de especies y afectar negativamente las propiedades del suelo, lo cual desencadena un proceso de retroalimentación positiva que reduce las posibilidades de una diversificación de actividades económicas. La respuesta adaptativa es implementar plantaciones forestales mixtas y viveros con plantas nativas y de calidad son una alternativa para enfrentar el cambio climático. Los mercados globalizados favorecen la intensificación y especialización de la producción de madera, por lo que disminuyen la conservación de otros recursos y diversificación de actividades económicas. Entre las principales capacidades adaptativas deben promover un aprovechamiento forestal multipropósito para mantener el aprovechamiento forestal y el resguardo de otros servicios ecosistémicos de forma simultánea, Este trabajo identificó elementos de la gobernanza policéntrica, el mantenimiento de la biodiversidad y el control de variables de cambio lento como el reciclado de nutrientes que proporcionan resiliencia a los ecosistemas forestales

**Palabras clave:** Sistema socioecológico forestal, resiliencia, modelo, adaptación, cambio climático

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-3

## La resiliencia ecológica de zonas urbanas emplazadas en acuíferos someros

Roger González Herrera<sup>1,\*</sup>, César Canul Macario<sup>1</sup>, Roger Pacheco Castro<sup>2</sup>, Miguel Villasuso Pino<sup>3</sup>, Paulo Salles<sup>2</sup>, Ismael Sánchez y Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Geohidrología e Hidráulica Costera., Odiser Empresarial SA de CV

<sup>6</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: roger.gonzalez@correo.uady.mx

**Introducción** Los sistemas de drenaje pluvial (SDP) pueden verse afectados cuando el nivel freático de un acuífero libre somero se eleva abruptamente en zonas urbanas durante eventos hidrometeorológicos extremos (EHE). La *resiliencia ecológica* ofrece un enfoque novedoso para medir la capacidad de adaptación y aprendizaje en un socioecosistema mediante el *análisis de trayectorias (AT)*, considerando su reacción, tolerancia (umbrales) y la forma de persistencia frente a estresores. Este enfoque es útil para entender si la conceptualización tradicional de un SDP es adecuada, o se podrían desarrollar estrategias de adaptación a futuro. **Metodología** Se analizaron registros de elevaciones del nivel del freático (h) y del terreno (ht) en presencia de EHE, en Mérida, Yucatán. Luego se compararon con las tormentas Cristóbal y Gamma-Delta ocurridas en 2020. Se realizó un AT a las series de tiempo del potencial hidráulico; mismo que se comparó con un umbral del comportamiento crítico de funcionamiento de los pozos pluviales (her). Esto se utilizó para la estimación de los tiempos de resiliencia a las inundaciones (trf) y los eventos hidrometeorológicos extremos (trEHE). **Resultados** Del AT del nivel freático del acuífero cárstico libre somero, se observó que recientemente se han presentado EHE más adversos que los ocurridos en años anteriores. Los SDP no podrán ser utilizados durante al menos 12 días de ocurrido un EHE. Las zonas urbanas de Mérida, Yucatán son más vulnerables a inundaciones y al mal funcionamiento de los SDP durante 156 días después de un EHE, debido a la proximidad del agua subterránea. **Conclusiones** Los SDP que tradicionalmente se utilizan en Mérida, Yucatán, en conjunto con las medidas estructurales (ingeniería) no pueden prevenir los daños que puede causar un EHE. Sin embargo, estas ingenierías combinadas con enfoques verdes pueden ofrecer protección a la población durante la etapa posterior a la ocurrencia de un EHE. Las medidas no estructurales (políticas) resaltan como elementos de prevención aplicables a zonas urbanas similares.

**Palabras clave:** resiliencia, inundaciones, acuífero cárstico, tormentas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Propuesta del Índice de Resiliencia y Sustentabilidad para evaluar la soberanía alimentaria en zonas semiáridas

Berenice Sánchez Martínez<sup>1,\*</sup>, Gisela Aguilar Benítez<sup>2</sup>, Ramón Jarquín Gálvez<sup>3</sup>, Anuschka Johanna Maria van 't Hooft<sup>4</sup>, Rigoberto Castro Rivera<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa Multidisciplinario de Posgrado de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas/Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>3</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades., Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>5</sup>Centro de investigación en biotecnología aplicada, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: a31910@alumnos.uaslp.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación.** La agricultura en el Altiplano Potosino, hasta antes del TL-CAN, se caracterizaba por la producción de cultivos básicos, algunas especies forrajeras y ganadería extensiva, principalmente con especies menores. Posterior al tratado, empresas agroindustriales modificaron en mayor o menor medida la dinámica socioecológica de los campesinos de la región. Investigaciones realizadas en la zona, analizan problemas de corte ambiental, social, y económico desde diversos enfoques aislados. Por otra parte, la literatura también reporta que la agricultura familiar de la zona, persiste en una variada configuración de agroecosistemas que se van transformando en medio de un contexto complejo que ha ocasionado vulnerabilidad socioecológica. Tanto la vulnerabilidad socioecológica como la resiliencia de los agroecosistemas campesinos

no se han abordado desde un enfoque de sistemas complejos en esta región semiárida; por ello, se desconoce su contribución al desarrollo de capacidades adaptativas, al manejo sustentable de los recursos naturales y a la soberanía alimentaria familiar. **Objetivo.** Seleccionar y validar un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que conformen un Índice de Resiliencia y Sustentabilidad para evaluar la Soberanía Alimentaria Familiar (IRSSAF), que permita analizar el sistema sociológico campesino de zonas semiáridas. **Métodos.** El área de estudio se ha delimitado en el Valle de Peotillos, microcuenca del municipio Villa de Hidalgo, S. L. P. Con base en una revisión sistemática de literatura actualizada se elaboró una matriz de indicadores que han sido propuestos y/o validados en investigaciones en diversas partes del mundo. Para dar contexto, esta matriz se complementó con información de actores clave, lograda a través de un taller participativo y de encuestas en campo. Resultados. Se elaboró una lista de 1,199 indicadores cuantitativos y cualitativos que abordan las dimensiones social, ambiental y económica. Se identificaron 21 categorías que se integraron a 6 dimensiones de Soberanía alimentaria. Para elaborar la matriz se consideraron 102 indicadores que cumplieron con criterios de frecuencia del indicador en la literatura, disponibilidad para obtener la información que requiere el indicador, utilidad de la información obtenida; mención por parte de los actores clave. **Implicaciones/Conclusiones.** El análisis para la construcción del IRSSAF, permitió integrar indicadores que evalúan la resiliencia y sustentabilidad no solo del sistema de producción, sino de todo el agroecosistema. Al contar con la retroalimentación directa de los campesinos, los indicadores seleccionados se redefinen y se validan con el contexto. Se espera que este índice permita identificar los puntos críticos del agroecosistema en relación a la soberanía alimentaria familiar.

**Palabras clave:** agroecosistema campesino, resiliencia, sustentabilidad, sistemas socioecológicos, zonas semiáridas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Plantas y topografía de dunas determinan la erosión que induce el oleaje de tormenta

Carmelo Maximiliano-Cordova<sup>1, \*</sup>, María Luisa Martínez Vázquez<sup>1</sup>, Rodolfo Silva Casarín<sup>2</sup>, Roger Guevara<sup>1</sup>, Patrick Hesp<sup>3</sup>, Rosario Landgrave Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C.

<sup>2</sup>Coordinación Hidráulica, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>College of Science and Engineering, Flinders University

\*Email para correspondencia: cmcordova14@gmail.com

El impacto de tormentas en playas y dunas, y sus efectos asociados como las inundaciones y la movilización del sedimento son procesos naturales que moldean los rasgos biogeomorfológicos de estos ambientes. A su vez, estos rasgos determinan la magnitud de las inundaciones y la erosión. En especial, las plantas forman las dunas, influyen en su geomorfología, retardan el remonte del oleaje y mitigan la erosión. En consecuencia, se ha propuesto el uso de dunas vegetadas como barreras naturales que protejan los intereses humanos en zonas vulnerables al impacto de tormentas. Sin embargo, se desconocen los mecanismos que determinan la efectividad de las plantas para retener la arena y cómo esto puede variar en función de la topografía. Por ello, el objetivo de este estudio fue explorar qué factores relacionados con las plantas y la topografía se relacionaron con la respuesta del perfil playa-duna contra la erosión que indujo el oleaje de una tormenta invernal. Además, se exploró el efecto de la tormenta en la comunidad vegetal. Se planteó que la cobertura vegetal beneficiaría a la retención de la arena, pero esto dependería de la especie dominante y la geomorfología de las dunas. También, se hipotetizó que la tormenta induciría cambios en la comunidad vegetal, afectando a las especies pioneras. Para evaluar estas hipótesis, se seleccionaron tres playas con distinta geomorfología y especies vegetales dominantes. En las playas, antes y después de la tormenta, se monitoreó la topografía para estimar la erosión. La vegetación se monitoreó para evaluar cambios en la dominancia de especies, cobertura vegetal y diversidad. Los resultados mostraron que solo en una playa la cobertura vegetal del pasto *Panicum amarum* se correlacionó negativamente con la erosión. Además, se observó que la topografía determinó la respuesta del perfil. La playa con dunas de mayor altura, donde *P. amarum* fue la especie dominante, fue menos propensa a inundación respecto a las playas con dunas de menor altura dominadas por la especie *Ipomoea pes-caprae*.

Respecto a la comunidad vegetal, no se observaron cambios en la cobertura vegetal ni la diversidad, aunque, sí se observó recambio de especies y cambios en la dominancia. Las especies pioneras no fueron afectadas. El estudio demuestra que las plantas pueden mitigar la erosión, no obstante, esto depende de la especie, su cobertura vegetal y la geomorfología de las dunas. Finalmente, al no ser afectadas las especies pioneras, estas pueden contribuir con la recuperación del sistema.

**Palabras clave:** Plantas, Topografía, Dunas, Oleaje, Erosión.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Resiliencia ecológica del bosque tropical seco en Tehuantepec, Oaxaca: una evaluación multiescalar

Francisco Guerra Martínez<sup>1, \*</sup>, Arturo García Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: francisco.guerra@enesmerida.unam.mx

La resiliencia ecológica está integrada por dos componentes: resistencia y recuperación. En áreas de bosque tropical seco donde se elimina la vegetación para establecer actividades agrícolas, la resistencia de la vegetación a este disturbio antrópico es irrelevante. Sin embargo, una vez que se abandonan los campos agrícolas, los sitios inician un proceso de recuperación de sus atributos ecológicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la recuperación de los atributos ecológicos de los bosques tropicales secos a diferentes escalas espaciales y temporales. Primero, a nivel regional se evaluó la dinámica de la recuperación, la degradación y la deforestación de la cobertura del bosque seco. El proceso de cambio con el mayor impacto durante el periodo de estudio (1993–2011) fue la degradación, seguida de la recuperación y finalmente la deforestación. Los resultados mostraron la distribución espacial de los procesos de recuperación, deforestación y degradación forestal a nivel regional. A partir de ello, en una evaluación a nivel de paisaje se establecieron tres ventanas de trabajo de 3 × 3 km donde se clasificó la cobertura del bosque (1-20%; 21-40%; 41-60%; 61-80%; 81-100%) de 2108 polígonos con una historia de uso de suelo independiente para los años 1996, 2004, 2009, 2012, 2016 y 2019. Se reconoció la recuperación de los bosques secundarios de bosque tropical seco. Sin embargo, esta recuperación de la cobertura, así como la regional, no reflejan una recuperación de atributos ecológicos en las escalas analizadas, por lo tanto, a partir de una selección de parcelas recuperadas, se analizaron a nivel local (en campo) los patrones de recuperación de la estructura, la composición y la diversidad de plantas en los bosques secundarios de bosque tropical seco. Para ello, se estableció una cronosecuencia con 19 parcelas de 20 m × 20 m con una edad conocida de abandono de entre 3 y 50 años. En cada parcela se registraron los diámetros de las plantas leñosas mayores a 5 cm de diámetro a la altura del pecho, la altura y se identificaron las especies. La resiliencia ecológica del bosque tropical seco en áreas de abandono agrícola está dada por la recuperación de atributos más que por la resistencia al disturbio agrícola. La recuperación de los atributos refleja que, tras el cese del agente de disturbio, los bosques se están restaurando de manera pasiva, lo cual debe considerarse en las estrategias para la conservación de estos bosques frente al cambio global.

**Palabras clave:** recuperación, deforestación, degradación, cambio de cobertura y uso del suelo, paisaje

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Riesgo al colapso de los ecosistemas terrestres de Oaxaca, México: evaluación de atributos relacionados con el tamaño y distribución

Carlos Alberto Masés García<sup>1, \*</sup>, Miguel Ángel Briones Salas<sup>2</sup>, Bernal Herrera Fernández<sup>3</sup>, Matthias Rös<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especies, Servicios Ecosistémicos y Conservación S.C, Especies, Servicios Ecosistémicos y Conservación S.C

<sup>2</sup>CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Comisión sobre el Manejo de Ecosistemas, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

\*Email para correspondencia: cmasesg@gmail.com

Globalmente, el 75% de los ecosistemas terrestres están impactados por actividades antropogénicas. La medición de sus tendencias es esencial para la toma de decisiones y el diseño de estrategias de conservación. La Lista Roja de Ecosistemas de la IUCN (LRE) establece evaluar y clasificar a los ecosistemas de acuerdo con su riesgo de colapso. Las métricas del cambio de uso de suelo y vegetación dan certeza de las tendencias y estados de riesgo de los ecosistemas. Este trabajo se realizó en el estado de Oaxaca, ubicado en el sureste de México; posee la mayor biodiversidad del país y se caracteriza por una complejidad orográfica y ambiental. Se delimitaron 14 ecosistemas terrestres basados en características fisiológicas y fisionómicas de la vegetación, combinadas con rangos de temperatura y precipitación analizados de 1902 a 2015, cada uno se clasificó de acuerdo con el reino y bioma al que pertenecen, establecidos en la Tipología Global de Ecosistemas de la ICUN. Se evaluó el riesgo de colapso ecosistémico con base en los Criterios A (reducción en la distribución) y B (distribución restringida) de la LRE. Se emplearon seis mapas oficiales de uso de suelo y vegetación de México escala 1:250,000 que abarcaron el periodo de 1978 a 2016 para medir los cambios y las tendencias a futuro. Actualmente, el 32.6 % del territorio de Oaxaca corresponde a usos antrópicos y los ecosistemas tipo cubren el 66,8% del territorio, sin embargo, 9 de 14 ecosistemas se encuentran en categorías de riesgo. Este estudio establece las bases para delimitar y evaluar el riesgo de colapso de los ecosistemas tipo con un enfoque estatal de escala intermedia. Sus resultados son de potencial aplicación para la priorización de áreas de atención, así como el diseño de políticas públicas de conservación dirigidas en función la categoría de riesgo de los ecosistemas de Oaxaca.

**Palabras clave:** Clasificación ecosistémica, Colapso, Evaluación ecosistémica, Lista Roja de Ecosistemas de la IUCN, riesgo ecosistémico.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-3

---

## La perturbación de un bosque tropical caducifolio aumenta la competencia entre aves migratorias, residentes y endémicas, en San Pablo Tejalpa, Edo. Méx.

Rodrigo Bata Benítez<sup>1, \*</sup>, Mariusz Krzysztof Janczur Feret<sup>1</sup>, Jarosław Krzysztof Nowakowski<sup>2</sup>, Jessica Jael Rosas Sánchez<sup>1</sup>, Bernardo Rafael Lugo García<sup>1</sup>, Mario Alberto Sandoval Molina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Estación de investigación en la migración de aves, Universidad de Gdańsk

\*Email para correspondencia: rodrigo.bata@interia.pl

El bosque tropical caducifolio es uno de los tipos de vegetación más amenazados en México y se sabe poco sobre el efecto de la perturbación en la diversidad de aves en este tipo de vegetación. Para proponer políticas de conservación, se necesita una evaluación adecuada de la dirección de la respuesta de las comunidades de aves a las perturbaciones. Pretendemos responder cómo afecta la perturbación de este tipo de hábitat a las aves con diferentes estatus de residencia (migratoria, residente) y endemismo (no endémico, endémico), y cómo la perturbación influye en las interacciones entre aves de diferentes categorías. Realizamos un estudio en un fragmento de bosque tropical caducifolio y en un área perturbada, convertida en parque, en el Parque Ecológico Totlálí, Estado de México. Durante un año de muestreo evaluamos la riqueza y abundancia de las aves, con el método puntos de conteo y el de redes de niebla para ambos tipos de vegetación. La abundancia de las aves endémicas estaba más estrechamente asociada con el fragmento de bosque, mientras que de las aves migratorias estaba más estrechamente asociadas con el área perturbada. La abundancia de todas las especies de aves fue mayor en el fragmento de bosque, pero su riqueza fue similar en ambos tipos de vegetación. Contrariamente a las hipótesis existentes, las aves migratorias no fueron expulsadas por las aves residentes: estas

últimas fueron más bien competidas por las aves migratorias en el parque, pero no en el bosque. Frecuentemente la conversión de un bosque tropical en un parque se considera un compromiso entre las necesidades humanas y la conservación. En nuestro estudio mostramos, que la transformación de un fragmento de un bosque tropical caducifolio en un parque no es un compromiso porque provoca una menor resiliencia de la vegetación perturbada y, por lo tanto, una extinción local de especies de aves endémicas: bosque tropical caducifolio debe permanecer intacto para cumplir con sus funciones ecológicas.

**Palabras clave:** bosque tropical caducifolio, perturbación, aves migratorias, aves endémicas, exclusión competitiva

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Functional susceptibility of tropical forests to climate change

Jesus Aguirre Gutierrez <sup>1, \*</sup>, Yadvinder Malhi <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Environmental Change Institute, Universidad de Oxford

<sup>2</sup>Escuela de Geografía, Universidad de Oxford

\*Email para correspondencia: jeaggu@gmail.com

Los bosques tropicales son algunos de los ecosistemas con mayor biodiversidad del mundo, pero su funcionamiento se ve amenazado por las perturbaciones antropogénicas y el cambio climático. Las acciones globales para conservar los bosques tropicales podrían mejorarse enfocándose en áreas con baja composición funcional y niveles de redundancia, por lo tanto, con capacidad disminuida para responder a un entorno cambiante. Aquí creamos estimaciones de la redundancia y la diversidad funcional de las plantas en los trópicos mediante la combinación de un conjunto de datos de 16 características morfológicas, químicas y fotosintéticas de plantas muestreadas de 2461 árboles individuales de 74 sitios distribuidos en cuatro continentes, junto con datos climáticos locales del último medio siglo. . Nuestros hallazgos sugieren un fuerte vínculo entre el clima y la diversidad funcional y la redundancia con las tres categorías de rasgos respondiendo de manera similar en los trópicos y el gradiente climático. Mostramos que los bosques tropicales más secos son en general menos diversos funcionalmente que los bosques más húmedos y que la redundancia funcional disminuye con el aumento de los déficits de presión de vapor y agua del suelo. Las áreas con alta diversidad funcional y redundancia tienden a mantener mejor el funcionamiento del ecosistema, como la biomasa aérea, después de eventos climáticos extremos. Nuestras predicciones sugieren que la diversidad funcional más baja y la redundancia funcional de los bosques tropicales más secos, en comparación con los bosques más húmedos, pueden dejarlos en mayor riesgo de cambiar hacia estados alternativos frente a cambios adicionales en la disponibilidad de agua en las regiones tropicales.

**Palabras clave:** Bosques tropicales, diversidad funcional, resiliencia, cambio climático, rasgos funcionales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-3

---



# Ecología de Anfibios

## Riqueza de anfibios ribereños y el Achoque Michoacano como especie focal en noreste de Michoacán

Marco Tulio Oropeza-Sánchez <sup>1, \*</sup>, Ileri <sup>2</sup>, Julieta Benítez-Malvido <sup>1</sup>, Roberto Edmundo Munguía-Steyer <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mtos0290@gmail.com

El cambio de uso de suelo representa una amenaza constante para múltiples poblaciones y comunidades animales. Muchas especies de anfibios dependen de la vegetación ribereña debido a que requieren de conexión entre los habitats terrestre y acuático para completar su ciclo de vida. Cerca del 40% de las especies de anfibios en el mundo se encuentran en riesgo de extinción por lo que se requieren estimaciones precisas del tamaño de sus poblaciones, patrones de distribución y composición de los ensamblajes. Además, debe considerarse la probabilidad de detección de las especies para evaluar de manera precisa la magnitud de los cambios en riqueza de especies y demografía. El presente estudio estuvo enfocado en estimar la probabilidad de detección de los anfibios en 60 secciones de ambientes ribereños del noreste del estado de Michoacán y evaluar su probabilidad de ocupación en respuesta a la elevación y diferentes tipos de coberturas de uso de suelo (bosque primario, secundario, cultivos y pastizal inducido). Adicionalmente, se evaluó el potencial de la salamandra endémica *Ambystoma ordinarium* como especie focal para la conservación de los anfibios en la región. Para las 60 secciones de ambientes ribereños se estimó la proporción de diferentes tipos de cobertura en un radio de 500 m. En las mismas secciones se colectaron datos de detección-no-detección, de las distintas especies de anfibios, durante 12 muestreos entre febrero de 2018 y octubre de 2019. A partir de los datos disponibles se realizaron modelos de ocupación multi-especies. Los resultados obtenidos sugieren que la proporción de cultivos fue el tipo de cobertura con mayor importancia para explicar la distribución de los anfibios en ambientes ribereños, con efectos negativos en la mayoría de las especies. En las secciones ribereñas ocupadas por *A. ordinarium* se estimó un mayor número de especies en riesgo. Estos resultados muestran la importancia de los ambientes ribereños para los ensamblajes de anfibios y el potencial de *A. ordinarium* como una especie focal para su conservación.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-4

---

## Efecto de la temperatura en la eclosión, y desarrollo de juveniles de *Ambystoma dumerilii*

Nancy Liliana Ramírez Acosta<sup>1,\*</sup>, Luis Humberto Escalera Vázquez<sup>1</sup>, Rodolfo Pérez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Acuática, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1719811c@umich.mx

*Ambystoma dumerilii* es un anfibio endémico del lago de Pátzcuaro que tiene como principal característica la neotenia, que es la conservación de características larvianas, además de tener la capacidad de reproducción en este estado. Actualmente *A. dumerilii* se encuentra en peligro de extinción relacionado a actividades antrópicas y cambios globales, por lo que determinar la relación de estos factores con la tasa de natalidad, sobrevivencia y reproducción es fundamental para generar propuestas de manejo *in situ*. El lago de Pátzcuaro presenta diversos cambios en la calidad y cantidad de agua, y con ello trae la modificación de temperatura. Este lago presenta temperaturas anuales de 16°, y la reproducción de *A. dumerilii* se realiza en temporadas con temperaturas de entre 14°-18° por lo que el aumento de las temperaturas con relación a cambio climático tiene el potencial de afectar la reproducción de esta especie. Por lo anterior, en el presente trabajo se determinó en desarrollo embrionario de *A. dumerilii* desde huevecillo hasta juvenil (e.g. desarrollo total de patas traseras) en tres temperaturas diferentes (20, 23 y 26°C). Nuestros resultados muestran que la tasa de mortalidad en temperaturas de 26°C es mayor que en los otros dos tratamientos, así como el número de huevos que presentaron infecciones por hongos impidiendo el desarrollo embrionario. Los resultados obtenidos del crecimiento en las larvas fueron ( $\bar{x} \pm DE$ ) 11.30  $\pm$  1.4mm (26°C), 11.36  $\pm$  1.17mm (23°C) y 11.59  $\pm$  0.96mm (20°C). En el tratamiento con la temperatura más alta se observaron individuos con alteraciones físicas, lo que limita la movilidad y alimentación, lo cual estuvo relacionado de manera significativa con una mayor tasa de mortalidad. Por el contrario, en el tratamiento con la menor temperatura (20°C), la sobrevivencia de larvas fue mayor. Lo anterior sugiere que a temperaturas altas se modifica el desarrollo embrionario y larval de manera negativa, afectando principalmente la sobrevivencia tanto de huevecillos como de juveniles, afectando en el crecimiento y desarrollo en las larvas. Nuestros resultados son un primer acercamiento a los cambios potenciales que genera el incremento de la temperatura por el calentamiento y cambios globales en términos de sobrevivencia de larvas de *A. dumerilii*.

**Palabras clave:** Neotenia, *in situ*, mortandad, natalidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Análisis longitudinal de bacterias cultivables de la piel del ajolote *Ambystoma altamirani*

Alberto Hernández Orta<sup>1,\*</sup>, Aneli Vanesa Flores Hernández<sup>2</sup>, Hugo Morales Hernández<sup>3</sup>, Tanya González Martínez<sup>4</sup>, Víctor Daniel Ávila Akerberg<sup>4</sup>, Eria Rebollar Caudillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: alberto.orta23@gmail.com

En los últimos años, se ha demostrado que algunas especies de bacterias simientes de la piel de los anfibios cumplen funciones muy importantes como la producción de metabolitos secundarios que inhiben el crecimiento de patógenos o la producción de toxinas para defensa. Sin embargo, la estructura de la microbiota y su funcionalidad es muy dinámica y depende tanto de factores bióticos y abióticos, incluyendo la ubicación geográfica y cambios climáticos a lo largo del tiempo. De este modo, el objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad de especies de bacterias cultivables simientes de la piel del ajolote *A. altamirani* y analizar los cambios en la diversidad y funcionalidad de bacterias en un contexto longitudinal. Se realizaron cinco muestreos entre los meses de abril a septiembre de 2018 de un total de 40 individuos a partir del cual se aislaron bacterias simientes de la piel usando tripton a 1%. Se amplificó vía PCR el gen 16SrRNA y finalmente, se secuenció vía Sanger.

Posteriormente, se realizaron ensayos para evaluar la formación de biopelículas en cultivos líquidos del mismo medio. Se procesaron 255 cepas que corresponden a 171 OTUs pertenecientes a 8 distintas clases bacterianas de las cuales la clase Actinobacteria fue la dominante en los primeros meses y la clase Gammaproteobacteria fue dominante en los últimos meses. No se observaron diferencias significativas en la riqueza entre los cinco muestreos (Kruskal-Wallis Df = 4,  $P = 0.139$ ). Sin embargo, sólo se compartió un género entre los cinco muestreos y se observaron diversos cambios taxonómicos en el tiempo. Se observaron diferencias en la diversidad de OTUs por etapa de desarrollo (Kruskal-Wallis Df = 1,  $P = 0.0558$ ), presentando una mayor diversidad de OTUs los individuos metamorfoseados. La capacidad de formación de biopelículas se mantuvo constante a lo largo del tiempo, siendo el mes de abril el que presenta cepas con menor capacidad de formación de biopelículas (Kruskal-Wallis Df = 1,  $P = 0.0001$ ). Finalmente, los individuos no metamorfoseados (con branquias) presentaron mayor número de cepas con capacidad de formar biopelículas (Kruskal-Wallis Df = 1,  $P = 0.02302$ ). En conclusión, la comunidad cultivable de bacterias simbiotas de la piel de *A. altamirani* es muy dinámica a lo largo del tiempo, sin embargo, a pesar de que hay un gran recambio de OTUs la capacidad de formación de biopelícula se mantiene en el tiempo lo que nos habla probablemente de un proceso de redundancia funcional.

**Palabras clave:** Microbiota, Biofilm, Salamandra, Simbiosis

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Cambio climático abrupto y la pérdida del legado evolutivo en anfibios a nivel global

Julián Velasco<sup>1, \*</sup>, Francisco Estrada<sup>1</sup>, Oscar Calderón Bustamante<sup>1</sup>, Constantino González Salazar<sup>1</sup>, Didier Swingedouw<sup>2</sup>, Dimitri Defrance<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux, Université de Bordeaux

<sup>3</sup>The Climate Data Factory, The Climate Data Factory

\*Email para correspondencia: jvelasco@atmosfera.unam.mx

La actual crisis de la biodiversidad contempla un escenario donde al menos un millón de especies podrían extinguirse al final del siglo por causas de naturaleza antropogénica. Estas causas varían a través de la geografía y escalas filogenéticas e incluyen la pérdida de hábitat, contaminación, especies invasoras, enfermedades zoonóticas emergentes y cambio climático. El cambio climático antrópico es un motor de la dinámica de extinciones locales y regionales y la mayoría de estudios se han enfocado en evaluar cambios en patrones geográficos de distribución y riqueza de especies. Sin embargo, los impactos sobre otras dimensiones de la biodiversidad (e.g., diversidad funcional y filogenética) han sido pobremente documentados. De igual forma, se desconocen los impactos de eventos climáticos abruptos en la biodiversidad. Aquí evaluamos si una extinción potencial de especies direccionada por escenarios de cambio climático abrupto podría tener un mayor impacto que una extinción direccionada por los factores actuales de riesgo contemplados en las listas rojas de la IUCN para especies de anfibios a nivel global. Los escenarios de cambio climático abrupto fueron simulados usando el modelo acoplado océano-atmósfera de circulación general IPSL-CM5-LR con cuatro experimentos de manguera y un escenario de control (RCP8.5). Evaluamos si los escenarios de extinción no aleatorios (i.e., con base en el riesgo actual) y escenarios de extinción derivados de contracciones en las áreas de distribución bajo estos escenarios de clima abrupto exhiben similitudes en los patrones geográficos de pérdida de diversidad filogenética (PD) en seis reinos biogeográficos para 2500 especies de anfibios. Las pérdidas de PD no son estacionarias a través de la geografía y se acumulan en mayor proporción en las regiones del piedemonte Amazónico de los Andes tropicales y los bosques de la mata Atlántica en Brasil. Nuestros resultados sugieren que los eventos de cambio climático abrupto podrían generar una pérdida sustancial de PD de los anfibios a escala planetaria, aunque con una menor intensidad que una serie de escenarios simulando eventos de extinción aleatorios. Puesto que los eventos de cambio climático abrupto se caracterizan por ocurrir rápido (i.e., en años o décadas) y ocasionar cambios irreversibles en el sistema climático, es necesario realizar estudios de priorización de especies y regiones más susceptibles al impacto de estos eventos dado que pueden generar colapsos de biodiversidad rápidamente y a gran escala.

**Palabras clave:** diversidad filogenética, catástrofes climáticas, extinción, biodiversidad, conservación

## Distribución potencial presente y futura de cuatro salamandras endémicas de México

Jossye Vargas-Jaimes <sup>1,\*</sup>, Andrea González-Fernández <sup>2</sup>, Erick Joaquín Torres-Romero <sup>3</sup>, René Bolom-Huet <sup>1</sup>, Javier Manjarrez <sup>4</sup>, Fernando Gopar-Merino <sup>1</sup>, Xareni P. Pacheco <sup>1</sup>, Tania Garrido-Garduño <sup>5</sup>, Cuauhtémoc Chávez <sup>6</sup>, Armando Sunny <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Geo-Espacial, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Laboratorio de Biología Evolutiva, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>5</sup>Escuela de Estudios Superiores de Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma

\*Email para correspondencia: jossyejms@hotmail.com

El cambio de uso de suelo y el cambio climático son las mayores amenazas para la biodiversidad, especialmente para los anfibios, que son la clase de vertebrados en mayor riesgo de extinción en todo el mundo. Se aplicó un modelo de distribución espacial para evaluar cómo los escenarios futuros esperados de cambio climático y de cobertura terrestre podrían influir en la distribución geográfica y la conectividad del hábitat de cuatro salamandras endémicas de México: *Aquiloerycea cephalica* (Cope, 1965), *Isthmura bellii* (Gray, 1850), *Pseudoeurycea robertsi* (Taylor, 1939) y *Pseudoeurycea leprosa* (Cope, 1869). Se utilizó el Modelo de Sistema Climático Comunitario (CCSM4) con dos rutas de concentración representativas (RCP 45 y RCP 85), y dos métodos de modelado (Maxent en ENMeval y un modelo de ensamble en biomod2). También se determinaron las variables ambientales más importantes que explican la distribución de las especies, así como la superposición del nicho ambiental entre ellas. La cobertura forestal de *Abies* fue una de las variables mayormente asociada a la distribución actual de *P. robertsi* (contribución del 39 %), *P. leprosa* (contribución del 18 %) y *A. cephalica* (contribución del 22 %) con un efecto positivo. La distribución de estas también estuvo limitada por las temperaturas máximas, mientras que la distribución de *I. bellii* estuvo mayormente limitada por las temperaturas mínimas. Los nichos ambientales de *P. leprosa* y *A. cephalica* fueron significativamente similares ( $D = 0.637$ ,  $I = 0.801$ ,  $p = 0.02$ ), así como los nichos ambientales de *P. robertsi* y *P. leprosa* ( $D = 0.640$ ,  $I = 0.797$ ,  $p = 0.01$ ). Se pronosticó una reducción en la distribución potencial (entre 2.64 y 32.16 %) y la conectividad del paisaje (entre 4.93 y 73.92 %) de todas las salamandras ante escenarios futuros de cambio climático y de cobertura terrestre. *P. robertsi* sufrió la mayor reducción de conectividad en ambos escenarios de cambio climático. Nuestros resultados sugieren que la Sierra de las Cruces y el Corredor Biológico Chichinautzin son áreas muy importantes para la conectividad del paisaje de *P. leprosa*, *A. cephalica* e *I. bellii*. Desafortunadamente, también se pronosticaron grandes pérdidas de bosques de *Abies* y *Pinus* en estas áreas entre 2011 y 2014. De acuerdo con estos hallazgos, la preservación de los bosques de *Abies* de la Faja Volcánica Transmexicana es fundamental para preservar a *P. robertsi*, *P. leprosa*, y *A. cephalica*, por lo tanto, estas áreas deben ser priorizadas en los programas de conservación.

**Palabras clave:** distribución, conectividad, salamandras, cambio climático, cambio de uso de suelo

## Transferencia de microplásticos a través de la red trófica: zooplancton - anfibio urodelo *Ambystoma mexicanum*

Diana Laura Manríquez Guzmán<sup>1, \*</sup>, Diego de Jesús Chaparro Herrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala/ Laboratorio de microbiología ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: dlmanriquez@ciencias.unam.mx

El plástico que mide 5mm se denomina microplástico (MP). En 1973 se reportó por primera vez la presencia de MPs en seres vivos, a partir de este estudio se desencadenó una serie de investigaciones que han comprobado que los MPs se ingieren, bioacumulan, transfieren a lo largo de las redes tróficas y que son una amenaza para la salud de los seres vivos que habitan en ecosistemas acuáticos debido a su capacidad de adsorber tóxicos del medio. Particularmente, el zooplancton por tener una alimentación filtradora es probable que funcione como un vector para transferir MPs a través de las redes tróficas, esto ya se ha comprobado examinando intestinos de camarones después de haber sido alimentados con zooplancton que previamente había ingerido MP. Por otro lado, es importante mencionar que el zooplancton es parte fundamental de la dieta de larvas de anfibios, los cuales se han extinguido en un 70% alrededor del mundo por su sensibilidad a la contaminación. A pesar de esta situación los anfibios han recibido poca atención en el contexto de los MP, puesto que falta información sobre la ingesta, bioacumulación y transferencia. En particular, ningún anfibio urodelo y, mucho menos, *Ambystoma mexicanum* (ajolote) ha sido evaluado en la ingesta de MP, esta especie merece atención por ser endémica de la Ciudad de México y por encontrarse en peligro de extinción. Ante esta falta de conocimiento la presente investigación determinará la transferencia de MP a través de la depredación de zooplancton por parte de las larvas de ajolote. Para ello, se expuso a distintas especies de cladóceros a una dieta de fitoplancton y MP del tipo ABS, seguido de esto se alimentaron larvas de ajolote a partir de los primeros 12 días de eclosión. Los ajolotes fueron alimentados durante dos meses, cada semana se realizaron cinco tratamientos (cantidades distintas de cladóceros) con cuatro repeticiones cada una. Para evitar sacrificar individuos se examinaron bajo microscopio las heces. Hasta el día de hoy, se ha identificado que, de 94 heces de ajolote, 77.66% contiene MP y sólo el 22.34% esta libre de esta contaminación. Por otro lado, se observa que los tiempos de egestión van de uno a 48 h después de la alimentación; por esta razón se percibe que existe una baja probabilidad de que los MP se bioacumulen por largos periodo de tiempo. Por último, esta investigación evidencia que existe transferencia de MP de zooplancton a *A. mexicanum*.

**Palabras clave:** microplástico, red trófica, zooplancton, ajolote, *Ambystoma mexicanum*,

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Impacto de la especie invasora *Oreochromis niloticus* sobre la red trófica del lago de Xochimilco influenciando el comportamiento alimentario del anfibio endémico *Ambystoma mexicanum*

Miguel Angel Sánchez Gómez<sup>1, \*</sup>, Diego de Jesús Chaparro Herrera<sup>2</sup>, Pedro Ramírez García<sup>1</sup>, Elsa Valiente Riveros<sup>3</sup>, Claudia Ponce De León<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>División de Investigación y Posgrado Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: triztanbam@gmail.com

*Ambystoma mexicanum* es una especie endémica de la cuenca del valle de México con remanente en el Lago de Xochimilco, clasificada en peligro de extinción por la alta presión que ejerce el pez invasor *Oreochromis niloticus* y la contaminación del agua. Este estudio se realizó en los canales de San Gregorio Atlapulco (SGA) (Lago de Xochimilco) durante 2017 y 2018, con el objetivo de determinar la variación espacial del zooplancton en relación con los factores fisicoquímicos del agua. La presencia de zooplancton se caracterizó por tener una temperatura promedio de 14.9 a 22.3°C, OD 0-6.42 mg/L, pH 6.7-8.0, conductividad 543.5-1811 microsiemens y TDS 295 mg/L en promedio. Los resultados de zooplancton en los canales de SGA Lago de Xochimilco en los muestreos del 2017 y 2018 mostraron un dominio de los cladóceros con un valor de 2689.66 y 3150.8 org/mL

representando un 46 a 76 % respectivamente de la densidad total. La presencia de cladóceros se ve favorecida por la presencia de parámetros como la temperatura, pH, conductividad, TDS y profundidad. Aleatoriamente se realizaron pruebas experimentales de preferencia alimentaria y se evaluó el impacto de la competencia entre la especie del pez invasor *O. niloticus* (tilapia) y la especie del anfibio nativo *A. mexicanum* (ajolote) durante su etapa larval de 0 a 9 semanas por medio de pruebas de comportamiento alimentario, observando el consumo en diferentes horarios 8, 14 y 20 horas. La preferencia alimentaria se observó con tres especies de zooplancton. *Brachionus calyciflorus*, *Heterocypris incongruens* y *Daphnia sp*, observando en *A. mexicanum* un periodo de alimentación de mayor captura de presas en el horario de 8 y 20 hrs en ausencia de luz, con una preferencia por el ostrácodo *H. incongruens*. Mientras que para *O. niloticus* el horario de mayor consumo se observó a las 14 hrs. Con preferencia del 100 % por *Daphnia sp* a partir de la segunda semana en los horarios 8, 14 y 20 hrs. Observándose un solapamiento en la segunda y sexta semana.

**Palabras clave:** *Ambystoma mexicanum*, comportamiento alimentario, ecología, niveles tróficos, competencia, especies invasoras, *Oreochromis niloticus*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Hábitat, calidad del agua o degradación geomorfológica en los arroyos: ¿Cuál es más importante para la conservación de un anfibio endémico del centro de México?

Miguel Aurelio Piñón Flores <sup>1, \*</sup>, Ileri Suazo-Ortuño <sup>2</sup>, Juan Pablo Ramirez Herrejón<sup>3</sup>, Rodrigo Moncayo Estrada <sup>4</sup>, Ek del Val<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigación sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Querétaro, CONACYT

<sup>4</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: sefenidae@gmail.com

Los anfibios son uno de los grupos de vertebrados más vulnerables a nivel mundial como consecuencia de la contaminación y la degradación del hábitat. Para explorar las variables ambientales y antropogénicas que actualmente influyen en la distribución de anfibios en el centro de México, utilizamos la salamandra de montaña (*Ambystoma ordinarium*) como modelo. Tomamos como referencia parámetros fisicoquímicos del agua, características de la estructura geomorfológica del río y las condiciones del hábitat, para con ello, identificar que variables proporcionan un mejor entorno para las poblaciones de *A. ordinarium*. De manera que generamos un modelo de Análisis Factorial Múltiple para identificar la relación de las diferentes variables simultáneamente. Nuestros resultados mostraron un mayor número de salamandras y una mejor condición corporal en los sitios conservados. El cambio en la estructura física del lecho del río al aumentar la degradación influyó en la calidad del agua y en el tamaño de las partículas del sustrato. Los cambios incluyeron la reducción de la pendiente y con ello cambios en los patrones de velocidad profundidad, lo que consecuentemente disminuyó el contenido de oxígeno disuelto, aumentó la turbidez, los sólidos disueltos y el embebimiento de las partículas del fondo, haciendo que el hábitat fuera menos adecuado para *Ambystoma*. Los resultados de la clasificación y el modelo de árbol de regresión sugieren que las variables más importantes relacionadas con mayor abundancia de salamandras fue la estabilidad del cauce con un puntaje superior a 12,5 (-30% de inestabilidad) y una pendiente mayor a 0.016. Asimismo, se encontraron individuos con mejor condición corporal en sitios con pendientes mayores a 0.02 y zonas con vegetación ribereñas más anchas (>6m). Nuestro estudio sugiere que el deterioro del hábitat por actividades antropogénicas, como la deforestación de la vegetación ribereña, la ganadería y la agricultura, que afectan principalmente a la pendiente y las áreas propensas a inundaciones, puede iniciar una cascada nociva en términos de conservación, afectando a las diferentes variables que integran el hábitat, lo que puede conducir a la extinción local de la salamandra de montaña. Por tanto, para salvaguardar *A. ordinarium*, primero debemos conservar su hábitat, centrando los esfuerzos no solo en el cauce del río, sino también en la vegetación y estabilidad de la ribera. Por lo que, el presente estudio proporciona información para ser usadas como estrategias de conservación de *A. ordinarium* y posiblemente de anfibios que comparten el hábitat.

**Palabras clave:** Salamandra, extinción, conservación, población, arroyo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-4

---

# Ecología de Epífitas

## Centros de endemismo de epífitas vasculares neotropicales

Maria Judith Carmona Higueta<sup>1, \*</sup>, Thorsten Krömer<sup>1</sup>, Glenda Mendieta Leiva<sup>2</sup>, Jorge Antonio Gómez Díaz<sup>3</sup>, Fabricio Villalobos Camacho<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>AG Ecological plant geography, Philipps Universität Marburg

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup>Laboratorio de Macroecología Evolutiva, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: judith.carmona@udea.edu.co

Las epífitas vasculares representan aproximadamente el 10% de la diversidad vegetal global y tienden a estar más ampliamente distribuidas que sus contrapartes terrestres. Sin embargo, en algunas regiones del Neotrópico, como en los Andes y el Bosque Atlántico, existen numerosas especies epífitas de distribución restringida. Con el fin de identificar centros de endemismo de estas plantas en el Neotrópico, se estimaron los rangos geográficos de las cinco familias que representan más del 80% de la diversidad de epífitas: Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, Piperaceae y Polypodiaceae. Los rangos geográficos se calcularon mediante polígonos convexos mínimos utilizando registros de presencia de cada especie disponibles en repertorios de libre acceso en la web, bases de datos de epífitas y literatura científica. Después de la limpieza geográfica y la depuración taxonómica, se generaron rangos geográficos para aproximadamente 11,000 especies. El endemismo se determinó como el primer cuartil de la distribución de las densidades del tamaño de los rangos geográficos dentro de cada familia. Se registraron más especies endémicas en las áreas de mayor diversidad de epífitas dentro del Neotrópico. Las aráceas endémicas se ubican principalmente en los Andes y Mesoamérica. Para bromelias, el mayor endemismo se encuentra cerca de los centros putativos de especiación en los Andes, el Bosque Atlántico y Cerrado. El mayor endemismo de orquídeas se encontró en los Andes tropicales y en el Bosque Atlántico, mientras que en las polipodiáceas se sitúa mayoritariamente en las montañas de Mesoamérica, los Andes tropicales, las Antillas y las Guyanas. Para las piperáceas epífitas, los centros de endemismo se encuentran en los bosques húmedos amazónicos, las Yungas peruanas y los bosques montanos de la cordillera oriental. Los centros de endemismo en las epífitas evaluadas pueden estar determinados por condiciones abióticas como el microclima húmedo, la heterogeneidad ambiental, la fragmentación topográfica y la elevación. En orquídeas y bromelias, la distribución de la riqueza y los centros de endemismo suelen estar relacionados con adaptaciones morfo- y eco-fisiológicas y con su interacción con otros organismos, como hongos micorrízicos y polinizadores especializados. En aráceas, la autoecología y su historia particular es una posible causa de los centros de endemismo. En piperáceas el tipo de dispersión exozoocórico puede influenciar la distribución de las especies endémicas. Nuestros resultados muestran el panorama general de la distribución del endemismo en epífitas vasculares, destacando la importancia de comprender mejor la relación de la heterogeneidad microclimática y de las interacciones bióticas en la determinación de sus patrones espaciales.

**Palabras clave:** Biogeografía, distribución restringida, macroecología, Orchidaceae, rango geográfico

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-5



## Hemiepífitas vs. enredaderas nómadas: Dos diferentes estrategias ecológicas de crecimiento

Thorsten Kromer <sup>1,\*</sup>, Alma P. Bautista-Bello <sup>2</sup>, Amparo R. Acebey <sup>1</sup>, Letizia Weichgrebe <sup>2</sup>, Gerhard Zotz <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Institute of Biology and Environmental Sciences, University of Oldenburg

\*Email para correspondencia: tkromer@uv.mx

Desde hace décadas, el término hemiepífitas ha sido usado comúnmente para las aráceas trepadoras, a veces todavía distinguiendo entre hemiepífitas primarias (HP) y secundarias (HS) como formas de crecimiento diferentes. Mientras que las HP germinan y pasan su estado juvenil como epífitas y posteriormente, establecen contacto con el suelo mediante raíces adventicias, las HS germinan de manera terrestre, pero se supone que su tallo principal muere después de adherirse al tronco de un árbol, y pasan así a un estado epifítico. Sin embargo, el término HS ha sido cuestionado últimamente, ya que no hay evidencia de que estas plantas realmente pierdan todas las conexiones con el suelo. Nuestro objetivo fue demostrar la confusión conceptual actual derivada de la literatura y ejemplares de herbario vs. observaciones y datos de campo, con la meta de identificar los problemas del uso de la terminología en las aráceas trepadoras. Se revisaron y compilaron las categorías de formas de crecimiento utilizadas en floras y tratamientos taxonómicos para 30 especies de Araceae del estado de Veracruz. Además, se revisó y compiló la información relevante documentada en las etiquetas de ejemplares depositados en varios herbarios. Por otro lado, se realizó un censo con las seis especies de Araceae más comunes del bosque tropical perennifolio en Los Tuxtlas. Para cada individuo se buscaron cuidadosamente las conexiones de sus raíces adventicias y tallos con el suelo. La descripción de las formas de crecimiento publicadas muestra una marcada inconsistencia para la mayoría de las especies de aráceas trepadoras de Veracruz. Asimismo, el análisis de los datos documentados en los ejemplares de herbario reveló para 17 especies, que todas fueron asignadas con al menos tres de ocho diferentes categorías de hábito, principalmente como epífita, hemiepífita y trepadora. De las seis especies censadas en campo, la gran mayoría de los 936 individuos registrados mantienen una conexión con el suelo, por lo cual su denominación como HS es inadecuado. Las asignaciones de formas de crecimiento basadas en observaciones de campo sin tener datos cuantitativos sobre el contacto de las plantas con el suelo son problemáticas. Más bien, es necesario analizar y aclarar la ontogenia de las aráceas trepadoras, lo que puede contribuir a evitar ambigüedades en la terminología. Por lo tanto, para las aráceas trepadoras y otras formas similares (p. ej. algunos helechos), se sugiere el uso de “enredadera nómada” (nomadic vine) y descartar el uso del término confuso HS.

**Palabras clave:** Araceae, censo poblacional, formas de vida, terminología, variación biológica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Interacción entre epífitas y suelo suspendido: Experimento en un bosque mesófilo de montaña de México

Elizabeth Victoriano Romero <sup>1,\*</sup>, José Guadalupe García-Franco <sup>2</sup>, Klaus Mehltreter <sup>2</sup>, Susana Valencia-Díaz <sup>3</sup>, Víctor Hugo Toledo-Hernández <sup>4</sup>, Alejandro Flores-Palacios <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>4</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: victoriano.romeroelizabeth@viep.com.mx

En algunos bosques de montaña, las epífitas se agrupan en carpetas donde comparten rizosfera y forman histosoles ricos en nutrientes. Entre las especies de epífitas frecuentes en estas carpetas, está el helecho *Phlebodium areolatum* quien además está asociado positivamente con el volumen del suelo suspendido. Sin embargo, se desconoce cómo funciona el proceso de retención del suelo suspendido y los costos en atributos de adecuación que las epífitas enfrentan al cohabitar en estas carpetas. Por lo tanto, es necesario experimentar si en presencia de *P. areolatum*, se retiene materia orgánica que forme suelo suspendido, cómo es el contenido de nutrientes de éste y el desempeño de las especies cuando ocurren solas o en conjunto. En este trabajo

se demostró experimentalmente si la co-ocurrencia entre *Phlebodium areolatum*, *Tillandsia kirchhoffiana*, *T. multicaulis* y *T. punctulata* ocasiona: a) diferentes tasas de acumulación de materia orgánica, b) diferentes concentraciones de nutrientes en el suelo suspendido y c) cuales son los costos en atributos de la adecuación entre estas especies por la interacción. Se hipotetizó que en presencia de *Phlebodium areolatum* serán mayores: a) las tasas de acumulación del suelo suspendido, b) el contenido nutricional del suelo suspendido y c) el crecimiento y supervivencia de las especies. En un bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz, México, se hizo un experimento factorial completo con la presencia/ausencia de ramets de *Phlebodium areolatum*, *Tillandsia kirchhoffiana*, *T. multicaulis* y *T. punctulata* sembrados en macetas de plástico y monitoreadas en el dosel por dos años. La mayor formación de suelo suspendido ocurrió cuando estuvo presente *P. areolatum*. El capital de nutrientes del suelo suspendido no cambia con la composición de epífitas, pero puede estar influenciado por la microbiota y algunos nutrientes (i.e., P) disminuyen con la presencia de las epífitas. Los costos de algunos atributos de adecuación muestran que las especies compiten en las carpetas, disminuyendo su supervivencia y su crecimiento, pero la capacidad competitiva es diferente entre las especies, así que se establecen interacciones asimétricas. Concluimos que *P. areolatum* es un ingeniero del ecosistema que promueve la retención del suelo suspendido, pero por otra parte es un mal competidor, ambos efectos coincide con el modelo de sucesión por facilitación. El suelo suspendido es un componente de lenta creación y sus nutrientes no dependen de la flora epífita. En las carpetas de epífitas, las interacciones dominantes son de competencia, pero también hay facilitación.

**Palabras clave:** Adecuación, Competencia, Facilitación, Interacciones planta-planta

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Riqueza de epífitas vasculares en la Áreas Verdes Urbanas y Periurbanas de Xalapa, Veracruz

Dalila Hernández Zamora<sup>1, \*</sup>, Samaria Armenta Moreno<sup>2</sup>, Ana María Aquino Zapata<sup>3</sup>, César Isidro Carvajal Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de biología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: dalilahdez8@gmail.com

Las áreas verdes urbanas y periurbanas brindan servicios ambientales y sociales, además son reconocidas por ser importantes reservorios de biodiversidad en ambientes transformados. Por ello, es importante conocer la influencia de las actividades antrópicas sobre los grupos biológicos que se encuentran en estas áreas como lo son las plantas epífitas, las cuales son consideradas bioindicadores del estado de los ecosistemas. Se planteó el objetivo de analizar la riqueza de epífitas vasculares en las áreas verdes urbanas y periurbanas de Xalapa, Veracruz, las cuales están constituidas por remanentes de bosque mesófilo en diferentes grados de conservación. Se establecieron cinco parcelas de muestreo (20x20 m) en dos áreas verdes urbanas (Campus CAD, Tejar Garnica) y dos áreas verdes periurbanas (La Martinica, Francisco Javier Clavijero-Haya), haciendo un total de 20 parcelas distribuidas en las cuatro áreas (8,000 m<sup>2</sup> de superficie muestreada). En cada parcela se registraron las especies de epífitas vasculares del sotobosque hasta una altura en los árboles de 7 m, y también se registraron las especies de los grupos afines que se presentaban de forma terrestre. Las especies fueron colectadas y herborizadas para su posterior ingreso a herbarios. Se utilizaron estimadores de riqueza de especies, índices para analizar la diversidad beta y un análisis de varianza para comprobar si existen diferencias entre sitios. Se registraron un total de 97 especies de epífitas vasculares, siendo la familia Orchidaceae la que presentó mayor número de especies seguida de Polypodiaceae y Bromeliaceae. Dos especies estuvieron registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 12 de ellas son endémicas de México. Se demostró que un área verde periurbana (Francisco Javier Clavijero-Haya) retiene mayor riqueza en comparación con las áreas verdes urbanas y una periurbana (La Martinica). Se infiere que esto ocurre debido a que las áreas verdes al interior de la ciudad se encuentran aisladas de otros fragmentos de vegetación impidiendo el flujo de especies y tienen mayor presión antropogénica. Para el caso de La Martinica, el saqueo directo de especies epífitas afecta la riqueza. Las áreas

verdes urbanas mostraron mayor similitud en composición florística y menor grado de recambio. Lo anterior puede ser un indicativo de la homogenización de la diversidad en los espacios verdes urbanos. En conclusión, las áreas verdes contribuyen en la riqueza de epífitas vasculares, pero aquellas que se encuentran en un entorno urbanizado tienden a tener una disminución en la riqueza debido a las actividades antrópicas.

**Palabras clave:** Bosque mesófilo, bioindicadores, diversidad beta, disturbio antropogénico, orquídeas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-5

---

## Caracterización ecológica de *Trichocentrum pachyphyllum* (Orchidaceae), en Tenderio, municipio de Tingambato, Michoacán para colaborar a su conservación

Marisol Sales Figueroa<sup>1, \*</sup>, Irene Ávila-Díaz<sup>1</sup>, Yvonne Herreras Diego<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecología y Conservación Vegetal, Universidad Michoacana San Nicolas de Hidalgo

<sup>2</sup>Fauna Silvestre, Universidad Michoacana San Nicolas de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1027499g@umich.mx

El Área de Conservación Voluntaria “Tenderio” ubicada en el municipio de Tingambato Michoacán, México ha sido objeto de diversos estudios que forman parte del proyecto multidisciplinario: Biología de la Conservación de Orquídeas Michoacanas, los cuales resaltan la importancia de generar conocimiento básico sobre las especies que permitan proponer estrategias de conservación adecuadas. *Trichocentrum pachyphyllum*, es una orquídea ampliamente utilizada como ornamental, además de verse sometida a la presión del cambio de uso de suelo de su hábitat natural, lo que ha ocasionado que sus poblaciones se vean disminuidas. El objetivo general del presente trabajo fue generar información útil para su manejo adecuado, a través de una caracterización ecológica, para lo cual se establecieron cuadrantes en tres tipos de vegetación (Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), Bosque de Pino-Encino (BEP), Bosque de Encino-Pino (BEP), donde fueron evaluados diferentes parámetros. Se censaron 903 árboles dentro de doce cuadrantes, correspondientes a 16 especies distribuidas en 12 géneros y 12 familias. Siendo *Styrax argenteus*, *Ternstroemia lineata* y *Quercus rugosa* los forófitos con mayor número de individuos de *T. pachyphyllum*. Se observó una relación entre la abundancia de *T. pachyphyllum* y el DAP de los forófitos, encontrándose diferencias significativas en los tres tipos de vegetación, así como en los forófitos: *Quercus rugosa*, *Styrax argenteus* y *Ternstroemia lineata*, pero no para el resto de los forófitos. Se registró un mayor número de individuos en la copa (81.6%) que en el tronco (18.4%) así como en la sección basal de la copa. En cuanto a la posición sobre la rama, se observaron diferencias significativas, con mayor número de individuos en las posiciones de arriba y lateral; no se registró la presencia de plántulas y una mayor abundancia en las orientaciones NE y SE. En cuanto a los sustratos en donde se localizó la orquídea estudiada, se encontró una mayor relación de la orquídea hacia el musgo en los diferentes tipos de vegetación. Para estimar la polinización natural, se etiquetaron 229 flores provenientes de 27 plantas marcadas, la viabilidad de las semillas se determinó con la presencia o ausencia de embrión. Se reporta un bajo *fruit set* (0.017) y una viabilidad de las semillas del 90%. Se considera que con este estudio se generaron conocimientos básicos de la ecología de *T. pachyphyllum* útiles para generar estrategias adecuadas de manejo como el restablecimiento en los árboles y sitios adecuados que promuevan su conservación y resiliencia a largo plazo.

**Palabras clave:** Caracterización ecológica, conservación de orquídeas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-5

---

## Transporte de agua en la superficie foliar de bromeliáceas epífitas, una vía alterna al xilema

Cassandra Reyes García<sup>1, \*</sup>, Nancy Anaí Pereira Zaldívar<sup>1</sup>, Luis David Patiño López<sup>2</sup>, Jose Luis Andrade Torres<sup>1</sup>, Manuel Jesús Cach Pérez<sup>3</sup>, Raúl Rodríguez-García<sup>2</sup>, Celene Espadas Manrique<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

<sup>2</sup>Unidad de Energía Renovable, Centro de Investigación Científica de Yucatán

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: creyes@cicy.mx

El agua es el factor más limitante en el ambiente epífita, estando disponible solo en pulsos de precipitación durante la lluvia, la formación de neblina o el rocío. Por lo anterior, las bromeliáceas epífitas han desarrollado una serie de adaptaciones para lidiar con la sequía, entre ellas presentar tanques que almacenan agua en la base de sus hojas, tricomas foliares complejos que les permiten la absorción de agua, tejidos suculentos y fotosíntesis tipo CAM. Si bien se sabe desde hace décadas que los tricomas foliares de especies epífitas pueden incorporar agua y nutrientes a los tejidos, sustituyendo en esta función a las raíces, recientemente se caracterizó en dos especies que dichos tricomas también podían transportar agua superficialmente a lo largo de la hoja. Nuestro objetivo fue caracterizar que tan extendido se encuentra este transporte externo entre las bromeliáceas epífitas y cómo se relaciona con su morfología, anatomía y factores climáticos en su rango de distribución. Utilizamos 19 especies de diferentes morfologías para las que se caracterizaron el tamaño, traslape y la morfología de los tricomas, la morfología de la especie y su distribución de acuerdo con ejemplares de herbario. Con la distribución se caracterizó el clima en el que habita usando variables de Worldclim. Se utilizó un diodo laser calibrado a 980 nm, la longitud de onda de máxima absorción del agua, para observar en hojas intactas si existía transporte externo de agua al aplicar una gota en condiciones de laboratorio. Nuestros resultados encontraron que las 10 plantas que condujeron agua de manera externa son todas atmosféricas, es decir que carecen de un tanque como reservorio externo de agua. Las especies conductoras presentaron tricomas grandes y con una densidad alta. Sin embargo, algunas atmosféricas que no condujeron agua de manera externa presentaron una morfología particular en los tricomas donde la rugosidad rompe los microcanales que presentan especies que si conducen agua en su superficie. Estas especies atmosféricas no conductoras también se encontraron habitando sitios más húmedos en comparación con las atmosféricas que si condujeron. Podemos concluir que este sistema de conducción es bastante generalizado en las especies atmosféricas (sin tanque) que se encuentran en hábitats bajos en precipitación o altos en evaporación. Para que se presente es necesario tricomas grandes, que se traslapan y presentan microcanales en su superficie. Discutimos la relevancia fisiológica de dicho transporte en relación al tipo funcional.

**Palabras clave:** Bromeliaceae; dosel; uso de agua; neblina; relaciones hídricas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Estrategias de orquídeas epífitas en el intercambio de gases y las relaciones hídricas bajo sequía

Cecilia Isabel Guevara Pérez<sup>1, \*</sup>, Edilia De la Rosa Manzano<sup>1</sup>, Pablo Delgado Sánchez<sup>2</sup>, Jorge Ariel Torres Castillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>3</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: a2111080364@alumnos.uat.edu.mx

a. Las orquídeas epífitas son un componente de los bosques tropicales; cumplen un papel ecológico importante en la retención de agua. En el hábitat epífita están expuestas a las fluctuaciones microambientales del dosel, sujetas a cambios de luz y disponibilidad de agua. Su colonización en estos sitios está dada por las adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas. En la reserva de la biosfera “El Cielo” las orquídeas epífitas *Stanhopea tigrina* y *Prosthechea cochleata*, tienen diferente distribución; la cual es importante contrastar para conocer el impacto ecofisiológico que reciben. b. Analizando las estrategias fisiológicas y morfológicas para

tolerar la sequía. Se esperó que *Stanhopea tigrina* mostrara efectos negativos en la fotosíntesis y las relaciones hídricas sequía. *Prosthechea cochleata* no sería afectada, dada su distribución y adaptación anatómica. c. Se recolectaron plantas de cada especie en la reserva de la Biosfera El Cielo, se aclimataron en un invernadero. Se dividieron n=5 plantas para tratamiento de sequía y riego. La vulnerabilidad de las dos orquídeas epífitas se determinó mediante el valor del rendimiento cuántico máximo de PSII (Fv/Fm) más bajo. Se hicieron curvas de luz para medir el intercambio de gases de las dos especies de orquídeas epífitas, se analizó el potencial hídrico y potencial osmótico.d. En riego, *S. tigrina* exhibió de Fv/Fm ( 0.59), mientras *P. cochleata* registró ( 0.73). Las variables de intercambio de gases fueron constantes en ambas especies. El contenido relativo de agua en hojas de *S. tigrina* no mostró una pérdida significativa, también el potencial osmótico disminuyó (-0.83 MPa). En sequía, *S. tigrina* y *P. cochleata* disminuyeron Fv/Fm en un 10%. La tasa de fotosíntesis de las dos especies se mantuvo constante, disminuyó un 90% su conductancia estomática y transpiración. El contenido relativo de agua en hojas de *S. tigrina* disminuyó un 20%, mientras que *P. cochleata* mantuvo valores similares.e. En el intercambio de gases las dos especies siguen un patrón; se podría considerar que estas plantas han desarrollado estrategias de acuerdo con el sitio donde se distribuyen para la interceptación de luz. La transpiración y la conductancia estomática fueron variables cruciales en la conservación del agua, mostraron una tendencia a disminuir sus valores en sequía. La mayor densidad estomática de *S. tigrina*, podría explicar la pérdida de agua en un escenario de estrés hídrico; por otro lado, por otro lado *P. cochleata* podría ser más tolerante ante escenarios de sequía considerando su capacidad para conservar el agua.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-5

---

# Ecología de Herpetofauna

## Dieta del sapo costero *Incilius valliceps* (Amphibia: Bufonidae) en la Península de Yucatán, México

Rosa Pamela Adylú Onofre Salomón<sup>1, \*</sup>, José Rogelio Cedeño Vázquez<sup>2</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Chetumal

<sup>2</sup>Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: pamelanoofre98@hotmail.com

**Introducción/ Antecedentes/ Justificación:** Los anfibios ocupan una posición trófica importante en los ecosistemas terrestres y acuáticos, ya que controlan las poblaciones de invertebrados y son presa de organismos superiores; no obstante, son un grupo altamente sensible a los cambios en las condiciones de su hábitat y del clima, lo que ha provocado la reducción de sus poblaciones e incluso la extinción de especies. México ocupa el quinto lugar mundial en diversidad de anfibios con 411 especies, sin embargo, muchas de estas no han sido estudiadas. Es el caso de la ecología trófica del sapo costero *Incilius valliceps*, común en áreas perturbadas y en asociación con asentamientos humanos en la Península de Yucatán. **Objetivo(s)/ Hipótesis:** Determinar la dieta de *I. valliceps* en relación con el sexo y las temporadas climáticas de lluvias y secas. **Métodos:** Se analizaron contenidos gastrointestinales de 98 individuos de *I. valliceps* colectados en la Península de Yucatán entre 1986 y 2018. Se identificó el sexo de los ejemplares mediante observación de gónadas, los estómagos fueron separados y las presas identificadas al mínimo taxón posible, para determinar la importancia de las presas consumidas se utilizó el Índice de Importancia Relativa (IIR). **Resultados:** Se identificaron 5 grupos presa consumidos: arácnidos, insectos, miriápodos, crustáceos y moluscos, además de materia mineral y materia orgánica no identificada. Se observó que en los insectos la familia Formicidae constituyó la categoría alimentaria más importante (%IIR= 63.06), seguida de los crustáceos (%IIR= 2.38) y arácnidos (%IIR= 2.79). Para Formicidae, los géneros más importantes en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron *Camponotus* sp., *Pachycondyla* sp. y *Odontomachus* sp. La dieta no mostró diferencias entre sexos o temporadas de captura. **Implicaciones/ Conclusiones:** La incorporación de insectos (principalmente hormigas) en la dieta de *I. valliceps* en este estudio, podría estar relacionado con la disponibilidad de alimento en su hábitat. La presencia de una dieta diversa evidencia una estrategia alimentaria generalista y a la vez oportunista, ya que las hormigas son el grupo más importante para su alimentación. Esta información es relevante para el entendimiento de las relaciones tróficas de esta especie en el ecosistema, además de servir de base para su conservación y manejo. **Palabras clave:** *Incilius valliceps*, Bufonidae, Contenido gastrointestinal, Dieta, Península de Yucatán

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-1

## Herpetofauna del área de influencia de las minas El Águila y San Ignacio, Oaxaca, México

Luis Canseco Márquez<sup>1, \*</sup>, Gladys Reyes Macedo<sup>1</sup>, Raúl Rivera García<sup>2</sup>, Eduardo Martín Chan Cruz<sup>3</sup>, Enrique Altamirano Medrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>VIDAS, Vinculación Interdisciplinaria para el Desarrollo Ambiental y lo Social, AC

<sup>2</sup>VIDAS, Vinculación Interdisciplinaria para el Desarrollo Ambiental y lo Social, AC (VIDAS)

<sup>3</sup>Medio Ambiente, Minera Don David Gold México, S.A. de C.V.

\*Email para correspondencia: lcanseco@gmail.com

Oaxaca es el estado más diverso en anfibios y reptiles del país. La región fisiográfica Montañas y Valles del Centro es una de las poco estudiadas en este grupo de vertebrados. Aunado a ello, dentro de dicha área, el Municipio de San Pedro Totolapan alberga yacimientos de Oro que actualmente son aprovechados. Con la finalidad de proteger la flora y fauna del sitio y como parte del proyecto de biodiversidad implementado en el área de influencia de las minas El Águila y San Ignacio, se llevó a cabo el estudio de los anfibios y reptiles dentro de esta región. Durante los meses de enero a noviembre del 2021, se realizaron 23 muestreos en campo dentro de cuatro transectos establecidos en las localidades de San José de Gracia y San Juan Guegoyache. La búsqueda de organismos se realizó mediante recorridos diurnos, crepusculares y nocturnos. Se determinó la riqueza de especies, abundancia, diversidad taxonómica y diversidad alfa y beta durante la temporada de secas y lluvias. Un total de 1547 individuos fueron registrados durante el periodo de estudio. La riqueza de especies está constituida por seis anfibios y 43 reptiles, siendo el sitio El Águila el que presenta el mayor número de especies (36), seguido por San Ignacio (32). Del total de especies, 23 son endémicas al país y tres a Oaxaca. Las familias más abundantes en lagartijas corresponden a Phrynosomatidae y Teiidae, mientras que en serpientes a Colubridae y Dipsadidae. La diversidad alfa para la zona de estudio es alta y similar entre estaciones, siendo San Ignacio el sitio que presenta mayor diversidad. En cuanto a la diversidad beta, se aprecia claramente un recambio de especies entre estaciones, predominando un mayor intercambio en la temporada de lluvias, siendo los transectos más similares los pertenecientes a El Águila. De acuerdo a la NOM-059-2010, tres especies se encuentran como Amenazadas y ocho Sujetas a Protección Especial, en tanto que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) menciona solo una especie como Vulnerable y cuatro se encuentran en Apéndice II de la CITES. Oaxaca es el estado más diverso en anfibios y reptiles del país. La región fisiográfica Montañas y Valles del Centro es una de las poco estudiadas en este grupo de vertebrados. Aunado a ello, dentro de dicha área, el Municipio de San Pedro Totolapan alberga yacimientos de Oro que actualmente son aprovechados. Con la finalidad de proteger la flora y fauna del sitio y como parte del proyecto de biodiversidad implementado en el área de influencia de las minas El Águila y San Ignacio, se llevó a cabo el estudio de los anfibios y reptiles dentro de esta región. Durante los meses de enero a noviembre del 2021, se realizaron 23 muestreos en campo dentro de cuatro transectos establecidos en las localidades de San José de Gracia y San Juan Guegoyache. La búsqueda de organismos se realizó mediante recorridos diurnos, crepusculares y nocturnos. Se determinó la riqueza de especies, abundancia, diversidad taxonómica y diversidad alfa y beta durante la temporada de secas y lluvias. Un total de 1547 individuos fueron registrados durante el periodo de estudio. La riqueza de especies está constituida por seis anfibios y 43 reptiles, siendo el sitio El Águila el que presenta el mayor número de especies (36), seguido por San Ignacio (32). Del total de especies, 23 son endémicas al país y tres a Oaxaca. Las familias más abundantes en lagartijas corresponden a Phrynosomatidae y Teiidae, mientras que en serpientes a Colubridae y Dipsadidae. La diversidad alfa para la zona de estudio es alta y similar entre estaciones, siendo San Ignacio el sitio que presenta mayor diversidad. En cuanto a la diversidad beta, se aprecia claramente un recambio de especies entre estaciones, predominando un mayor intercambio en la temporada de lluvias, siendo los transectos más similares los pertenecientes a El Águila. De acuerdo a la NOM-059-2010, tres especies se encuentran como Amenazadas y ocho Sujetas a Protección Especial, en tanto que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) menciona solo una especie como Vulnerable y cuatro se encuentran en Apéndice II de la CITES

**Palabras clave:** anfibios, diversidad, estacionalidad, reptiles, Totolapan

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-1

## Voces de la noche: ¿Qué sabemos de los llamados de advertencia de los anuros mexicanos?

Samantha Ordóñez Flores<sup>1, \*</sup>, Atziri Alicia Ibarra Reyes<sup>1</sup>, Leticia Margarita Ochoa Ochoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología Evolutiva, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: sof@ciencias.unam.mx

Entender la historia de vida de las especies que estudiamos es de vital importancia para poder protegerlas. Comúnmente, los caracteres de historias de vida más estudiados son los visuales, sin embargo, no son los únicos. Las señales acústicas como los cantos y los llamados son un carácter relativamente fácil de estudiar que además provee de información respecto a las interacciones inter- e intraespecíficas; por lo que son muy útiles para estudiar procesos tanto ecológicos como evolutivos. El objetivo del presente estudio es conocer cuál es el estado del conocimiento de los llamados de advertencia de anuros con distribución en México. Algunos de los países con mayor biodiversidad de anuros del mundo, como Brasil y Colombia, ya han llevado a cabo este tipo de estudios y han descubierto que menos del 50% de las especies tienen una descripción completa de sus llamados de advertencia y todo parece indicar que en México sucede algo similar. Realizamos una revisión sistemática de literatura y un análisis bibliométrico para entender cuál es el estado del conocimiento de los llamados de advertencia de los anuros mexicanos. Las especies abordadas en este trabajo fueron seleccionadas de acuerdo con la lista de Anfibios del Mundo para el país. En la revisión sistemática nos enfocamos en qué tipo de caracteres acústicos son descritos en las publicaciones mientras que en el análisis bibliométrico nos centramos en identificar quién, dónde y cuándo ha publicado sobre este tema. Para complementar lo anterior, llevamos a cabo una encuesta digital dirigida a los herpetólogos que hayan realizado trabajo de campo en México para conocer el interés de esta población en la colecta y depósito de grabaciones de anuros en archivos audiovisuales. Hasta el momento hemos obtenido 523 documentos que describen llamados de advertencia, entre artículos publicados en revistas indexadas, libros, tesis y capítulos de libros. También hemos conseguido 43 respuestas a la encuesta digital y la mayoría de los encuestados mencionan interés en la grabación de vocalizaciones, pero por diversos motivos no depositan sus grabaciones en repositorios públicos. Hemos observado que menos de un 40% de las especies han sido descritas. La mayoría de estas descripciones fueron realizadas durante el siglo pasado por hombres extranjeros pertenecientes a instituciones principalmente del Norte Global, aunque en los últimos diez años, el desarrollo y accesibilidad de equipo y los softwares de grabación han promovido el aumento de descripciones, sobre todo en Latinoamérica.

**Palabras clave:** anuros, vocalizaciones, bioacústica, historias de vida

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Patrones en la ocupación de hábitat de dos especies de lagartijas del género *Sceloporus*

Rubén Darío Pérez García<sup>1, \*</sup>, Julio Rivera<sup>2</sup>, Israel Solano Zavaleta<sup>3</sup>, Aníbal Díaz de la Vega Pérez<sup>4</sup>, Emilia Martins<sup>2</sup>, José Jaime Zúñiga Vega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>School of Life Sciences, Arizona State University

<sup>3</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: darioperez.ecol@gmail.com

Muchas especies filogenéticamente cercanas comparten distribución geográfica pero en muchos casos no sabemos si también están compartiendo los mismos sitios y microhábitats. Estas especies que comparten distribución geográfica son llamadas especies simpátricas, pero si además de compartir distribución geográfica, usan los mismos sitios y microhábitats son llamadas también especies sintópicas. México contiene una alta diversidad de especies de lagartijas del género *Sceloporus*, muchas de las cuales son simpátricas pero no sabemos con exactitud si también son sintópicas, es decir, si también coexisten en los mismos sitios y comparten microhábitats. En este estudio, examinamos patrones de ocupación de hábitat de dos especies simpátricas de este



género (*S. grammicus* y *S. torquatus*) que tienen hábitos similares, incluyendo el mismo tipo de alimentación, refugios y perchas similares, e incluso la misma época reproductiva. Por lo tanto, proponemos la hipótesis de que, dada esta similitud ecológica entre estas dos especies, es probable que para evitar la competencia no utilicen los mismos sitios y, en consecuencia, aunque son simpátricas, esperamos que no sean sintópicas. Con datos colectados de detección y no detección de ambas especies en el campo a dos escalas espaciales: regional (centro de México) y local (Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, dentro de la Ciudad de México), pusimos a prueba esta hipótesis utilizando modelos de ocupación de dos especies que toman en cuenta que la detección de los animales en el campo es imperfecta. Nuestros resultados arrojaron evidencia en contra de esta hipótesis. Tanto a escala regional como a escala local, la probabilidad de ocupación de *S. grammicus* es mayor en sitios donde también está presente *S. torquatus*. Esto implica una fuerte tendencia por parte de estas dos especies congénéricas a ocupar los mismos sitios dentro de su distribución geográfica. Por lo tanto, concluimos que estas especies además de ser especies simpátricas, también son especies sintópicas, lo que se podría deber a alguna interacción ecológica positiva entre ellas, como comensalismo o mutualismo. Sugerimos investigar si este patrón de coexistencia se repite en otros pares de especies de lagartijas del género *Sceloporus* que comparten distribución geográfica.

**Palabras clave:** Ocupación, *Sceloporus*, simpátricas, sintópicas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Patrones de distribución de los anuros endémicos y dominios climáticos del Estado de Puebla

Janet Elizabeth Osnaya Becerril<sup>1, \*</sup>, Claudia Ballesteros Barrera<sup>1</sup>, Rocío Zárate-Hernández<sup>1</sup>, Adrián Leyte Manrique<sup>2</sup>, Bárbara Vargas-Miranda,<sup>3</sup> Selene Ortiz-Burgos<sup>4</sup>, Angelica Martínez-Bernal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología, Tecnológico Nacional de México, Campus, Salvatierra

<sup>3</sup>Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ballesteros071170@gmail.com

El estado de Puebla presenta una gran heterogeneidad ambiental debido a su ubicación geográfica en la que convergen cuatro regiones biogeográficas: Veracruzana, Sierra Madre Oriental, Cuenca del Balsas, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. También se caracteriza por grandes cambios de tipos climáticos y de vegetación. Esta diversidad ambiental se ve reflejada en la diversidad de anfibios, ya que, si bien este grupo ha sido poco estudiado en el estado de Puebla, se tiene que la entidad ocupa el cuarto lugar en diversidad de anfibios y reptiles en el país. El orden Anura, conocidos como ranas y sapos, es el mejor representado dentro de los anfibios, con gran número de especies endémicas. Actualmente se cuenta con datos climáticos de alta resolución, coberturas digitales de distintas categorías ambientales y acceso a datos biológicos, es posible hacer análisis de patrones de distribución. Los objetivos del trabajo fueron: 1) generar una regionalización climática a escala fina conocida como Dominios climáticos (DC) para el estado de Puebla, 2) analizar los patrones de distribución de anuros endémicos por Provincias biogeográficas, Tipos de Vegetación y Dominios climáticos y 3) contabilizar el número de especies en categoría de riesgo en las áreas Naturales Protegidas (ANP's). El estado de Puebla se caracterizó por diez DC que se generaron en el programa PATN a partir de 19 variables climáticas. Se conformó una base de datos de las especies a partir de la literatura y de portales digitales de colecciones científicas. Se obtuvieron un total de 672 registros de 6 familias, 16 géneros y 37 especies, 11 de ellas en categoría de riesgo según la norma oficial mexicana y 13 según la UICN. Por categoría de análisis, los DC que tuvieron mayor número tanto de especies como de especies en categoría de riesgo fueron el 3, 4 y 7. En cuanto a las Provincias biogeográficas Faja Volcánica Transmexicana y la Sierra Madre Oriental mostraron la mayor riqueza de especies y por tipos de vegetación fue el Bosque de coníferas y encinos. Las ANP's donde se han registrado especies de anuros endémicos son la ZPFV Cuenca Hidrológica del río Necaxa y la Reserva de Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán. Se observó que hay un sesgo de colecta y cambios taxonómicos constantes, pero no se puede negar la alta representatividad de la herpetofauna en el estado. Se propone considerar la implementación de esfuerzos para la actualización de datos.

**Palabras clave:** Dominios climáticos. Anuros. Puebla. Provincias biogeográficas, Áreas Naturales Protegidas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-1

---

### **Divergencia térmica en una lagartija policromática que habita ambientes contrastantes del centro de México**

César A. Díaz-Marín <sup>1,\*</sup>, Aurelio Ramírez-Bautista <sup>1</sup>, Aaron García-Rosales <sup>2</sup>, Pablo Octavio-Aguilar <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Poblaciones, Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología y Comportamiento Animal, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>3</sup>Laboratorio de Genética de Poblaciones, Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*Email para correspondencia: cesaardm@hotmail.com

El polimorfismo en la coloración define la presencia de dos o más morfos de color (genéticamente determinados) dentro de una población. La hipótesis de divergencia de nicho predice el uso preferencial de los recursos disponibles en el ambiente (p. ej. uso del microhábitat) de forma divergente entre morfos de una misma especie, dependiendo de la dinámica de los recursos y la frecuencia de ocurrencia de éstos dentro de cada población. El o los morfos dominantes pueden llegar a excluir de ciertos microhábitats a los menos competitivos, provocando diferencias entre morfos en la termorregulación conductual y la temperatura corporal. En este estudio, se evaluó la diferencia en la temperatura corporal, grado de termorregulación conductual, uso del microhábitat, y altura de la percha entre morfos de machos y hembras de la lagartija *Sceloporus grammicus* en cuatro localidades con diferente tipo de vegetación. En cada lagartija se registró la coloración de la garganta, longitud hocico-cloaca, temperaturas corporal, ambiental, y del microhábitat, así como el tipo de microhábitat, y la altura de la percha utilizados. El grado de termorregulación conductual fue evaluado considerando las diferencias absolutas entre las temperaturas corporal y ambientales, así como los porcentajes de valores negativos de dichas diferencias. El grado de termorregulación conductual difirió entre los morfos de los machos. Los morfos de las hembras experimentaron diferentes temperaturas ambientales y mostraron variación en sus niveles de termorregulación conductual. El uso del microhábitat y la altura de la percha no difirieron entre morfos de machos y hembras. La hipótesis de divergencia de nicho no fue apoyada por nuestros resultados, pero la ecología térmica de los morfos de ambos sexos siguió un patrón impredecible. Este trabajo contribuye al conocimiento de la ecología y conducta de especies policromáticas, las cuales se encuentran en proceso de especiación.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-1

---

### **¿Esperanzas en conservación? Las áreas naturales protegidas y la conservación de los anfibios y reptiles de México**

Georgina Santos Barrera <sup>1,\*</sup>, Andrés García <sup>2</sup>, Rafael Alejandro Calzada Arciniega <sup>3</sup>, Nidia Caro Pérez Cervantes <sup>2</sup>, Jesus Pacheco Rodríguez <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Estación de Biología Tropical Chamela, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gsantos@ciencias.unam.mx

La diversidad biológica de México rebasa, por mucho, las expectativas de un territorio de poco más de 1,964 km<sup>2</sup>. Particularmente, la diversidad de anfibios y reptiles se expresa con 421 y 970 especies respectivamente. Sin embargo, en esta nueva era en la que vivimos, comúnmente llamada el Antropoceno, esta diversidad se encuentra amenazada debido a factores que tienen su origen en el incremento de las poblaciones humanas.

En este contexto, las áreas naturales protegidas (ANPs) se han convertido en un instrumento de protección que puede ser una promesa de conservación para muchas especies. En este trabajo analizamos la protección que proporciona el sistema de áreas naturales protegidas de México para conservar a las especies de anfibios y reptiles de México en peligro de extinción de acuerdo con la lista roja de la IUCN y la NOM 059. Se utilizaron los mapas de 243 especies de anfibios y 101 de reptiles amenazados (categorías Vu, En y CR) disponibles en el sitio web de la IUCN y P y A de la NOM 059 y se analizaron los patrones de amenazas en una escala de 400 km<sup>2</sup> para identificar áreas críticas para la conservación (ACC). Además se calculó el porcentaje de área de distribución de cada especie que se encuentra dentro de las ANPs así como el tipo de uso de suelo donde las especies habitan. Las ACC encontradas en los anfibios coinciden de manera general con áreas de alta diversidad en México, como es la Sierra Madre del sur, la sierra Juárez, en Oaxaca, el centro de Veracruz y Puebla y el norte de Chiapas. Resulta evidente que hay un mayor número de especies en áreas relativamente conservadas, en tanto que las áreas secundarias poseen pocas especies de anfibios. Los reptiles por el contrario, se concentran en áreas costeras, dos de las ACC coinciden con las de los anfibios en Guerrero y Oaxaca, además estos organismos pueden tolerar una mayor alteración de su hábitat ya que una gran proporción de áreas transformadas albergan un gran número de especies. En general, las ACC suelen hallarse cerca de poblaciones humanas grandes lo que genera alteraciones importantes en los ambientes naturales como pérdida de hábitat, cambio en el uso del suelo y/o extracción de ejemplares de diversas especies. Las ACC pueden ser sitios prioritarios para la conservación de las herpetofauna mexicana.

**Palabras clave:** anfibios y reptiles, México, conservación, áreas naturales protegidas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-1

---

### **Inversión reproductiva de *Plestiodon copei* (Squamata: Scincidae), una lagartija vivípara de alta montaña**

Juan Carlos Alvarado Avilés<sup>1,\*</sup>, Adriana Joselyn Morales Gonzaga<sup>1</sup>, Hermilo Sánchez Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: jalvaradoa@uaemex.mx

La inversión reproductiva es un tema central en la teoría de la historia de vida que establece que un individuo debe asignar una proporción óptima de su energía disponible a la reproducción, lo que se reflejará en la cantidad y calidad de su descendencia. Particularmente, en organismos ectotérmicos, la inversión reproductiva se ve fuertemente influenciada por el tamaño del cuerpo y la apertura pélvica; además, la relación de la hembra con las condiciones ambientales locales afecta el número, peso y tamaño de los huevos o neonatos. Asimismo, en condiciones ambientales extremas, la inversión reproductiva de las hembras muestra, con frecuencia, una gran variación inter e intrapoblacional. En este estudio, analizamos la inversión reproductiva en una población de *Plestiodon copei*, una lagartija vivípara de alta montaña endémica del centro de México, utilizando la masa relativa de la camada (MRC), la inversión *per cápita* (INV) y la productividad (PROD). Se obtuvieron 24 hembras grávidas en un periodo de 4 años, registrando un total de 90 neonatos. Los resultados mostraron que las hembras de *P. copei* invierten una proporción significativa de su energía para el desarrollo de sus crías. Se obtuvo una media del tamaño de camada de 3.750 y de peso de la camada de 1.250 gr., encontrando una correlación positiva de ambas variables con respecto al tamaño y peso de la hembra. Los tres índices de inversión reproductiva estimados para *P. copei* muestran valores promedio ligeramente más elevados en comparación con otras especies del género, así como coeficientes de variación superiores al 5%. Por último, encontramos una variación significativa en el peso de los neonatos entre las hembras, asociado, posiblemente, por la disponibilidad de recursos o eventos de paternidad múltiple. Todo lo anterior sugiere que las estrategias de inversión reproductivas adoptadas por las hembras de *P. copei* pueden estar bajo presión por selección o ser el resultado de una adaptación local asociadas a condiciones ambientales extremas.

**Palabras clave:** *Plestiodon copei*, tamaño de la camada, masa relativa de la camada, inversión reproductiva

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-1

---

# Ecología de Ecosistemas Acuáticos I

## Nichos tróficos de *Mithraculus sculptus* y *Mithraculus corype* en el sur del mar Caribe mexicano

Rigoberto Rosas-Luis<sup>1, \*</sup>, Nancy Cabanillas Terán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Chetumal, Tecnológico Nacional de México

<sup>2</sup>Unidad Chetumal, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: riroluis@yahoo.com.mx

**Introducción** Los crustáceos son organismos que se encuentran en la base de las cadenas tróficas, son presas de grupos de importancia comercial como peces y moluscos. Estudios de dieta en peces identificaron a los crustáceos decápodos como las especies mayormente consumidas, sin embargo, se desconoce la biología y ecología de estas especies en el Caribe mexicano. **Objetivos** Debido a la importancia de los crustáceos como presas en el ecosistema, el presente trabajo planteó la descripción del nicho trófico de *Mithraculus sculptus* y *Mithraculus corype* en la laguna arrecifal desde Mahahual hasta Xcalak Quintana Roo, usando isótopos estables de carbono y nitrógeno, con la finalidad de evidenciar el uso de productores primarios y la transferencia de masa a los niveles tróficos superiores. **Métodos** Se obtuvieron 21 muestras de tejido muscular de *M. corype* y 22 de *M. sculptus* en la laguna arrecifal desde Mahahual hasta Xcalak Quintana Roo durante abril y junio 2021. Las muestras fueron procesadas para extraer lípidos y se encapsularon en el laboratorio de ecología trófica del Instituto Tecnológico de Chetumal, la determinación de las concentraciones de isótopos de carbono y nitrógeno fueron obtenidas en el laboratorio de isótopos estables de la UNAM en Mérida. Los valores de isótopos fueron comparados entre especies y se obtuvieron las elipses que reflejan el nicho trófico de ambas especies. **Resultados** Los resultados mostraron que los valores de carbono y nitrógeno fueron similares para ambas especies, sin embargo, el nicho trófico fue mayor para *M. sculptus* (30% mayor). Estos resultados indican que, a pesar de ser especies simpátricas, *M. sculptus* presenta una estrategia de alimentación generalista, utilizando un mayor rango de productores primarios. La generalización en consumo de *M. sculptus* le permite habitar a lo largo de la laguna arrecifal y de este modo ser un vehículo eficiente de transferencia de masa de productores primarios a consumidores. **Implicaciones y conclusiones** Los resultados representan el primer conocimiento de la ecología trófica de *M. sculptus* y *M. corype* en México. El entendimiento del nicho trófico permitirá el desarrollo de un plan de monitoreo del estado de estas poblaciones, ya que son la base de las cadenas tróficas de especies de importancia comercial en la región.

**Palabras clave:** Crustáceos, mar Caribe, ecología trófica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Distribución de Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en Bahías de Papanoa

Itzel Paulina Saucedo Pérez<sup>1,\*</sup>, Adriana Lechuga Granados<sup>1</sup>, Saraí Sánchez Domínguez<sup>1</sup>, César Arroyo Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: pau.saucedo15@gmail.com

Las ballenas jorobadas son mamíferos marinos que realizan migraciones estacionales, en el hemisferio norte durante el invierno viajan desde el pacífico norte hasta las zonas tropicales o subtropicales pasando por las costas de México incluyendo el estado de Guerrero, donde realizan actividades de cortejo, apareamiento y nacimiento de crías. *Megaptera novaeangliae* es una de las dos especies de ballenas que visitan esta parte del Pacífico mexicano, con un rol valioso en la fertilización del ecosistema marino que ayuda a combatir la crisis climática. El objetivo de este estudio es conocer, por vez primera, la distribución de esta especie en la Costa Grande de Guerrero, determinar la trayectoria de los organismos de esta especie, así como sus movimientos, comportamientos, agrupaciones, etc., con la finalidad de establecer medidas de protección y conservación durante su visita invernal. Se realizaron recorridos diurnos en lancha con un promedio de cuatro horas al día a todo lo largo del área de estudio, se utilizó un geoposicionador marcando puntos registrando su ubicación, lo que permite conocer las rutas, trayectorias, distancias en un área aproximada de 700km<sup>2</sup>. Se utilizó la fotoidentificación de sus aletas caudales, debido a que la coloración, presencia y forma de cicatrices, o algún otro detalle en esta parte de su cuerpo permite la identificación de cada individuo. Con esta técnica se inicia el catálogo de aletas caudales de ballena jorobada en Bahías de Papanoa, lo que permite comparar con diferentes catálogos científicos en México y a lo largo de todo el Pacífico mexicano, además de reconocer la distribución de las ballenas jorobadas que transitan en el estado de Guerrero en comparación con otros lugares en América. Tenemos registros de la especie que navegan solitarios, de madres con crías, de madres con crías y escoltas, de grupos de adultos y de grupos de competencia. Se han obtenido imágenes de aletas caudales de algunos individuos y con ayuda del hidrófono se tienen grabaciones de los cantos que hacen los machos para llamar la atención de las hembras, estos cantos cambian por temporada y serán usados para otros objetivos en próximos proyectos. Nuestro estudio ayudará a catalogar esta zona para proyectos futuros, promover la protección a esta especie marina y trabajar con los prestadores de servicios náuticos para que el área sea reconocida como zona de avistamientos responsables.

**Palabras clave:** Ballena Jorobada, distribución, comportamiento, México

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Variabilidad geográfica de los erizos de mar por los recientes eventos de calentamiento en el Pacífico

Daniela Amador<sup>1,\*</sup>, Rodrigo Beas Luna<sup>1</sup>, Julio Lorda Solorzano<sup>2</sup>, Héctor Reyes Bonilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*Email para correspondencia: daniela.amador@uabc.edu.mx

El Océano Pacífico Nororiental experimentó una ola de calor marina extrema a finales del 2013, fortalecido por un fenómeno de El Niño, provocando una duración de la anomalía cálida hasta el 2016. A dicho evento se le nombró "The Blob" por su magnitud y persistencia. Estos fenómenos han logrado impactar los ecosistemas costeros, empujando los límites de distribución de las especies hacia los polos en busca de condiciones ambientales favorables. Inclusive, se han detectado otras respuestas como expansión y contracción de rango. Uno de los grupos taxonómicos en los cuales se han observado dicho cambio son los erizos de mar, quienes son considerados bioindicadores por la capacidad de alterar el hábitat donde viven, por la influencia que tiene su abundancia desproporcionada. Por ello, el objetivo del trabajo es comparar el efecto en la estructura de la comunidad de erizos de mar antes y después de una anomalía de calor a lo largo del Pacífico Nororiental. Se recopilaron datos mediante buceo autónomo abarcando dos provincias biogeográficas, logrando obtener ecosistemas como: templado cálido y subtropical. Se realizaron dos análisis multivariados denominados escalamiento

multidimensional bidimensional y análisis de conglomeración. Para determinar si hubo un efecto por el fenómeno The Blob en los años 2013-2016 (durante el evento), se tomaron en cuenta 5 sitios que fueron constantes. Y para el 2017-2020 después del evento), se añadieron 4 sitios debido al aumento de localidades censadas. Posteriormente, se procedió con un análisis de similitud para observar si existen diferencias significativas en las agrupaciones creadas de los sitios. El gráfico bidimensional y el cluster, durante y después del evento, mostraron la formación de grupos significativos asociados las regiones del Pacífico Nororiental (diferenciándose zona norte, centro y sur del área de estudio). Sin embargo, hubo un cambio en la estructura comunitaria en las localidades posterior al fenómeno. Especies tropicales se desplazaron hacia latitudes norteñas, además de aumentar su abundancia. La especie templada de importancia comercial en la región norte ha disminuido. Debido a la combinación de las características ecológicas del erizo de mar y los escenarios climáticos futuros, el seguimiento de los cambios de distribución en este grupo taxonómico mejorará la comprensión de los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos.

**Palabras clave:** Echinoideos, Tropicalización, Cambio climático, The Blob, Olas de calor

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Comunidades ícticas en tres ecosistemas arrecifales del sur de Quintana Roo

Carmen Amelia Villegas Sánchez<sup>1,\*</sup>, José Héctor Lara Arenas<sup>1</sup>, Miguel Mateo Sabido Itzá<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Chetumal, Tecnológico Nacional de México

<sup>2</sup>Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente

\*Email para correspondencia: carmen.vs@chetumal.tecnm.mx

Las comunidades de peces que habitan los arrecifes coralinos han sido impactadas de muy diversas maneras (pesquerías, fragmentación, contaminación, entre otras), lo que ha ocasionado cambios estructurales y de función. En esta investigación se evaluaron las comunidades ícticas de tres zonas arrecifales del sur de Quintana Roo que pertenecen a Áreas Naturales Protegidas: el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (PNAX) y las Reservas de la Biósfera Banco Chinchorro (RBBCH) y Caribe Mexicano. En cada arrecife se muestrearon tres sitios y la metodología empleada fueron censos visuales de 50 m de largo por 2 m de ancho, en los cuales se registraron las abundancias, tallas y especies de todos los peces que se encontraban dentro de los transectos. Mediante un PERMANOVA se detectó que las comunidades de los tres arrecifes difieren significativamente, y mediante un análisis de NMDS, mostrando los grupos con significancia estadística extraídos de un análisis de similitud, se observó que la mayoría de los sitios del la RBBCH son los que presentan una estructura comunitaria con mayores diferencias, ya que allí es donde se registraron las más altas abundancias. Las especies que más contribuyeron en las diferencias entre la RBBCH y los otros dos arrecifes fueron *Chromis cyanea*, *C. multilineata*, *Coryphopterus personatus* y *Gramma loreto*. Los análisis de las biomásas de peces herbívoros (familias: Scaridae y Acanthuridae) y de importancia comercial (familias: Serranidae y Lutjanidae) también presentaron diferencias significativas utilizando un PERMANOVA. De nuevo la RBBCH fue el arrecife que mayores abundancias de las especies de estas familias presentó, lo que sugiere un mayor nivel de conservación. Dos especies contribuyeron con el 30% para la disimilitud entre la RBBCH y los otros dos arrecifes: *Sparisoma viride* y *Lutjanus apodus*. La RBBCH se encuentra alejada de la costa (30 km mar adentro), lo cual podría estar influyendo en sus mejores condiciones comunitarias, como se ha reportado con anterioridad.

**Palabras clave:** Peces, herbívoros, Caribe mexicano

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Ecología química y potencial farmacológico de los metabolitos secundarios de *Prorocentrum lima* y *P. hoffmannianum*, dinoflagelados bentónicos toxigénicos

Hugo Isidro Pérez López<sup>1,\*</sup>, Lorena Maria Duran Riveroll<sup>2</sup>, Alexei Licea Navarro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biotecnología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>2</sup>CONACYT- Departamento de Biotecnología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>3</sup>Departamento de Innovación Biomédica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

\*Email para correspondencia: hugoperez@cicese.mx

La red trófica marina está constituida a su nivel inferior por el fitoplancton y el fitobentos. Las microalgas y las cianobacterias son parte esencial del ecosistema marino como fuente de alimento para el resto de los organismos que conforman la red, hasta sus niveles superiores. En las zonas costeras principalmente, estos microorganismos pueden formar florecimientos algales nocivos (FAN) al aumentar su densidad y aunque son fenómenos naturales, existen reportes recientes de que son cada vez más habituales y extensos, temporal y geográficamente. La contaminación y el cambio climático se han relacionado con el aumento de estos fenómenos. Los daños en el ecosistema ocasionados por los FAN se ligan directamente con las actividades económicas, ya que muchos organismos productores de FAN son importantes productores de toxinas y otros metabolitos secundarios. Los dinoflagelados del género *Prorocentrum* son productores de toxinas diarreas (ácido okadaico y dinofisistoxinas), además de muchos otros metabolitos como las iminas cíclicas. Aunque aún no se ha comprendido plenamente el papel de estos metabolitos en el ecosistema, existen varias hipótesis que los relacionan con actividad antifúngica, antibacteriana y, en ocasiones, con factores de crecimiento de otros microorganismos con los que desarrollan relaciones simbióticas en su microambiente. El objetivo de este proyecto es extraer, analizar e identificar los metabolitos secundarios bioactivos de dos especies del dinoflagelado bentónico *Prorocentrum* aislados de costas mexicanas y realizar bioensayos en líneas celulares cancerosas (A549-pulmón, HCT116-colon, T47D-mama) para, posteriormente, continuar el fraccionamiento y los bioensayos hasta obtener extractos más puros para la identificación química de moléculas con potencial anticancerígeno.

**Palabras clave:** Dinoflagelado, Toxinas, Metabolito, Cancerígeno

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Variación nictímera y estacional de la ictiofauna asociada a un petén en la costa de Yucatán

David Arturo Espinosa Mendoza<sup>1,\*</sup>, Daniel Arceo Carranza<sup>2</sup>, Xavier Chiappa Carrara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Unidad Sisal, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mpsevad@gmail.com

La Reserva Estatal el Palmar (REP) se localiza en la costa de Yucatán, frente al Golfo de México, alberga un gran número de ecosistemas de suma importancia para la conservación. Tal es el caso de los petenes, que son islas naturales de vegetación arbórea inmersas en una matriz de vegetación inundable de ciénagas someras y pantanosas. El objetivo del presente trabajo fue describir los cambios en la abundancia y diversidad de la ictiofauna y discutir sus asociaciones con la variabilidad ambiental temporal y nictemeral. Se realizaron seis campañas de muestreo entre mayo de 2017 y abril de 2018 para cubrir la variación estacional (secas, lluvias y nortes), mediante el uso de video subacuático. Las colectas se hicieron cada 6 horas en un periodo de 24 h durante el amanecer (5:00-6:00), medio día (12:00-13:00), atardecer (18:00-19:00) y noche (23:00-00:00), se realizaron mediciones de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y profundidad del agua. La adquisición de los videos se llevó a cabo colocando cuatro cámaras GoPro Hero 4 Black Edition HD, montadas sobre una base construida con tubos de PVC de 19 mm de diámetro con un diseño trapezoidal. Los videos fueron grabados por una hora a una resolución de 1080 pixeles y 30 fps. Los 5 minutos iniciales se descartaron del muestreo, posterior a esto se revisaron 10 minutos de los videos haciendo pausas cada 20 segundos, en cada intervalo se identificó a los peces por especie y se contabilizaron, los siguientes 50 minutos se observaron a velocidad

normal. Se obtuvo un total de 96 yogas de video y 2931 peces detectados. Se encontraron 10 especies distribuidas en 3 familias. Las especies más abundantes fueron *Astyanax altior*, *Rhamdia guatemalensis* y *Poecilia mexicana*. A lo largo del año el mayor número de organismos se presentó durante la temporada de lluvias seguida por la temporada seca, las menores abundancias se registró en la temporada de nortes. La actividad de los peces mostró que la mayoría de las especies son de hábitos diurnos. A lo largo del ciclo temporal se observó que la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH mostraron diferencias significativas, lo que hace poder diferenciar las tres temporadas climáticas. En cuanto a las variables a lo largo del ciclo nictémero no mostraron diferencias significativas, a excepción de la temperatura. Estos resultados indican que durante los ciclos de 24 horas, las condiciones ambientales permanecen estables.

**Palabras clave:** petén, video, peces

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-2

---

### Integridad biótica de cauces en la subcuenca RH18Gd Río Purungueo

Elizabeth Martínez Paz<sup>1, \*</sup>, Ricardo Miguel Pérez Munguía<sup>1</sup>, Idolina Molina León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 0850022c@umich.mx

Las comunidades de macroinvertebrados acuáticos pueden ser empleadas en programas de biomonitorio que revelan las condiciones ambientales de los ecosistemas acuáticos al momento del muestreo con metodologías ambientalmente benignas, costo-eficientes y científicamente validas, orientadas al análisis múltiple en una sola estación de muestreo, generando resultados de fácil acceso al público no entrenado científicamente para la toma de decisiones. En este trabajo se pretende determinar el estado de conservación de 12 sitios en ríos de la subcuenca RH18Gd-Río Purungueo mediante el uso combinado de metodologías con principios de valoración de la calidad ambiental visual (VCAV) y de integridad biótica (IIBAMA). Los sitios se muestrearon en temporada de estío utilizando el Protocolo para la VCAV propuesto por Barbour et. al (1999), que emplea el criterio de gradiente alto para ríos con pendientes mayores al 3%, mientras que pendientes menores corresponden a gradiente bajo, lo que permite hacer análisis comparativos en sitios ubicados en distintas zonas funcionales de la cuenca. Las muestras biológicas se recolectaron siguiendo el protocolo del IIBAMA propuesto por Pérez-Munguía y Pineda-López (2005), que emplea el nivel taxonómico de familia para los análisis de la comunidad. Los datos obtenidos se analizaron mediante estadística multivariada con análisis de ordenación y agrupamiento. Se encontraron en total 86 familias de macroinvertebrados acuáticos con 14 gremios tróficos y 12 hábitos de vida diferentes. Los análisis de agrupamiento muestran similitudes entre los sitios por arriba del 70% en cuanto a la organización trófica y la forma como ocupan el espacio. Sin embargo, no se encontraron similitudes significantes en la composición de familias, con valores del coeficiente de similitud de Jaccard menores al 67.5%. El análisis de correspondencia sin tendencia empleando los valores de VCAV e IIBAMA muestra un gradiente de conservación que separa a lo sitios más conservados (zona alta) de los menos conservados (zona media y baja), destacando la importancia del estado de conservación de los sustratos. Los resultados obtenidos no son compatibles con las propuestas teóricas de río continuo (Vannote et. al, 1980) dado que los sitios muestran comunidades funcionales y espaciales similares en las distintas zonas de la cuenca, pero que comparten poco en su composición taxonómica, lo que indica claramente un recambio de las familias en los distintos puntos de muestreo. Además, se observa que la variación y disponibilidad de los sustratos es una variable determinante en el establecimiento de estas comunidades.

**Palabras clave:** Macroinvertebrados acuáticos, Biomonitorio

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-2

---



# Ecología del Paisaje

## Metaanálisis de los efectos de la infraestructura, fragmentación y uso del suelo en México

Melanie Kolb <sup>1, \*</sup>, Ricardo Cruz Cano<sup>1</sup>, Romeo Saldaña Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Geografía física, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Geografía física, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente, Xabier Gorostiaga, IBERO Puebla

\*Email para correspondencia: melanesien@gmail.com

**Introducción** Las actividades humanas son el factor determinante de la pérdida de biodiversidad. Para poder mejorar el manejo y la conservación de los ecosistemas, es necesario conocer cuáles son los efectos que se derivan de estas actividades. Existen muchos trabajos de estos temas para otros países y regiones del mundo, pero no está claro si son aplicable a México, por diferencias en el funcionamiento de ecosistemas, la estructura de biodiversidad y las diferencias en el equipamiento de carreteras y en sistemas de producción agropecuaria.

**Metodología** Para subsanar la falta de información para los ecosistemas mexicanos, se llevó a cabo una revisión sistemática estándar y un meta análisis para evaluar el tamaño de efecto de las carreteras, la fragmentación y el uso del suelo. **Resultados** No se encontraron trabajos sobre carreteras que cumplan con los criterios de selección, más que para atropellamiento de fauna (13) y un número reducido de estudios sobre fragmentación (8). Para uso del suelo se seleccionaron 21 estudios, pero estando distribuidos en diferentes tipos de usos del suelo, también su número resulta bajo. Más de la mitad de los estados no cuentan con ningún estudio, Veracruz y Chiapas son los estados con más estudios de fragmentación y uso del suelo. La mayoría de resultados estadísticos no son significativos, sin embargo, se muestran algunas tendencias relevantes. El atropellamiento en carreteras está influenciado por el aforo de vehículos. El uso del suelo reduce la riqueza de especies de vertebrados en las selvas y los matorrales, mientras que en los desiertos, la costa del Pacífico sur, la Sierra Madre del Sur y los Altos de Chiapas la riqueza aumenta con uso del suelo. Uno de los pocos resultados significativos es la disminución de riqueza de plantas (10 en promedio) en áreas con uso del suelo. **Conclusiones** A pesar de ser temas clásicos de la ecología del paisaje, los resultados muestran que en México el conocimiento es muy reducido o hasta inexistente. Los estudios presentan múltiples errores técnicos que hacen que no es posible incluirlos en revisiones. P.ej. para infraestructura, la mitad de los estudios no presentan coordenadas y solamente el 30% reporta los promedios con varianza. También se discute la discrepancia entre los discursos científicos e institucionales de los efectos negativos de diferentes actividades humanas sobre los ecosistemas y la falta de evidencias claras para hacer estas afirmaciones en el contexto nacional.

**Palabras clave:** Carretera, fragmentación, uso del suelo, revisión, metaanálisis

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-3

## Recuperando la conectividad forestal en un paisaje productivo: medio siglo de cambios

Juan José Von Thaden Ugalde<sup>1, \*</sup>, Ricardo Clark Tapia<sup>1</sup>, Mario Enrique Fuente Carrasco<sup>1</sup>, Debora Lithgow<sup>2</sup>, Cecilia Liana Alfonso Corrado<sup>1</sup>, Magali Martínez-Villanueva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>2</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: juanvonthaden@gmail.com

En muchas regiones del mundo ha existido un acelerado deterioro de los recursos naturales causando una modificación irreversible de la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos y afectando así el bienestar humano. En la actualidad sabemos que los factores biofísicos, sociales, políticos y económicos influyen en la pérdida o recuperación de los bosques. Sin embargo, los factores que pueden detonar su recuperación son menos claros y cada vez más relevantes. Por ejemplo, en algunas regiones, se ha detectado que factores como el cambio de actividades productivas como de sistemas agropecuarios a la cafecultura y fenómenos sociales como la migración han fomentado la recuperación de la cobertura forestal pero muchas interrogantes continúan. En este sentido, el uso de imágenes satelitales de resolución media (10 metros) permite analizar los cambios de cobertura forestal a largo plazo y entender dichas dinámicas. El presente estudio tuvo como objetivos: a) evaluar el cambio de uso de suelo y vegetación en el periodo de 1967-2020 con imágenes satelitales, b) cuantificar la conectividad funcional de la vegetación y c) evaluar el impacto del cambio de actividades productivas (agropecuario a cafecultura) en la recuperación forestal. Los análisis mostraron que en la región de “El Rincón” (ubicada en la Sierra Norte de Juárez Oaxaca), se recuperaron 2,061 ha de superficie forestal entre 1967 y 2020. A su vez, el incremento de la vegetación influyó en la recuperación del 55% de la conectividad funcional del paisaje durante el periodo analizado. Uno de los factores determinantes para al menos el 35% de la recuperación fue el cambio de las actividades productivas en la región del “Rincón” que pasaron de mayormente agropecuarias (décadas de los 60-70’s) a la cafecultura en 720 ha. El resto de la recuperación de la vegetación se debió a factores como la migración, distancia a cultivos y la exposición de las laderas. Nuestros resultados sugieren que es posible la recuperación de los bosques en paisajes productivos, resaltan la importancia de evaluar el impacto del cambio de actividades productivas en la recuperación de la vegetación y en la conectividad del paisaje, así como la utilidad de insumos como las imágenes satelitales para evaluar los cambios de uso de suelo y vegetación. Dichos análisis son fundamentales para el diseño de las estrategias modernas de conservación de la biodiversidad y su entendimiento es necesario para contrarrestar los efectos adversos de la fragmentación del hábitat en estas y otras regiones.

**Palabras clave:** Recuperación Forestal; Conectividad Funcional; Imágenes satelitales; Cafecultura; Oaxaca;

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Análisis de la conectividad funcional de los paisajes de la Sierra Norte de Puebla, México

Hanz Miguel Guerrero Bernal<sup>1, \*</sup>, Ezequiel Hernández Pérez<sup>1</sup>, Eliseo Cantellano de Rosas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: hanzbernal96@hotmail.com

El análisis de la conectividad funcional constituye un marco apropiado para analizar la alteración de los procesos ambientales generados por el manejo de los recursos y sus efectos en diferentes grupos de organismos. La Sierra Norte de Puebla destaca por su alta diversidad biótica, los bosques tropicales y templados que contiene son complejos desde un punto de vista florístico y biogeográfico. Sin embargo, la pérdida y fragmentación de estos ecosistemas es alta, por lo que se reconoce que el paisaje de esta región es un mosaico de vegetación rodeados por una matriz de uso antrópico. El objetivo de este estudio fue analizar la conectividad funcional de los paisajes de la Sierra Norte de Puebla, en dos especies con capacidades de dispersión y requerimientos de hábitat contrastantes *Bassariscus astutus* y *Leopardus pardalis*. Se determinó la disponibilidad e idoneidad de hábitat en ambas especies, mediante modelos de distribución potencial y mapas de vegetación y uso de suelo.

Se estableció la resistencia del paisaje que incluyó variables como el tipo de vegetación y uso de suelo, pendiente del terreno, altitud, densidad poblacional, distancia a poblados, densidad y tipo de carreteras. En el análisis de la conectividad funcional se empleó la capa de resistencia y otra con los fragmentos de hábitat previamente seleccionados, en el cual se estimaron las distancias efectivas entre fragmentos de hábitat mediante rutas de mínimo costo en Linkage Mapper. A partir del modelo de conectividad funcional se obtuvieron 189 enlaces que conectan 50 fragmentos de hábitat (190 ha) de *B. astutus*, con un total de 937 km de rutas de mínimo costo, que varían desde 30 m hasta 27 km. Referente a *L. pardalis*, se obtuvieron 95 enlaces para conectar los 54 fragmentos de hábitat (160 ha), con longitudes de 42 m hasta 50.8 km, con un total de 602.7 km de rutas de mínimo costo. La porción de hábitat menos conectada para ambas especies, se presenta en un mosaico de remanentes de vegetación, inmersos en cultivos de temporal, pastizal inducido y asentamientos humanos. La fragmentación del hábitat remanente, mediante el cambio de uso de suelo y la incorporación de carreteras, incrementa el riesgo de pérdida de conectividad funcional en la región de estudio. Mantener la conectividad del paisaje podría mejorar la capacidad de las especies para responder a las perturbaciones causadas por el cambio de uso de suelo y la fragmentación.

**Palabras clave:** Aptitud de hábitat, cambio de uso de suelo, especie focal, fragmentación, rutas de mínimo costo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Distribución espacial y características de los claros del dosel en los bosques de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Altigracia Guerrero Marmolejo<sup>1, \*</sup>, Diego R. Pérez Salicrup<sup>1</sup>, Miguel Martínez Ramos<sup>1</sup>, Isabel Ramírez Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: guemarmol@gmail.com

Los claros son aperturas en el dosel de los bosques, generadas por disturbios. Estos contribuyen en los procesos de regeneración y favorecen la heterogeneidad ambiental. Los claros poseen una gran variedad de características, muchas de las cuales dependen de la magnitud y frecuencia del disturbio que los originó. A pesar de la importancia de los claros en la dinámica forestal, en pocos estudios se han analizado las características de los claros de los bosques tropicales montanos. En el presente estudio analizamos las características, la distribución espacial y el origen de los claros del dosel de los bosques de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Detectamos los claros del dosel por medio del Índice de vegetación de Diferencia Normalizada, generado a partir de imágenes satelitales Sentinel 2 del mes de mayo del 2019. Determinamos características como el tamaño de los claros, la forma, pendiente, orientación de la ladera y la altitud (2000-3600msnm) por medio de herramientas de QGIS. Analizamos la densidad de claros en las zonas núcleo y de amortiguamiento, también comparamos entre los bosques de *Abies religiosa* y pino-encino, y entre variables topográficas como el gradiente altitudinal y la pendiente. Analizamos el origen de los claros utilizando literatura y datos proporcionados por diversas instituciones acerca de disturbios ocurridos en la RBMM. Identificamos 3571 claros con tamaños de 0.13 -40 ha, la mayoría de estos fueron pequeños (0.130-499 ha). Las áreas clareadas representaron el 7% de la zona boscosa. La mayor densidad de claros y área clareada ocurrió en la zona núcleo (8 claros/100 ha), el bosque de *Abies religiosa* (10 claros /100 ha) y en los 3500 m altitudinales (23 claros /100 ha). La mayoría de los claros fueron pequeños, de forma irregular, concentrados en pendientes menores de 30 °, características consideradas favorables para una rápida regeneración. La alta variación en las características cuantificadas de los claros es indicativo de la heterogeneidad ambiental de los bosques de la RBMM. La mayoría de los claros se registraron en ejidos bajo aprovechamiento forestal y en su mayoría son originados por actividades antropogénicas. Es necesario que en las prácticas de manejo se consideren las características de los claros que favorecen la rápida regeneración de los bosques. También es importante hacer proyecciones de los efectos del cambio climático en las características y en la dinámica de los claros, para tomar las acciones necesarias que permitan la preservación de los bosques de la RBMM.

**Palabras clave:** Dinámica forestal, aprovechamiento forestal, regeneración, estrategias de conservación

## Conectividad ecológica en la selva maya: escenario crítico para dos especies de ungulados tropicales amenazados

Fredy Alberto Falconi Briones<sup>1, \*</sup>, René Bolóm Huét<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de La Frontera Sur

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: falconi.fab@hotmail.com

La pérdida y fragmentación de los bosques tropicales, además de la cacería excesiva, están diezmando las poblaciones de numerosas especies de vertebrados silvestres, entre ellos el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*). Gran parte de la Selva Maya se encuentra altamente fragmentada por la agricultura y ganadería; lo cual compromete la persistencia de poblaciones de grandes mamíferos amenazados. Con el propósito de modelar la conectividad ecológica para el tapir centroamericano y el pecarí de labios blancos en la Selva Maya, se procesaron datos de presencia en el área de estudio con 1478 registros para *T. bairdii* y 1096 para *T. pecari*. Los modelos se elaboraron con incluyendo una capa de superficie de resistencia, construida a partir de modelos de idoneidad ambiental de las especies. Los patrones de conectividad se obtuvieron con el programa CIRCUITSCAPE 4.0.5, el cual calcula la resistencia efectiva al movimiento y todos los caminos posibles entre pares de localidades o nodos focales. Los resultados ayudaron a identificar cuellos de botella o zonas de constricción para el movimiento de las especies (pinch points) en el área de estudio, estos se utilizan para identificar áreas importantes para la conectividad debido a un alto flujo de individuos, donde valores altos indicaron que los corredores son vulnerables ante condiciones poco favorables. Se espera que la información constituya un aporte en la evaluación del estado de las poblaciones, así como sus tendencias y amenazas, para apoyar el manejo y la conservación de estas especies.

**Palabras clave:** Ungulados, selva maya, teoría de circuitos, conectividad.

## La estructura del paisaje moldea la diversidad de plántulas en una selva fragmentada

Sergio Nicasio Arzeta<sup>1, \*</sup>, Susana Maza Villalobos<sup>2</sup>, Isela Zermeño Hernández<sup>3</sup>, Julieta Benítez Malvido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, campus Tapachula, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: snicasio@iies.unam.mx

Conservar de la diversidad de plántulas de árboles es fundamental para la regeneración arbórea en selvas fragmentadas. No obstante, los efectos de la estructura del paisaje sobre la diversidad  $\alpha$  y  $\beta$  de plántulas a múltiples escalas ha sido poco explorado. Analizamos la importancia relativa de la composición y configuración del paisaje sobre la diversidad  $\alpha$  y  $\beta$  de plántulas dentro de 16 fragmentos en la selva Lacandona. Calculamos la diversidad  $\alpha$  y  $\beta$  empleando tres índices de diversidad verdadera y analizamos su respuesta al paisaje a través de dos métricas de composición y cuatro métricas de configuración. Analizamos estos efectos a 13 escalas espaciales (paisajes de 300 a 1500 m de radio, en intervalos de 100 m). Encontramos que la diversidad  $\alpha$  estuvo fuertemente influenciada por la composición del paisaje, mientras que la diversidad  $\beta$  fue afectada mayormente por la configuración del paisaje. Por un lado, la diversidad  $\alpha$  se vio reducida por la proporción de bosques secundarios circundantes y en paisajes con una baja agregación de fragmentos. Por otro lado, la diversidad  $\beta$  incrementó en paisajes fragmentados y con un bajo contraste entre los fragmentos con la matriz circundante. Nuestros resultados muestran que la diversidad de plántulas está fuertemente influenciada por configuración del paisaje en selvas altamente fragmentadas. La conservación de fragmentos de selva y bosques

secundario a través de esquemas de pago por servicios ambientales y el incremento de la calidad de la matriz dentro de esquemas agrícolas de pequeños productores y a través del manejo de bosques secundarios  
**Palabras clave:** paisaje, matriz, configuración, diversidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Clasificación y mapeo de unidades de paisaje de bosque urbano en la Ciudad de México

María Toledo Garibaldi <sup>1, \*</sup>, Danijela Puric-Mladenovic <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Forestry and Conservation, University of Toronto

\*Email para correspondencia: m.toledo.garibaldi@mail.utoronto.ca

Los bosques urbanos proporcionan diversos bienes y servicios ambientales y son el componente más importante de la infraestructura verde. Conforme las ciudades continúan expandiéndose y sus problemas ambientales se intensifican, existe una creciente necesidad de incorporar los bosques urbanos en la planeación del uso del suelo. Sin embargo, la planeación espacial estratégica de los bosques urbanos rara vez se considera dentro de los planes de uso del suelo, como es el caso de la Ciudad de México. En consecuencia, existe una comprensión limitada de las características del bosque urbano y cómo cambian a través del paisaje urbano. En este estudio se desarrolló una metodología para la elaboración de mapas de estructura y composición del bosque urbano, para informar su planeación y manejo a lo largo de toda el área urbanizada de la Ciudad de México. Los mapas se elaboraron a través de la integración de datos de campo y datos espaciales y la aplicación de diferentes métodos estadísticos resumidos en tres etapas. Primero, se derivaron 25 variables estructurales y composicionales del bosque urbano a partir de datos de campo muestreados en 500 parcelas seleccionadas mediante un muestreo aleatorio estratificado. Un análisis de componentes principales redujo el número de variables a cinco. Segundo, las variables de bosque urbano se combinaron con variables abióticas y un análisis jerárquico de conglomerados resultó en siete clases de nivel fino definidas por las características del bosque urbano, las cuales están anidadas dentro de tres grupos de nivel más amplio definidos por la cobertura del dosel. Tercero, las unidades del paisaje clasificadas se extrapolaron a lo largo de toda el área urbanizada utilizando modelos predictivos (Random Forest) y con base en variables predictivas no-correlacionadas (variables abióticas y datos espectrales). Los modelos se validaron con un subconjunto de datos independientes y con el área bajo la curva (AUC) de curvas ROC. Los resultados varían de AUC=0.60 sugiriendo baja precisión, a AUC=1.0 indicando una clasificación perfecta. Con los valores de corte de probabilidades óptimas se elaboraron los mapas de presencia. Los mapas de bosque urbano son herramientas prácticas para guiar su la planeación espacial, identificar áreas prioritarias para la protección del dosel y espacios para plantación, y establecer objetivos de diversificación de árboles. Los mapas se pueden integrar en instrumentos de planeación urbana que operan a escala de vecindario, alcaldía o ciudad y se pueden modificar conforme más datos son agregados en el proceso de clasificación y mapeo.

**Palabras clave:** Bosque Urbano; Mapeo Predictivo; Planeación Urbana

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-3

---

## **Análisis multitemporal y conectividad estructural del bosque mesófilo de montaña en el Sistema Volcánico Transversal del estado de Michoacán**

Edgar Gregorio Leija Loredó <sup>1, \*</sup>, Manuel Eduardo Mendoza Cantú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: eleija@ciga.unam.mx

La constante presión de las actividades antropogénicas ha generado que los fragmentos del bosque mesófilo de montaña tengan un patrón de isla rodeadas por una matriz de actividades socioeconómicas. La conservación de este ecosistema es clave por su alta diversidad biológica que representa con relación a su extensión territorial en México y a nivel global. El objetivo de este trabajo es analizar los cambios en la cobertura vegetal y la conectividad estructural del bosque mesófilo en el periodo 1995-2018 en el Sistema Volcánico Transversal del estado de Michoacán a partir de la interpretación visual de Ortofotos e imágenes satelitales Spot. Se aplicaron métricas del paisaje para posteriormente realizar su análisis comparativo. Los resultados obtenidos muestran que la cobertura del bosque mesófilo perdió una superficie de 9,038 ha en 23 años, con una tasa de deforestación global entre 1995-2018 de -1.4%. En cuanto a la conectividad estructural el bosque mesófilo se observó un aumento en el número de parches, al incrementarse de 628 en 1995 a 762 en 2018, así como la densidad de parches al pasar de 2.1 a 3.6 ha para el mismo periodo. Lo que refleja que el bosque mesófilo se ha fragmentado considerablemente, además de perder rápidamente su superficie original. Es fundamental generar datos e información que contribuyan a en la construcción de estrategias que incrementen la conectividad del paisaje en los fragmentos de bosque mesófilo, garantizando la supervivencia de las especies silvestres, a través de acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad y reducir la fragmentación y aislamiento de los ecosistemas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-3

---

# Demografía y Dinámica de Poblaciones

## La geometría de la persistencia: la consideración de relaciones alométricas puede mejorar los análisis demográficos

Pedro F Quintana-Ascencio <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, University of Central Florida

\*Email para correspondencia: pedro.quintana-ascencio@ucf.edu

**Introducción/Antecedentes/Justificación:** Los experimentos de translocación pueden controlar muchas variables y ofrecen una oportunidad para la evaluación de hipótesis ecológicas. A pesar de su predominio, su importancia en la definición de la arquitectura corporal y su influencia sobre las tasas vitales, las relaciones alométricas son raramente consideradas en modelos demográficos. Frecuentemente los modelos poblacionales incluyen una sola variable de estado (e.g., altura). *Aristida beyrichiana* es usada en proyectos de restauración de sabanas de pino en el sureste de Norteamérica debido a su fácil combustión y dominancia biológica. **Objetivo:** Evaluar los efectos de relaciones alométricas obtenidas de translocaciones experimentales sobre la supervivencia, crecimiento y reproducción de *A. beyrichiana* en diferentes microhábitats. El estudio se llevó a cabo en el Lake Wales Ridge State Forest en el centro de Florida, EUA durante 2013-2016, 2019 y 2020. Los microhábitats de referencia incluyeron áreas cercanas a encinos, a pinos y a palmas y áreas en claros dentro de dos sitios en diferentes posiciones en el gradiente de elevación local en cada una de las crestas de tres paleo dunas paralelas. **Hipótesis:** Proponemos que, debido a la influencia de la altura y el número de vástagos sobre la dinámica poblacional, los modelos que incluyen ambas variables deben explicar mejor la variación de las tasas vitales de *A. beyrichiana*. **Resultados:** La altura de la planta y el número de vástagos influyeron en la variación de las tasas vitales registradas entre los microhábitats. Las áreas cercanas a pinos y con suficiente cubierta vegetal que favorece la propagación de fuegos, fueron los sitios con mayor crecimiento, supervivencia y producción de carióspsides, mientras los sitios cercanos a encinos y en las zonas colindantes con el pico en las crestas fueron desfavorables. Encontramos una relación no lineal entre la altura y el número de vástagos. El modelo que integró las ecuaciones funcionales que consideraban ambas variables predijo consistentemente un mayor número de carióspsides para todas las combinaciones ambientales estudiadas que aquel modelo con funciones con solo la altura como variable de estado. **Implicaciones/Discusiones:** Nuestros resultados indican la importancia de la selección de sitio para los programas de restauración. Argumentamos que, debido a la habitual multidimensionalidad de la arquitectura de los organismos, es conveniente implementar los modelos que incluyen múltiples variables de estado para predecir mejor los cambios poblacionales.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-4

## Comparación de métodos para la estimación de parámetros demográficos en plantas con detección imperfecta

Jorge Arturo Martínez Villegas<sup>1, \*</sup>, Irene Pisanty<sup>1</sup>, Carlos Martorell<sup>1</sup>, Mariana Hernández Apolinar<sup>1</sup>, Teresa Valverde<sup>1</sup>, Luisa Alejandra Granados Hernández<sup>1</sup>, Mariana Rodríguez Sánchez<sup>1</sup>, José Jaime Zúñiga Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jorge.mtzvillegas@ciencias.unam.mx

En general, la estimación de parámetros demográficos como las tasas de supervivencia, de transición entre categorías de tamaño o desarrollo y de crecimiento poblacional en plantas supone que la probabilidad de detección de individuos en condiciones naturales es igual a 1. Sin embargo, existen muchos motivos por los que los individuos no son perceptibles para el investigador, lo que hace que su probabilidad de detección en campo sea menor a 1, por lo que algunos parámetros demográficos pueden presentar sesgos en su estimación. A partir de la marca y recaptura de individuos, los demógrafos animales han desarrollado métodos que incorporan la probabilidad de detección para estimar parámetros demográficos, pero en plantas estas herramientas analíticas han sido poco usadas. El objetivo de este trabajo fue estimar tasas de supervivencia y de transición en cinco especies vegetales (*Flaveria chlorifolia* (Asteraceae), *Castilleja tenuiflora* (Orobanchaceae), *Govenia lagenophora* (Orchidaceae), *Mammillaria hernandezii* y *Neobuxbaumia macrocephala* (Cactaceae)) de manera directa (a través del conteo de individuos en cada categoría en el tiempo  $t$  y su destino en  $t+1$ ) e incorporando la probabilidad de detección (utilizando modelos multiestado en el programa MARK). Esto con la finalidad de identificar en qué especie, categoría o parámetro demográfico se producen sesgos más severos al no considerar la probabilidad de detección. Los individuos de las dos especies de cactáceas fueron categorizados de acuerdo a su estado de desarrollo (plántulas, juveniles y adultos), mientras que en el resto de las especies la clasificación fue de acuerdo a su estado funcional (reproductivas, no reproductivas, secas o latentes). Se realizó la estimación puntual de cada parámetro tanto de manera directa como incorporando la probabilidad de detección y se construyó su respectivo intervalo de confianza. Consideramos que los parámetros estimados con estos dos métodos difieren si sus intervalos de confianza no se sobrelapan. Los individuos inconspicuos como las plántulas, las plantas secas y las que presentan órganos con latencia tuvieron baja probabilidad de detección, por lo que la estimación de sus supervivencias y transiciones presentaron diferencias notables entre los dos métodos evaluados. Estas diferencias podrían afectar al cálculo de otros parámetros demográficos, como la tasa de crecimiento poblacional y, por lo tanto, la evaluación del estado general de sus poblaciones. Dado que los estudios demográficos son una de las bases para elaborar planes de manejo y conservación, éstos deben estimar la probabilidad de detección de plantas, para evitar sesgos en la estimación de parámetros demográficos.

**Palabras clave:** probabilidad de detección, supervivencia, transición, marca-recaptura, detección imperfecta

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Evaluación de la dinámica poblacional y del aprovechamiento de la genciana amarilla (*Gentiana lutea* L.)

Julián Raúl Olvera Martínez<sup>1, \*</sup>, Stéphanie Flahaut<sup>2</sup>, Laure Civeyrel<sup>3</sup>, Christophe ANDALO<sup>3</sup>, Robin AGUILÉE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Association Interprofessionnelle de la Gentiane Jaune "Gentiana lutea", Comité des Plantes à Parfum Aromatiques et Médicinales

<sup>3</sup>Évolution et Diversité Biologique, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier

\*Email para correspondencia: julian.olvera@ciencias.unam.mx

La genciana amarilla (*Gentiana lutea* L.) es una planta perenne que se distribuye en las regiones montañosas del sur y centro de Europa. Su raíz tuberosa y rica en compuestos químicos ha sido históricamente empleada en la medicina tradicional europea y asiática. No obstante, hoy en día su principal utilización se encuentra en la producción de bebidas alcohólicas "artesanales" para lo cual se emplea la raíz de plantas de gran tamaño, implicando así la muerte de estos individuos. Adicionalmente, las dificultades en el cultivo de esta especie



explican, en parte, que las poblaciones naturales de la planta sean la principal fuente de materia prima para la actividad licorera. Lo anterior ha ocasionado una fuerte presión de explotación del recurso en diferentes países europeos que ha terminado en el colapso local de las poblaciones naturales. En particular, las poblaciones de *G. lutea* del Macizo Central en Francia han sido las más impactadas por la sobreexplotación, lo cual se ve reflejado en la disminución de su extensión geográfica y en la reducción de sus individuos. Con el objetivo de aportar información para la conservación y el aprovechamiento sustentable de esta especie, en este trabajo se evaluó la estructura y la dinámica de ocho poblaciones de *G. lutea* en el Macizo Central Francés de 2011 a 2018 mediante la utilización de modelos matriciales de proyección poblacional, simulando además diferentes escenarios de extracción de las plantas. La caracterización de las poblaciones mostró que cinco de ellas estaban en expansión mientras que las tres restantes estaban en declive. El análisis de elasticidades reveló que el proceso demográfico que más aporte tiene sobre la dinámica de las poblaciones es la permanencia de las plantas en una misma categoría de tamaño, seguido del descenso de los individuos de una categoría de tamaño a otra inferior. De igual forma, las plantas jóvenes y los primeros estadios reproductivos fueron las categorías de tamaño que tienen el mayor aporte a la dinámica de las poblaciones. De acuerdo a las proyecciones de extracción realizadas, se sugiere que la colecta de individuos debe estar focalizada en las últimas categorías de tamaño, es decir, en los individuos reproductivos más grandes. Este estudio representa un esfuerzo por compaginar el aprovechamiento sustentable y la conservación a mediano y largo plazo de las poblaciones analizadas de genciana amarilla aquí analizadas y de la especie en general.

**Palabras clave:** Aprovechamiento sustentable, Conservación, Proyecciones demográficas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-4

---

## Estudio poblacional de la rata canguro *Dipodomys phillipsii*

Sandra Helena Montero Bagatella<sup>1, \*</sup>, Fernando Alfredo Cervantes Reza<sup>1</sup>, Alberto González Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biología y conservación de vertebrados, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: helenabagatella@gmail.com

Las poblaciones de las especies son dinámicas, ya que aumentan o disminuyen en respuesta a cambios de las condiciones bióticas y abióticas. Por lo que, el conocimiento del comportamiento poblacional resulta prioritario en especies con problemas de conservación o con algún interés de manejo. La rata canguro *Dipodomys phillipsii* es endémica de las regiones áridas de los estados de México, Hidalgo, Puebla y Oaxaca. Debido a la reducción y fragmentación de su hábitat, se encuentra catalogada como “amenazada” por la Norma Oficial Mexicana. Sin embargo, el conocimiento acerca de sus parámetros poblacionales, así como factores ambientales que influyen sobre ellas es escaso. Dada la urgencia de obtener información sobre la especie, esta investigación tuvo como objetivo analizar la densidad y estructura poblacional (edad, condición reproductiva y proporción de sexos), la cual se obtuvo por medio de la técnica de captura-recaptura durante un período de estudio de seis años. Además, se utilizaron datos de temperatura y precipitación para evaluar su relación con la dinámica poblacional de la especie. Los resultados mostraron oscilaciones en el número de capturas durante los meses y años de captura. Las densidades poblacionales tuvieron una respuesta positiva con los altos valores registrados de precipitación. En cuanto a la estructura poblacional, las proporciones de sexos (1:1) fue casi equitativo a lo largo de los meses de estudio. Las hembras no preñadas y los machos con testículos abdominales fueron los registrados con mayor frecuencia, mientras que las hembras con signos de preñez y las lactantes fueron registradas en menor medida. Los resultados, muestran tendencias de que las poblaciones no están creciendo y que no se están renovando. Los factores antropocéntricos como la transformación del uso de suelo pueden ser la principal causa de estos cambios poblacionales. Ante la urgencia de generar estrategias para la conservación de la especie, estos resultados proveen información acerca de la ecología de la especie, la cual podría ser utilizada para futuros planes de manejo y conservación de la especie y de su hábitat.

**Palabras clave:** endemismo, conservación, roedores, captura-recaptura

## Dinámica poblacional de *Penstemon roseus* G. Don. (Plantaginaceae) y su relación con la planta hemiparásita *Castilleja tenuiflora* Benth (Orobanchaceae) en el Parque Ecológico de la Ciudad de México

Verónica Herrera Barrientos<sup>1, \*</sup>, Mariana Rodríguez Sánchez<sup>1</sup>, Luisa Alejandra Granados Hernández<sup>1</sup>, Irene Pisanty Baruch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM., Universidad Nacional Autónoma de México  
\*Email para correspondencia: hb,eronica@ciencias.unam.mx

Las plantas hemiparásitas son capaces de sintetizar sus propios fotosintatos, pero extraen sales minerales y agua de la planta hospedera, como es el caso de *Castilleja tenuiflora*, planta herbácea, perenne, hemiparásita facultativa de raíz, entre cuyos hospederos se encuentra *Penstemon roseus*. El objetivo de este trabajo es conocer y analizar el efecto de la hemiparásita *C. tenuiflora* sobre la dinámica poblacional de *P. roseus* en una zona perturbada del Parque Ecológico de la Ciudad de México. Dado que *P. roseus* actúa como hospedero de *C. tenuiflora*, es de esperarse que su desempeño, en términos de la tasa finita de crecimiento, sea mejor en ausencia de la hemiparásita que en presencia de la misma. Se tomaron datos mensuales de altura, cobertura, número de ramas primarias, número de inflorescencias, número de flores por inflorescencia, número de infrutescencias y número de frutos por infrutescencia de una muestra total de 305 individuos de *P. roseus*, y se cuantificó el número promedio de semillas por fruto. Se evaluó la germinación en campo a lo largo del tiempo. Con base en la altura de los individuos muestreados se identificaron diferentes categorías y se construyeron matrices anuales de transición tipo Lefkovich. Posteriormente se calcularon la tasa finita de crecimiento, la estructura estable y el valor reproductivo. Las tasas finitas de crecimiento de las dos subpoblaciones fueron comparadas con un bootstrap con el fin de determinar si la hemiparásita afecta o no este parámetro. La tasa finita de crecimiento de toda la población fue de 1.367, lo que indica que esta población está creciendo cerca del 37% anualmente. De mantenerse las condiciones actuales, la población estará compuesta en el futuro principalmente de las primeras categorías de tamaño, mientras que los individuos de las categorías 4 y 5 serán los que más descendencia dejarán. La supervivencia es el proceso que tiene una mayor contribución relativa a  $\lambda$ . La tasa finita de crecimiento de la subpoblación de *P. roseus* con *C. tenuiflora* fue de 1.203, mientras que en ausencia de la hemiparásita fue de 1.381, lo que implica que una aportación importante a la tasa finita de crecimiento en la población general proviene de los individuos sin parásita. En *P. roseus*, el efecto del hemiparasitismo se expresa en la producción de semillas, pues en presencia de *C. tenuiflora* el número promedio de semillas por fruto fue significativamente mayor que en individuos sin la presencia de la hemiparásita.

**Palabras clave:** Hemiparasitismo; Sucesión; Modelos matriciales; Tasa finita de crecimiento

## Ecología poblacional de *Pseudothelphusa morelosis* en el balneario Santa Isabel, Tlatizapán Morelos

Valeria Reyes Bailon<sup>1,\*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Morelos

<sup>2</sup>El NoLab, Naturaleza más Nosotros A.C

\*Email para correspondencia: valeria.rere.ba@gmail.com

La introducción de especies exóticas, contaminación y destrucción del hábitat afectan de manera especialmente intensa a las especies endémicas de cuerpo de agua dulce debido a que estas presentan movilidad limitada. *Pseudothelphusa morelosis* es un cangrejo endémico de la cuenca del Balsas, desconocemos su ecología básica, así como su estado de conservación. Nuestro objetivo fue determinar la dinámica poblacional de *P. morelosis*, así como la erradicación la especie introducida de langostino *Cherax quadricarinatus* para probar si su presencia y abundancia afecta su población en el balneario Santa Isabel, Tlatizapán, Morelos, ubicado en la Reserva Estatal "Las Estacas". Para el estudio realizamos muestreos mensuales de noviembre 2021 a noviembre 2022, cada muestreo tuvo una duración de cuatro días y tres noches. Para capturar los utilizamos redes de mano y tres tipos de trampas. Tomamos datos morfológicos, los marcamos y liberamos. Obtuvimos 1085 individuos, 1.34: 1 machos por cada hembra, donde obtuvimos 52% juveniles y 48% adultos. Durante todo el estudio se obtuvieron 31 hembras ovígeras. La técnica más eficiente fue el método de captura directa. Para determinar los factores que afectan estadísticamente la dinámica poblacional de *P. morelosis* utilizamos modelos lineales generalizado mostrando que la presencia del langostino *C. quadricarinatus* y los niveles altos de contaminantes sólidos en el agua mezclado con una electronegatividad baja son los factores que más afectan. Encontramos que igual en que en otros estudios del género no existe dimorfismo sexual. Encontramos a diferencia de Bortolini y colaboradores (2007) que la presencia de *C. quadricarinatus* resultó ser uno de los factores con mayor impacto negativo en la población del cangrejo. Nuestros resultados aportan información fundamental de la especie y conservación de esta, estos son los primeros pasos para generar un plan de manejo para poder conservar esta especie.

**Palabras clave:** ecología, población, *Pseudothelphusa morelosis*,

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Densidad del insecto comestible *Acronyctodes mexicanaria* (Lepidoptera: Geometridae) en el centro de México

Georgina Corona Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Alicia Reyes Ramírez<sup>1</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>, Carlos Rafael Cordero Macedo<sup>2</sup>, Alicia Callejas Chavero<sup>3</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Botánica, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: nube.tarxacum@ciencias.unam.mx

*Acronyctodes mexicanaria* (Walker) (Lepidoptera: Geometridae, Ennominae) es un insecto cuyas orugas y pupas tienen importancia alimentaria, sin embargo, poco se sabe sobre la ecología poblacional de este insecto. Es necesario saber qué densidades puede alcanzar y que factores afectan su densidad. En este trabajo se estimó la densidad de *A. mexicanaria* en tres zonas del Valle de México: Cañada de Contreras (Cd. Mx.), Ciudad Universitaria (Cd. Mx.), e Ixtapaluca (Edo. de México). Asimismo, se describió el ciclo de vida de la especie y rasgos de historia de vida. La longevidad de la especie es de  $154 \pm 43.4$  días y puede producir al menos dos generaciones al año. Las pupas presentaron dos fenotipos y dimorfismo sexual. Los huevos mostraron tres fenotipos. Se registraron tres especies de parasitoides de pupas: dos himenópteros y un díptero. La proporción sexual está sesgada a hembras en Ixtapaluca y Ciudad Universitaria. Una mayor proporción de hembras en una población permite un aumento del tamaño poblacional, lo que asegura la permanencia de la especie ante la baja disponibilidad de recursos o altas presiones ambientales, esto explica que haya mayor densidad de *A. mexicanaria* en sitios con rasgos de disturbio.

**Palabras clave:** *A. mexicana*, ciclo de vida, densidad, historia de vida

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-4

---

# Efectos Ecológicos de la Domesticación

## Efecto de la domesticación de *Stenocereus queretaroensis* sobre las comunidades de artrópodos en Techaluta, Jalisco

Bruno Leyva Gutiérrez<sup>1,\*</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>, Verónica Zamora Gutiérrez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecología Interactiva, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: leyvabg98@ciencias.unam.mx

La domesticación agrícola es un proceso en el cual se modifican características vegetales, se ha encontrado que la defensa vegetal se ve reducida dando como resultado la alteración de las interacciones entre plantas y sus consumidores, mayormente artrópodos. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la domesticación de *Stenocereus queretaroensis* sobre las comunidades de artrópodos asociados, para ello, se realizó una colecta de artrópodos asociados a plantas de pitaya (*Stenocereus queretaroensis*) silvestres y cinco variedades sujetas a selección artificial intensa (Variedad mamey) y sujetas a selección incipiente (variedades: blanca, amarilla, morada y tenamaxte); para ello, se utilizaron trampas de caída (N=270) durante la época de floración de la planta. Así mismo, se evaluaron los niveles de herbivoría por variedades con el fin de comprobar la existencia de reducción de defensas en esta planta. Se colectaron 24,927 individuos, pertenecientes a 284 morfoespecies y 21 órdenes de artrópodos. Los parámetros comunitarios de riqueza y diversidad fueron mayores en cuatro de las cinco variedades (blanca, morada, tenamaxtle y mamey) en comparación a plantas silvestres. Además, se identificaron ordenes exclusivos de artrópodos asociados solo a la variedad blanca (Dermaptera, Mantodea y Scutigeraomorpha) y a la variedad mamey (Archaeognatha). La herbivoría fue mayor en plantas silvestres en comparación a variedades domesticadas. Los resultados de este estudio muestran cambios en la comunidad de artrópodos que sugieren que en esta especie perenne no existe una reducción de defensas vegetales por domesticación, también, el ensamblaje de comunidades de artrópodos evidencia que las variedades funcionan como reservorios de diversidad de artrópodos y muestran una diferenciación de comunidades de artrópodos asociados a plantas en un sistema agrícola, se sugiere que este efecto ha prevenido el desarrollo de plagas agrícolas en este sistema debido a una transición efectiva de artrópodos a variedades domesticadas lo que ha evitado la dominancia de especies potencialmente peligrosas para el cultivo.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-5

---

## Efectos ecológicos de domesticación en guayaba sobre diversidad y abundancia de artrópodos asociados en “Los Cañones”

Erick Leonardo Cruz Vargas<sup>1,\*</sup>, José Saúl Padilla Ramírez<sup>2</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de ecología de interacciones y procesos bióticos, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Campo Experimental Pabellón, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

\*Email para correspondencia: erickcruz\_v@ciencias.unam.mx

El proceso de domesticación se basa en procesos de selección artificial impuestos por los humanos, lo cual trae como consecuencia cambios en las frecuencias de caracteres, tanto fenotípicos como genotípicos de las especies manejadas, generando divergencias con respecto a sus ancestros silvestres. Derivado de esta divergencia, se espera que nuevos nichos ecológicos se abran y que exista un recambio de especies de artrópodos entre plantas silvestres, criollas y cultivadas lo cual pueda ser un motor para promover la diversidad de especies asociadas a plantas domesticadas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto ecológico de la domesticación de la guayaba (*Psidium guajava*) sobre la diversidad y abundancia de artrópodos asociados en una planta perenne bajo un intenso proceso de domesticación siendo este, un modelo para entender cómo la variación fenotípica originada por la domesticación afecta la presencia/ausencia y distribución de las comunidades de artrópodos. La colecta de datos se realizó en el banco de germoplasma vivo del campo experimental INIFAP "Los Cañones" (Zacatecas) durante dos temporadas contrastantes (lluvias y secas) realizando colectas manuales y por trampas de manto seleccionando individuos silvestres, criollas y cultivadas. Se utilizaron estimadores de diversidad como el índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), así como la diversidad verdadera de Shannon ( $eH'$ ) y Simpson ( $D'$ ) por variedad. Para cuantificar la disimilitud entre variedades de los datos obtenidos entre variedades se estimaron los índices de Jaccard y Sorensen. Los resultados obtenidos fueron la presencia de grupos exclusivos en variedades silvestres como el caso de Neuroptera, se observó una gran diversidad de arañas pertenecientes a las familias Oxyopidae y Thomisidae que pueden ser usadas como indicadores biológicos, y una diferencia significativa de abundancia de artrópodos asociados entre las dos temporadas, siendo la temporada de lluvias la que mayor abundancia presentó. Los resultados sugieren que la presencia de familias exclusivas en variedades silvestres es derivada de esta generación nichos nuevos debido a la domesticación; además de que se cuenta con controles biológicos que pueden ayudar a combatir los problemas que los productores enfrentan con las plagas de guayaba, disminuyendo el uso de plaguicidas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Efecto de la domesticación sobre caracteres morfológicos de *Stenocereus queretaroensis* en Techaluta de Montenegro, Jalisco

Yoanna Alexis Bernal González<sup>1,\*</sup>, Verónica Zamora Gutiérrez<sup>2</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias/ Departamento de ecología y recursos naturales., Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>CIIDIR Durango/ Ecología Integrativa, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: joe.alexis@ciencias.unam.mx

La domesticación de las plantas promueve divergencias morfofisiológicas, genéticas e incluso ecológicas (ej. herbivoría), de las variedades cultivadas con respecto a sus ancestros silvestres. Sin embargo, existen sesgos metodológicos que hasta ahora no se suelen tomar en cuenta en los estudios de domesticación de plantas. En este sentido, el cultivo de pitaya (*Stenocereus queretaroensis*) representa un buen modelo de estudio, pues se encuentra dentro de su centro de domesticación, es un cultivo perenne, tiene gran importancia local y es una de las pocas cactáceas domesticadas. El objetivo de este estudio fue: conocer los criterios selectivos que emplean los agricultores en su selección y evaluar la divergencia morfológica a lo largo de un gradiente de domesticación, atendiendo especialmente rasgos asociados a la defensa vegetal. El estudio se llevó a cabo durante la época reproductiva de la planta (abril- mayo 2019), en Techaluta de Montenegro, Jalisco. Las variedades muestreadas fueron: silvestre, Amarilla, Roja, Tenamaxtle, Blanca, Morada y Mamey (N=210). El diseño experimental constó de dos partes complementarias: un método etnobotánico basado en 30 entrevistas semiestructuradas dirigidas a productores y un método cuantitativo de caracteres morfofisiológicos de las

variedades mencionadas. Las entrevistas indicaron que los caracteres más buscados en el fruto son: dulzura, mayor tamaño y fácil manejo en el corte/pelada. Las cuales, según los agricultores se encuentran reunidas en la variedad Mamey, aquella de mayor valor económico y mayor extensión del cultivo en la región. Sorprendentemente, los análisis de los caracteres morfológicos mostraron que la variedad Mamey, no es la de mayor tamaño, ni la de mayor cantidad de azúcares en pulpa. Además, es la variedad que sufre mayor herbivoría, y presenta otras características desventajosas mencionadas por los agricultores: la cantidad de abortos florales y tamaño de brazos. Esta discordancia puede explicarse a través de la hipótesis de domesticación reducción de defensas, y que en realidad lo que los agricultores se encuentran seleccionando son caracteres fisiológicos (como los colores que están correlacionados con los metabolitos secundarios, por ejemplo) asociados al sabor del fruto y al fácil manejo, que a su vez tienen importantes funciones en sus interacciones con sus enemigos naturales.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-5

---

# Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero I

## Uso de leña y factores que determinan su consumo al suroeste del estado de Morelos

Mónica Bello-Román <sup>1,\*</sup>, Alejandro García-Flores <sup>1</sup>, Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez<sup>2</sup>, Hortensia Colín-Bahena <sup>1</sup>, Erika Román-Montes de Oca<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: monica.bello@uaem.edu.mx

La leña es el principal recurso energético de las familias rurales en diversas comunidades alrededor del mundo, particularmente de aquellas en estado de pobreza. El estado de Morelos se encuentra en la región centro del país, en donde 6.2% de las viviendas particulares utilizan este recurso para cocinar y el principal tipo de vegetación del que se obtiene es la selva baja caducifolia. Se planteó como objetivo evaluar el consumo de leña en los hogares de una comunidad campesina y determinar qué factores sociodemográficos influyen en las tasas de aprovechamiento. Mediante entrevistas semiestructuradas a 33 unidades familiares de la comunidad de El Zoquital, Morelos, México, se documentaron las especies utilizadas como combustible y se evaluó mediante la medición directa el consumo de leña en seis hogares de enero a diciembre del 2021. Con los datos obtenidos se aplicó un análisis de covarianza para saber si el consumo de leña es afectado por la composición familiar y la edad, una prueba de U de Mann-Whitney para identificar la influencia de la estacionalidad climática sobre el consumo de leña, un análisis de X<sup>2</sup> y de residuos ajustados de Haberman para analizar si la selección de las especies utilizadas está relacionada con su disponibilidad en los sitios de obtención, y un análisis lineal discriminante para probar si la selección de estos espacios productivos está vinculada a las actividades económicas prioritarias de cada unidad familiar. Se reportaron 23 especies utilizadas como leña. El consumo total de leña en las seis unidades familiares fue de 13 338.1 kg. Las especies que más se consumieron fueron *Lysiloma acapulcense*, *Guazuma ulmifolia* y *Lysiloma divaricatum*. Existen diferencias significativas en el consumo de leña a lo largo del año y entre la temporalidad estacional (lluvias vs secas); además, el consumo en los hogares estuvo afectado por la edad y el número de integrantes de la unidad familiar. La disponibilidad y consumo de leña por especie fue diferente en las unidades productivas tradicionales: la milpa, el potrero, el patio y el monte, siendo este último estadísticamente diferente con respecto al resto y directamente relacionado con el consumo que hacen los campesinos. Esta investigación abona a la teoría sobre los factores causales que direccionan el aprovechamiento de los recursos dendroenergéticos y aporta elementos susceptibles de integrarse a propuestas de manejo y conservación biocultural de éstos en la región sur del estado de Morelos.

**Palabras clave:** Aprovechamiento, recurso dendroenergético, etnobotánica, selva baja caducifolia, unidades productivas tradicionales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-1



## Métodos de Aprovechamiento del Sargazo (*S. fluitans* y *S. natans*) en el Caribe Mexicano

Elsy del Carmen Flores Solís<sup>1, \*</sup>, Sergio Cohuo Durán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería, Química y Bioquímica., Instituto Tecnológico de Chetumal

\*Email para correspondencia: M20390013@chetumal.tecnm.mx

Las costas del Caribe Mexicano han sido afectadas desde el 2011 por los arribazones masivos de sargazo, las cuales han afectado actividades como el turismo, la pesca, la dinámica de los ecosistemas costeros, erosión de playas y contaminación orgánica e inorgánica por remoción y transferencia del alga. El objetivo de este proyecto es desarrollar y optimizar métodos de transformación de la biomasa de sargazo (*S. fluitans* y *s. natans*) en alginatos, para generar compuestos aprovechables como biopolímeros y biofertilizantes. Se utilizaron las metodologías de Hernández-Carmona et al. (1991) y (2012), Yabur (2005), Mazumder et al. (2016) para optimizar la extracción de alginatos y Rajendran (2012) para optimizar el polimerizado, con variaciones en: lavado, secado, triturado y polimerizado. Se definieron dos tipos de muestras con 5 réplicas por cada metodología, que se denominaron muestra A, caracterizadas por lavado del alga fresca con agua potable, secado en estufa a 120° por 23 hrs y triturado sin tamizar; y muestra B lavado del alga fresca con agua de Mar en el mismo sitio, secado por la luz del sol y triturado en Malla No. 30. Los promedios de rendimiento de alginato de sodio (% en peso seco) en la muestra A fueron: 0.26%, 6.7%, 0.8% y 50.7% con las metodologías usadas respectivamente; para la muestra B fueron: 1.22%, 4.6%, 3.33% y 50.7%. Mientras que en el polimerizado (gramos en peso seco) se obtuvo en la muestra A: 1.03g, 0.32g y 0.61g mientras que para la muestra B: 1.65g, 0.79g y 1.32g. El análisis de ANOVA demostró que existen diferencias significativas entre el rendimiento del proceso de extracción de alginatos, rechazando Ho: No hay diferencias significativas entre los métodos y aceptando Ha: Si hay diferencias significativas. La metodología de Mazumder demostró ser la más adecuada para procesar las especies de algas que arriban al Caribe Mexicano. Para la metodología de Hernández-Carmona, se encontró que las etapas críticas son la pre-extracción ácida y la extracción alcalina. Para este análisis los valores usados fueron  $p = 0.000000000019 < 0.05$ . El procesamiento de los residuos orgánicos resultantes de la extracción de alginatos se encuentra en proceso de desarrollo, sin embargo, se ha encontrado que los residuos pueden ser aprovechados como material de estabilización en la industria de la construcción, producción de biofertilizantes orgánicos y producción de papel. Se espera que en los próximos meses se obtengan resultados de este análisis. **Palabras clave:** Bioplástico, Aprovechamiento, Biofertilizante, Sargazo.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Fertilidad del suelo en plantaciones de *Pinus pseudostrabus* y *Pinus patula* dentro de la cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Estado de México

Mariela de la Cruz Santiago<sup>1, \*</sup>, René García Martínez<sup>1</sup>, Felipe Neri Hernández Soto<sup>1</sup>, Jesús García Urbina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, Tecnológico Nacional de México, TES Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: rgm1117@gmail.com

Las plantaciones forestales, en el Estado de México, se han implementado como una estrategia de reforestación en terrenos que han perdido su productividad agrícola o presentan problemas de erosión. Dado que la edad de cosecha de los individuos suele ser superior a los 15 años, es necesario monitorear los cambios en la fertilidad del suelo para implementar prácticas de manejo para que los árboles alcancen una óptima calidad y el suelo mejore sus características físicas, químicas y biológicas. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar la fertilidad del suelo en plantaciones forestales comerciales de dos especies de pino de diferente edad. Las plantaciones se encuentran establecidas en el municipio de Amanalco, Estado de México, en las comunidades de Lomas del Rincón de Guadalupe (*P. pseudostrabus*; 6 años) y San Miguel Tenextepec (*P. patula*; 15 años). En abril de 2021 se realizó un muestreo de suelo (0-30 cm de profundidad) en cada plantación. En el laboratorio se midieron las variables de pH, materia orgánica, N total y P extractable. Los respectivos valores de pH, M.O., N y P fueron: *P. patula* (6.2, 6 %, 0.04 %, 1.4 mg/kg) y *P. pseudostrabus* (6.7, 5.1 %, 0.2 %, 8.2 mg/kg). El pH del suelo indica que no existen problemas en cuanto a la disponibilidad de nutrientes para su

absorción por las raíces de las plantas. El mayor contenido de M.O. en plantación de *P. patula* se debe a la acumulación y descomposición constante de acículas en el suelo y, los bajos niveles de N y P se debe a que los microorganismos fijan contantemente los elementos en sus estructuras celulares. Por otro lado, se observó una mayor disponibilidad de N y P en plantación de *P. pseudostrobus*, a pesar del menor contenido de M.O. Esto se debe principalmente al suministro de fertilizantes nitrogenados y fosfatados a los árboles durante los primeros años de desarrollo. En conclusión, conforme los árboles crecen, el aporte de M.O. al suelo se incrementa por la producción de hojarasca y raíces. Los microorganismos mineralizan la M.O. y liberan los nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas. En este sentido las plantaciones forestales mejoran la fertilidad en suelos degradados, sin embargo es un proceso que requiere largos periodos de tiempo.

**Palabras clave:** Plantaciones forestales, fertilidad de suelos forestales, Cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Restauración forestal, Conservación y restauración de suelos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Impacto del COVID-19 sobre redes alternativas de alimentación en la Ciudad de Oaxaca

Sandra Elizabeth Smith Aguilar<sup>1, \*</sup>, Emma Villaseñor Sánchez<sup>2</sup>, Gabriel Ramos Fernández<sup>1</sup>, Charlyne Curiel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad Pacífico Sur, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Sociológicas, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

\*Email para correspondencia: galadrielent@yahoo.com

**Introducción.** Los sistemas agroalimentarios no quedaron exentos de los impactos de la pandemia de COVID-19. La reducción en la demanda o la interrupción de canales de distribución, dificultaron la comercialización de productos. Esto aumentó el riesgo de desabasto y de pérdida de cosechas e inversiones de productores y comerciantes, vulnerando la seguridad alimentaria de los centros urbanos que dependen de ellos. Diversos autores postulan que los esquemas de comercialización basados en cadenas cortas que favorecen relaciones de solidaridad y corresponsabilidad, pueden ser más resilientes ante perturbaciones como la que se derivó de la COVID-19. También se propone que la crisis actual, pudo impulsar a más consumidores hacia este tipo de "redes alternativas de alimentación" (RAA). **Objetivo.** Este trabajo analiza el efecto de las condiciones provocadas por la pandemia sobre la participación en distintos tipos de RAA en la Ciudad de Oaxaca, las medidas de adaptación que implementaron y las motivaciones de los actores participantes. **Métodos.** Durante 2021, se realizaron entrevistas a representantes de 18 RAA (definidas así porque venden alimentos involucrando, a lo mucho, un intermediario). Además, se hizo una encuesta sobre el consumo de alimentos en 21 RAA, antes y a partir de la pandemia, obteniendo respuestas de 285 personas: 226 consumidores de 20 RAA y 59 que no consumen ni han consumido en ninguna. **Resultados.** La información documentada representó a 23 RAA: 18 funcionaban antes de marzo 2020 y cinco iniciaron después. La encuesta indicó que 38% de las personas que reportaron consumir en alguna RAA, comenzaron a hacerlo a partir de la pandemia. Las medidas más comunes tomadas por las RAA ante la pandemia incluyeron la implementación de entregas a domicilio y ajustes en sus sistemas de pedidos-entregas y en las estrategias de comunicación con los consumidores. Entre las motivaciones principales de los consumidores de las RAA, sobresalieron el apoyo a la economía local y la salud del planeta en un patrón que se mantuvo durante la pandemia. **Conclusiones.** La activación de cinco RAA entre las alternativas agroalimentarias oaxaqueñas, así como el alcance a nuevos consumidores, coinciden con patrones documentados en otras regiones del mundo a raíz de la pandemia. La crisis actual abre la oportunidad de reconocer el papel de las RAA para la seguridad alimentaria local y de ampliar nuestro entendimiento de las características que influyen en la resiliencia de las redes y encaminar acciones para fortalecerlas y promoverlas. **Palabras clave:** resiliencia, agroecología, economía social, comercialización

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Caracterización fisicoquímica de la calidad de mieles procedentes de apiarios de la Península de Yucatán

Uriel Cosgaya Belli<sup>1, \*</sup>, Carolina Flota-Bañuelos<sup>2</sup>, Ricardo Dzul-Caamal<sup>3</sup>, Ileana Mercedes Canepa Pérez<sup>4</sup>, Jaime Rendón Von Osten<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma De Campeche

<sup>2</sup>Campus Campeche, CONACYT-Colegio de Postgraduados

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecotoxicología, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>4</sup>Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

<sup>5</sup>LABORATORIO DE Contaminantes Orgánicos Persistentes, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

\*Email para correspondencia: urielbelli26@gmail.com

La apicultura en México, especialmente en las regiones tropicales, es una actividad que se practica desde hace varios años atrás, actualmente ha adquirido una relevancia socioeconómica importante representándose como una gran fuente de ingresos y empleos en zonas rurales. Los principales estados productores de miel son Yucatán, Campeche, Jalisco, Veracruz, Guerrero, Chiapas, Puebla, Quintana Roo, Oaxaca y Michoacán dividiéndose en tres regiones siendo la del sureste o Península de Yucatán la más importante. *Apis mellifera* es considerada una especie polinizadora ecológica y económicamente importante en todo el mundo. Sin embargo, en los últimos años su descenso por mortandad ha ocasionado problemas en la actividad apícola, que se refleja por el descenso en los niveles de producción. En el caso de miel, se han documentado múltiples causas que afectan la calidad el cual se evidencia en alteraciones en los parámetros fisicoquímicos de este subproducto apícola. Por lo tanto, el objetivo fue determinar las características físico-químicas de las mieles procedentes de localidades de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana roo, durante la época de secas del año 2021. Se evaluó: Porcentaje Grados Brix, Porcentaje de agua (humedad), pH, Actividad diastasa y sólidos insolubles en agua. Todas las mieles evaluadas contienen el Porcentaje de azúcar adecuado, con rangos superiores al límite mínimo permitido de 63.80, con rangos de 73 a 84%. Con relación al porcentaje de humedad, se encontró que siete muestras provenientes del estado de Campeche (Xkeulil, Seybaplaya y Laureles), del estado de Quintana roo (Zamora, Buena Fé y Francisco Villa) y de Panabá, Yucatán, se encuentran arriba del límite máximo, con más de 20% de humedad, con rangos de 20.2 hasta 22.3%. La actividad enzimática de diastasa de todas las mieles se encuentra dentro del límite máximo de 8, con rangos de 1 a 6. Finalmente, el porcentaje de sólidos insolubles en agua arrojó valores arriba del límite máximo (0.30 %) en todas las muestras con rangos de 1.28 a 2.12. Lo anterior, indica que las mieles procedentes del estado de Yucatán, presentan mejor calidad según los parámetros evaluados, seguida de las mieles de Quintana roo y Campeche. Para disminuir la humedad en la miel, se recomienda no realizar cosechas continuamente (mensual), manejo inadecuado que se reportó en los apiarios con mayor porcentaje de humedad.

**Palabras clave:** apicultura, península de Yucatán, manejo sustentable

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Vermicompost con lirio acuático iguala la fertilización química en el rendimiento de la sandía

Efraín Salvador Zamora Díaz<sup>1, \*</sup>, Lorena Alemán Figueroa<sup>1</sup>, Víctor Rosas Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: maktuud@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El crecimiento poblacional ha incrementado la demanda alimentaria en nuestro planeta y grandes cantidades de fertilizantes químicos se requieren para obtener altos rendimientos en los cultivos, los cuales alteran el suelo y contaminan diversos cuerpos de agua. Como alternativa se utilizan abonos orgánicos como el vermicompost, que puede ser elaborado utilizando malezas como el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), el cual se reproduce aceleradamente abarcando grandes extensiones que obstaculizan el paso de luz al interior del agua, disminuyendo la cantidad de oxígeno y provocando un desequilibrio ecológico.

En este estudio se pretende aprovechar el lirio acuático para la elaboración de vermicompost y evaluar su efectividad como fertilizante orgánico. **Objetivos/Hipótesis** Evaluar la efectividad del vermicompost a base de lirio acuático sobre el desarrollo y rendimiento de la sandía. Se espera que el vermicompost iguale o incremente el crecimiento y rendimiento de la sandía comparado con la fertilización química, debido a la mineralización de nutrientes y producción de sustancias reguladoras de crecimiento por acción de los microorganismos que poseen este tipo de abonos. **Métodos** Se utilizaron 288 plantas de sandía repartidas en seis tratamientos de fertilización: 1) vermicompost con *Azotobacter sp.*, 2) vermicompost y 50% de fertilizante químico, 3) vermicompost, 4) compost y 50% de fertilizante químico, 5) fertilizante químico, y 6) sin fertilización. Se comparó el número de guías, diámetro del tallo, longitud de la guía y área foliar; así como el peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial y concentración de azúcar del fruto. Todo el vermicompost y compost tuvo como base al lirio acuático. La fertilización química fue a base de fertirriego. El experimento consistió en un diseño de bloques al azar con tres réplicas por tratamiento. **Resultados** Solamente las plantas sin fertilización presentaron significativamente menor diámetro del tallo, longitud de la guía, área foliar, peso del fruto, diámetro polar y ecuatorial que los demás tratamientos, con excepción de las plantas con fertilización química con las cuales no presentaron diferencias en la longitud de la guía y el diámetro del tallo. En contraste, no se encontraron diferencias entre ningún tratamiento con relación a la concentración de azúcar. **Implicaciones/Conclusiones** Este estudio contribuirá con el cuidado del ambiente y la economía de los productores de sandía, ya que demostramos que se puede disminuir el uso de fertilizantes químicos, los cuáles elevan los costos y alteran el ambiente, sin disminuir la calidad y rendimiento del cultivo.

**Palabras clave:** abonos orgánicos, *Citrullus lanatus*, Costa Grande, *Eichhornia crassipes*, lombricomposta

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-1

---

## El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) desde una perspectiva ecológica: reflexiones para un manejo sustentable

José Andrés Valencia Espinosa<sup>1, \*</sup>, Omar Yair Durán Rodríguez<sup>1</sup>, Juan Pablo Ramírez Herrejón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de calidad de agua y suelos, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: jave.valens@gmail.com

*Eichhornia crassipes* o el lirio acuático es una especie invasora que ha alcanzado una amplia distribución en el mundo, incluyendo México. Las estrategias de manejo para el control de sus poblaciones, incluyen: su remoción, trituración mecánica, regulación del nivel de agua y el uso de agentes químicos o biológicos. Sin embargo, el enfoque para su control no siempre incluye una perspectiva que considere los rasgos biológicos y las funciones de la especie, atendiendo al lirio como “un problema” y no como a un elemento vivo que responde e interactúa en el medio que se desarrolla. En este trabajo se realiza una revisión que aborda al lirio desde su papel en el ecosistema con miras a ampliar el panorama para su manejo eficiente y sustentable. Se analizan los rasgos que la convierten en una especie exitosa, como su tasa de crecimiento, reproducción asexual y plasticidad fenotípica. Se describen los procesos que lo exponen como ingeniero ecosistémico que modifica física y químicamente su entorno. También como estructura que provee de nichos a otras especies y modifica la composición de la comunidad biótica. Se consideran las implicaciones de las esteras que forma, como islas fisicoquímicas y como unidades que establecen dinámicas adicionales dadas por su integración fisiológica. Además, se aborda al ecosistema con lirio como un estado alterno que responde a las condiciones actuales del cuerpo de agua pudiendo transitar a otros estados. Finalmente se hace hincapié en las estrategias de su manejo y su uso como biorremediador, complementando con la perspectiva legal en el país. Con esto se reflexiona sobre la forma en que se enfrenta al lirio como especie invasora y sobre las oportunidades que hay en considerarlo como “un aliado”, no como un problema sino más bien un síntoma, perspectivas encausadas a un manejo sustentable de las fuentes hídricas.

**Palabras clave:** Invasora, Manejo sustentable, Políticas públicas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-1

---

# Ecología de Aves

## Las aves del bosque tropical seco y su relación con la estructura de la vegetación

Oscar Alberto Félix Ontiveros<sup>1, \*</sup>, Ana Patricia Rubio Monárrez<sup>1</sup>, José Carlos López Mendoza<sup>1</sup>, Jesús Adrián Bojórquez Valdez<sup>2</sup>, Alfredo Leal Sandoval<sup>3</sup>, José Ramón Avalos Galicia<sup>4</sup>, Diego Sidú Chan Chon<sup>5</sup>, Gabriel López Segoviano<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Facultad de biología, Universidad Autónoma De Sinaloa

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto tecnológico de Sonora

<sup>3</sup>Unidad De Proyectos y servicios Ambientales, Universidad Autónoma De Sinaloa

<sup>4</sup>Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>5</sup>Reserva Ecológica Nuestra Señora, Universidad Autónoma De Sinaloa

<sup>6</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia de la Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: oscar.belfegor@gmail.com

El bosque tropical seco (BTS) es uno de los ecosistemas característicos en México, logrando ser reconocido por su gran riqueza y abundancia de aves. El bosque tropical seco sinaloense (BTSS) es la ecorregión más extensa del país, presentando una fuerte presión por la deforestación para conversión a tierras de cultivo y pastizales. A pesar de su gran importancia para el noroeste de México, existen pocos estudios de la comunidad de aves y el efecto de la estructura de la vegetación dentro del BTSS. Por lo tanto, en el presente estudio evaluamos la estructura de la vegetación que se encuentra en el BTS de la "Reserva Nuestra Señora Mundo Natural" en Cosalá, Sinaloa y su relación con la abundancia, riqueza y la diversidad alfa ( $q=1$ ). Después, determinamos si la estructura de la vegetación se encontraba relacionado con el número de gremios alimenticios de las aves. Establecimos 53 puntos de conteos de aves, los cuales se distribuyeron para que representaran los diferentes tipos de vegetación, constituida principalmente por bosque tropical caducifolio y subcaducifolio. Para evaluar la estructura de la vegetación se realizaron transectos de Gentry ( $2 \times 50$ ) dentro de cada punto de conteo, donde se obtuvieron medidas de la estructura de la vegetación (abundancia, riqueza de especies, número de tallos, individuo vivo o muerto, altura y diámetro de pecho). Se registraron 2654 individuos, 125 especies y 28 diferentes gremios alimenticios. Se realizaron modelos lineales generalizados que nos permitieron encontrar que la abundancia, la riqueza y el número de gremios alimenticios presentaron una relación positiva con la altura de las copas inferiores. A su vez, se encontró una relación negativa de la riqueza con las copas altas, y la abundancia y la diversidad alfa con la cantidad de árboles muertos. Los resultados muestran la importancia de la estructura de la vegetación para la comunidad de aves, en particular los árboles y arbustos de talla chica, ya que pueden albergar una gran cantidad de recursos, y ofrecer sitios de alimentación, anidación, protección ante el clima y posibles depredadores. Estos resultados demuestran la importancia del bosque tropical caducifolio para la comunidad de aves y como las características de la vegetación pueden influir en la presencia de los diferentes gremios alimenticios y en la estructura de la comunidad de aves.

**Palabras clave:** estructura de la vegetación, abundancia, riqueza, diversidad alfa, gremios alimenticios

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-2

## Disponibilidad de recursos para aves adoptadoras de cavidades en el Alto Balsas de Guerrero

Leopoldo D. Vázquez Reyes<sup>1,\*</sup>, Jannete Medina Estrada<sup>2</sup>, Daniela Remolina Figueroa<sup>3</sup>, Patricia Ramírez Bastida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Museo de Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: leopoldo.vazquez@unam.mx

Típicamente, los recursos para aves adoptadoras de cavidades están agregados espacialmente dentro de zonas particulares de los bosques tropicales secos, derivado de las condiciones ecológicas locales y a las características de las especies vegetales dominantes. Los árboles grandes, con cavidades de mayor tamaño, suelen estar restringidos dentro del bosque subcaducifolio, que ocupa áreas relativamente pequeñas dentro de la matriz ecológicamente heterogénea del bosque tropical seco mexicano. En contraste, el bosque caducifolio, con árboles de menor talla y cavidades de menores dimensiones, ocupa una mayor extensión. Como consecuencia, la pérdida de bosque subcaducifolio podría amenazar seriamente a las aves adoptadoras de cavidades. Para evaluar esta hipótesis, muestreamos por búsqueda intensiva un bosque tropical seco del Alto Balsas de Guerrero, en el centro de México. Se consideraron 5 transectos de 0.2 ha en cada tipo de bosque, totalizando 2 ha muestreadas. No hubo diferencias entre el bosque caducifolio ( $4 \pm 6.51$  cavidades/ha) y el bosque subcaducifolio ( $11 \pm 6.51$  cavidades/ha). Sin embargo, las cavidades del bosque subcaducifolio tuvieron entradas más anchas y estaban en árboles de mayor tamaño. Además, al considerar las características de las cavidades, el 90% de los recursos para aves con un ancho corporal  $> 6$  cm se concentraron en el bosque subcaducifolio. Las cavidades excavadas por pájaros carpinteros se asociaron con el bosque caducifolio y el cactus columnar *Pachycereus weberi*, mientras que las cavidades formadas por decaimiento de la madera se asociaron con el bosque subcaducifolio y árboles de *Enterolobium cyclocarpum*. Nuestros resultados indican que los recursos de anidamiento para aves adoptadoras de cavidades grandes están altamente restringidos dentro de áreas de bosque subcaducifolio, un tipo de vegetación severamente amenazado localmente. Por lo tanto, la conservación de aves adoptadoras de cavidades del Alto Balsas, tales como el Tecolote del Balsas (*Megascops seductus*), un estrígido endémico para México, el Búho Café (*Ciccaba virgata*) y potencialmente, la guacamaya verde (*Ara militaris*), un psitácido amenazado a escala global, depende de el desarrollo de estrategias para frenar, y eventualmente revertir, la pérdida de cobertura forestal, particularmente del bosque subcaducifolio.

**Palabras clave:** Neotrópico; Recursos de anidamiento; Anidadores secundarios de cavidad; Cavidades de árboles

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Estableciendo el papel de la competencia y el filtro ambiental en la estructuración de las comunidades de colibríes en México

Claudia I. Rodríguez-Flores<sup>1,\*</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología, UBIPRO, FES-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: claudia.rodriguez@ecosur.mx

Las especies biológicas están ensambladas en comunidades donde diferentes fuerzas ecológicas actúan simultáneamente durante los procesos de estructuración a partir de un conjunto regional de especies. Con la aparición de los estudios filogenéticos es factible poner a prueba hipótesis que infieren las relaciones evolutivas de las especies que componen una comunidad y el papel de la competencia en el mantenimiento de la diversidad. Los colibríes (Aves: Trochilidae) constituyen un modelo biológico ideal para poner a prueba hipótesis sobre exclusión competitiva, estructura filogenética y composición de especies en comunidades biológicas. Este trabajo evaluó si la importancia de la competencia y del filtro ambiental como procesos estructuradores de las comunidades de colibríes en México dependen de las características de las barreras biogeográficas como la

altitud, la ubicación geográfica y las características de la vegetación. Usando secuencias de ADN de un gen nuclear y tres genes mitocondriales de 107 especies de colibríes (48 de estas presentes en México), se construyó una hipótesis filogenética sobre la que se estimaron los índices de parentesco neto y del taxón más cercano para 205 comunidades de colibríes en el país. Asimismo, para la ubicación geográfica de cada comunidad se obtuvo información de 8 variables ambientales, la fracción de densidad de flujo de fotones fotosintéticos absorbidos por la vegetación, el índice de área foliar y los espacios con vegetación continua. Los resultados mostraron que las comunidades que habitan localidades con alta estacionalidad, baja precipitación y poca cobertura vegetal están conformadas por pocas especies generalistas, cercanamente relacionadas y de reciente evolución; mientras que las comunidades de colibríes en ecosistemas más tropicales, ubicadas en lugares con mayor precipitación y cobertura vegetal, estuvieron compuestas por una mayor riqueza de especies, con distintos orígenes evolutivos y una mayor diversidad morfológica y ecológica. Sin embargo, la mayor cantidad de comunidades de colibríes en el país tienen estructuras filogenéticas aleatorias, donde la combinación de factores históricos y ecológicos, como la historia biogeográfica de la Zona de Transición Mexicana, la diversificación de los clados filogenéticos, las interacciones locales relacionadas con la competencia intra e interespecífica, y la repartición en el uso de los recursos de néctar, se combinan para permitir la coexistencia de comunidades altamente dinámicas espacial y temporalmente. Estos resultados muestran como combinar información proveniente de distintas escalas temporales y espaciales brinda una perspectiva prometedora para establecer los mecanismos que modelan la composición de las comunidades y la diversidad filogenética en áreas tan bióticamente complejas como México.

**Palabras clave:** Colibríes, comunidades, estructura filogenética, México, Trochilidae

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-2

---

### Ecología trófica de las crías de gaviota ploma *Larus heermanni* y el charrán elegante *Thalasseus elegans* mediante el uso de isótopos estables de Carbono y Nitrógeno en Isla

Alexei Elías Valdez<sup>1,\*</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>2</sup>, Maria Enriqueta Velarde Gonzalez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto tecnologico de chetumal/ Departamento de Química y Bioquímica, Instituto tecnológico de chetumal

<sup>2</sup>Instituto tecnologico de Chetumal/ Departamento de Ing. Química y bioquímica, CONACYT/Instituto Tecnológico de Chetumal

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: eliasvaldezalex@gmail.com

*Larus heermanni* y *Thalasseus elegans* son aves marinas en peligro de extinción endémicas del Golfo de California. Para su periodo de reproducción el 95% de la población mundial migra a Isla Rasa. En ese periodo ambas especies comparten el área de crianza y forrajeo. Para determinar si comparten el mismo nicho isotópico y si dependen de las mismas presas para su alimentación y desarrollo de las crías, se hizo un análisis de isótopos estables y de regurgitaciones. De acuerdo con el análisis de regurgitaciones las presas de mayor ocurrencia fueron *Engraulis mordax* y *Sardinops sagax* para *L. heermanni* y *E. mordax* para *Thalasseus elegans*. Para el análisis de isótopos se analizaron las concentraciones de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  de 92 *L. heermanni*, 99 *T. elegans* y 21 presas. Los resultados del análisis de isótopos indicaron que la posición trófica de *L. heermanni* y *T. elegans* fue cercana a 4 en los tres años. La amplitud de nicho de *L. heermanni* correspondió a SEAC = 1.596 (2017), 0.323 (2018), 0.542 (2019), para *T. elegans* se obtuvo SEAC = 0.585 (2017), 0.892 (2018), 0.322 (2019); ambos nichos reduciéndose al final de los tres años de estudio. Entre las dos especies sólo los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  fueron diferentes. La contribución isotópica más importante por especie provino a partir de *P. planipes* (32% en el 2017 y 2018, 29% en el 2019) y *S. japonicus* (36% en el 2017, 30% en el 2018 y 24% en el 2019) para *L. heermanni* y para *T. elegans* fue *E. mordax* (37% en el 2017, 42% en el 2018 y 39% en el 2019). Sin embargo, en grupos, los peces contribuyeron en mayor proporción (*L. heermanni* = 66% en el 2017 y 2018, 68% en el 2019; *T. elegans* = 100% en los tres años. De acuerdo con el análisis de traslape la probabilidad de que *L. heermanni* invada el nicho de *T. elegans* mucho más alta con un valor de 67.23% (2017), 12.17% (2018) y 78.48% (2019). Estos datos destacan que las dos especies se encuentran en un proceso de solapamiento de nichos y un impacto ya sea en su medio o en las presas que consumen podría ocasionar que este proceso se agrave, ocasionando una pérdida de estas poblaciones de aves en Isla Rasa.

**Palabras clave:** Ecología trófica, Aves marinas, Isla Rasa, Golfo de California, Isótopos estables

## Caracterización y relación entre la comunidad de plantas y aves de un bosque tropical seco secundario sinaloense

José Carlos Mendoza <sup>1,\*</sup>, Fca. Gisela Cabanillas <sup>2</sup>, Alfredo Leal-Sandoval <sup>3</sup>, Gabriel López-Segoviano <sup>4</sup>, Adrián Bojórquez <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Vertebrados Consultores Ambientales. Umbriel Villa satélite 80088 Culiacán Sinaloa, México., Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>3</sup>Unidad de Proyectos y Servicios Ambientales, Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, Avenidas de las Américas y Boulevard Universitarios S/N, Culiacán, Sinaloa, México 80013., Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia., Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, México., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mendoza.jcarlos28@gmail.com

El incremento de los bosques secundarios a expensas del bosque tropical seco maduro como consecuencia de la actividad antrópica requiere de estudios que analicen la recuperación de las comunidades bióticas que lo componen. el abandono de áreas en estado de sucesión permite que la recuperación gradual de la cobertura vegetal, así como de otras comunidades de organismos, como por ejemplo las aves. En este estudio se analizaron las principales variables de estructura de la comunidad de plantas (10 parcelas de 10 x 10 m) y aves (capturas con 10 redes de 12 x 2.4 m) de un bosque tropical caducifolio secundario avanzado (>50 años de abandono) en el municipio de Cosalá, Sinaloa. se usaron correlaciones de Spearman para conocer la relación de ambas comunidades. en el caso de la comunidad de plantas se registraron 293 individuos, pertenecientes a 45 especies y 20 familias. la familia y especies mas representativas en el área de estudio fueron Apocynaceae y *Tabernaemontana amygdalifolia* (Tapaco), respectivamente. las variables de estructura de la vegetación, área basal, altura promedio y densidad de individuos fueron de 16.6 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, 5-6 m, y 2 900 individuos por ha<sup>-1</sup>, respectivamente en cuanto a la comunidad de aves se registró un total de 358 individuos pertenecientes a 51 especies y 17 familias. La familia y especies mas abundante fueron Turdidae y *Turdus rufopallitatus* (Mirlo dorzo canela). En cuanto a la relación entre las dos comunidades se encontró una correlación (Spearman) negativa entre la altura promedio de la región y la riqueza (P=-0.7, p=0.001) y abundancia de aves (P=-0.6, p=0.001). Estos resultados sugieren que las aves (p.ej. del orden passeriformes) prefieren áreas de vegetación de dosel bajo, probablemente debido a que los recursos alimenticios se encuentran en ese segmento de la vegetación. Además, una cobertura baja también permite un mayor movimiento en el dosel del bosque y en el paisaje. Nuestros resultados ayudan a comprender como la estructura de la vegetación puede estar relacionada con la riqueza y abundancia de aves en los bosques tropicales secos secundarios de la región.

**Palabras clave:** bosque tropical seco; bosques secundarios; comunidad de plantas; comunidad de aves; riqueza; abundancia; estructura.



## Diversidad de aves del Balneario Santa Isabel, Tlaltizapán, Morelos, México

Isidro Mildred Avila Mares<sup>1,\*</sup>, Edgar David Mason Romo<sup>2</sup>, Ricardo Rivera Reyes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Independiente, Universidad Autonoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>NoLab, Naturaleza mas nosotros A.C

<sup>3</sup>Ecología y Macroecología de vertebrados terrestres., Universidad Nacional Autónoma Nacional Del Estado De México

\*Email para correspondencia: isidromildredavilamares@gmail.com

Debido a la drástica reducción de hábitat que experimentan -particularmente- las selvas tropicales secas, lugares como áreas naturales protegidas (en muchas ocasiones con porcentajes muy altos de perturbación), parques urbanos y balnearios, por mencionar algunos, son importantes porque el manejo de estos espacios ayuda a mantener la mayor parte de biodiversidad posible, contra el crecimiento desmedido de la mancha urbana. Existen diversos estudios en diversidad de aves como en Argentina donde, Perepelizin y Faggi, 2009 analizaron la diversidad de aves en parques de tres barrios con distinto porcentaje de vegetación, así como de urbanización de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, para saber cómo es que las aves los usan y la frecuencia con que los usan. En este proyecto buscamos conocer la diversidad de aves en el "Balneario Santa Isabel" ubicado en Tlaltizapán, Morelos. Así como comparar la diversidad de especies entre temporadas (estiaje y lluvias). Para alcanzar este objetivo se utilizaron redes de niebla, puntos de conteo, guías especializadas para la identificación, entre otros materiales a través de un año de monitoreo. En el presente estudio se generó un listado con 105 especies que ocurren dentro de la reserva, que ocupan diferentes gremios de entre las que destacan aves polinizadoras, rapaces, pescadoras, frugívoras, insectívoras y generalistas de las cuales 15 son especies migratorias. Se realizaron los índices de biodiversidad de Shannon y Simpson y una prueba de T-student en los que no encontramos diferencias significativas en la diversidad o equitatividad entre temporadas, lo cual puede ser explicado por la presencia de cuerpos de agua permanentes, que limitan los efectos de la estacionalidad climática sobre la avifauna. Las aves que se encuentran en Santa Isabel proveen una gran variedad de servicios ecosistémicos, además de un gran atractivo visual para el turismo ya que también es un sitio de descanso para las especies de aves migratorias provenientes de Norte América, lo que hace un excelente sitio para el estudio y monitoreo de aves y resalta la importancia de este sitio para la conservación de estas.

**Palabras clave:** Biodiversidad, equitatividad, abundancia.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Diversidad de aves en la matriz agrícola de dos comunidades de La Montaña de Guerrero

Ana Paola Galicia Gallardo<sup>1,\*</sup>, Carlos Ernesto González-Esquivel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gallardo@cieco.unam.mx

La región de La Montaña en el estado de Guerrero se encuentra afectada por una alta vulnerabilidad socioecológica. Sus niveles de pobreza extrema y marginación están entre los más altos del país, los cuales se conjuntan con una severa fragmentación de los ecosistemas. La principal actividad económica de la región es la agricultura de subsistencia. Se evaluó la diversidad de aves en el paisaje de dos comunidades del municipio de Acatepec. Para ello, a través de puntos de conteo de radio fijo, se identificó y comparó la ornitofauna de cuatro sistemas: fragmentos de bosque, traspacios, parcelas de maíz (*Zea mays*) y de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). En total se registraron 246 individuos de 42 especies, distribuidas en 18 familias. El bosque fue el sistema con la menor diversidad de aves, lo que puede deberse a que los fragmentos son irregulares, abiertos y con una estructura vegetal fuertemente alterada. Por el contrario, los traspacios fueron el sistema con mayor diversidad debido a su alta riqueza de árboles y arbustos, que proveen diferentes nichos. En todos los sistemas, el gremio más abundante fue el de los insectívoros, excepto en las parcelas de jamaica, en donde los granívoros dominaron. En paisajes fuertemente alterados, como La Montaña de Guerrero, es vital la implementación de prácticas de manejo que incorporen especies arbóreas en los agroecosistemas, lo que podría mejorar la calidad de la matriz y, en general, del paisaje.

**Palabras clave:** Traspacios, ornitofauna, calidad de la matriz agrícola, agrobiodiversidad

## **Avifauna en la porción sur de la laguna de Bacalar, Quintana Roo, México**

Héctor Manuel Jesús López Castilla <sup>1, \*</sup>, William Rolando Cetzal Ix<sup>1</sup>, Luis Alberto Lara Pérez<sup>2</sup>, Fernando Casanova Lugo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de agroecosistemas y conservación de la biodiversidad, Tecnológico Nacional de México, Campus Chiná

<sup>2</sup>Laboratorio de Estudios Avanzados en Agroecosistemas, Tecnológico Nacional de México, Campus Zona Maya

\*Email para correspondencia: castilla-9@outlook.com

La laguna de Bacalar (LB) en Quintana Roo, México; es una zona de alto interés por su potencial turístico. Sin embargo, el cambio de uso de suelo, la urbanización, ganadería extensiva y la agricultura, generan un impacto negativo en las comunidades vegetales adyacentes a las áreas que son hábitat de vida silvestre y grupos de vertebrados como las aves. Por lo tanto el objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de conservación vegetal en la porción sur de la LB a través de la avifauna presente en sitios contrastantes con grados de conservación y sus preferencias de hábitat en las diferentes comunidades vegetales. Para evaluar el nivel de conservación de la LB, se realizaron muestreos mensuales a través de recorridos costeros por el cenote Xul-ha en transectos de 2.5 km. Se establecieron cuatro transectos: dos para sitios caracterizados como semiconservados y dos para sitios perturbados. Se obtuvo una riqueza total de 40 taxones, lo que corresponde al 8.1% de la avifauna de Quintana Roo y el 32% a aves de humedales (125 especies). Las curvas de acumulación de especies indicaron que los sitios semiconservados y perturbados tienden a alcanzar asíntotas y con un porcentaje de cobertura superior al 90%. En cuanto a la diversidad y estructura de la comunidad, no se observaron diferencias significativas. Sin embargo, los sitios semiconservados y perturbados tienen cada uno 11 especies únicas y comparten 18 especies. Las familias con mayor número de especies fueron Cathartidae y Trogonidae. Las tres especies más abundantes fueron *Eupsittula nana* (38%), *Bubulcus ibis* (32%) y *Tyrannus couchii* (25%). Las especies *Cairina mostacha*, *Aramus guarauna*, *Amazona albifrons* y *Eupsittula nana* se encuentran en alguna categoría de riesgo según la normatividad mexicana. Las aves acuáticas tienen preferencia por las llanuras aluviales pantanosas con vegetación de manglares debido a la posible disponibilidad de alimento y preferencia de hábitat. La LB tiene una diversidad intermedia de especies de aves en comparación con estudios a nivel mexicano, el hábitat es importante para la conservación de la avifauna; ya que funciona como un reservorio de diversidad. Se han sugerido estrategias que promuevan el turismo sostenible, apoyen la restauración de la vegetación natural; y facilitar el desarrollo económico de la región.

**Palabras clave:** Laguna de Bacalar, Cenote Xul-Ha, impacto turístico, estado de conservación

# Diversidad Biológica en Ciudades

## Vegetación y flora arbórea del municipio de Paraíso, Tabasco, México

Miguel Alberto Magaña Alejandro <sup>1, \*</sup>, Karina de los Ángeles Ramírez Méndez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

\*Email para correspondencia: manglarujat@hotmail.com

El incremento urbano y el desarrollo industrial no planificado en el municipio de Paraíso, Tabasco, han restado superficie a la naturaleza, impactando sobre áreas de vegetación nativa. Esto ha hecho que los programas de reforestación urbana mediante árboles, que adornan jardines y parques modifiquen la flora nativa sobre todo con la introducción de especies exóticas. En ese sentido se planeó como objetivo conocer cuáles son los diferentes tipos de vegetación y la flora arbórea del municipio de Paraíso, Tabasco, tanto en la zona urbana como rural. Para conocer que especies existen se hicieron recorridos por las 21 comunidades del municipio y el centro de este, se identificaron las especies en el lugar y las que se colectaron y se llevaron al herbario, donde se identificó el tipo de vegetación donde estaban y el número de especies arbóreas de cada lugar. Se reconocieron 12 tipos de vegetación y se identificaron un total de 95 especies de árboles de los cuales 25 corresponden al área urbana y 83 al área rural. Las especies más dominantes de la zona urbana fueron los mangos, seguida de las naranjas y la guaya (*Talisia oliviformis*) y en el centro del municipio está la planta paraíso (*Melia azederach*), seguida del framboyán (*Delonix regia*) y para la zona rural, el cocohite (*Gliricidia sepium*) y diversos árboles frutales. La familia Fabaceae fue la más rica con 20 especies, sobresaliendo los árboles de moté (*Erythrina americana*) y el chipilcú (*Diphysa robinoides*), las cuales son utilizadas como árbol de sombra del cacao. El número de especies varió por zona, en ese sentido en la ranchería Nicolás Bravo se contaron 55 especies, siendo el tinto (*Haematoxylon campechianum*) el dominante, seguida del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). La vegetación agrícola fue la más diversa ya que fue el lugar donde se encontró el mayor número de especies (35), encontrándose principalmente dentro de la plantación de cacao, seguido del acahual. La riqueza de especies de árboles registrada podría decirse que no es muy alta ya que hay otros municipios donde la diversidad arbórea es mayor debido a que hay poco impacto antropocéntrico además de la introducción de especies en la zona urbana.

**Palabras clave:** Flora, Vegetación, Paraíso

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Rapaces urbanas: ocupación de áreas verdes por un depredador superior en una megaciudad

José Jaime Zúñiga Vega <sup>1, \*</sup>, Verónica Daniela Morales Salcedo<sup>2</sup>, Mariana Palencia Martínez<sup>2</sup>, Mariana Gutiérrez García<sup>2</sup>, Nabila Saleh Subaie<sup>3</sup>, Gonzalo Ángel Ramírez Cruz<sup>4</sup>, Rubén Darío Pérez García<sup>5</sup>, Alejandro Espinosa Lucas<sup>4</sup>, Natalia Abigail Rico Flores<sup>2</sup>, Monserrat Suárez Rodríguez<sup>6</sup>, Israel Solano Zavaleta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias / Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>6</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: jzuniga@ciencias.unam.mx

Las áreas verdes urbanas tienen el potencial de albergar una relativamente alta diversidad de especies nativas y exóticas de fauna y flora. En las últimas décadas, estos espacios verdes han generado un profundo interés en los ecólogos debido a que funcionan como ecosistemas complejos con dinámicas espaciales y temporales muy particulares y notablemente distintas a las de otros ecosistemas menos perturbados. Estos ecosistemas urbanos contienen cadenas tróficas enteras, incluyendo depredadores superiores que en muchos casos pueden pasar desapercibidos para los humanos. En este estudio documentamos la presencia de la aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*) en áreas verdes de la Ciudad de México e implementamos modelos dinámicos de ocupación para estimar la proporción de los parques de esta megaciudad que están ocupados por esta ave rapaz. Adicionalmente, estimamos su abundancia poblacional y examinamos los posibles cambios entre estaciones seca y lluviosa en la probabilidad de ocupación de parques y en su abundancia. Nuestros análisis indican que este depredador está presente en aproximadamente el 23% de los parques de la Ciudad de México y que su presencia se favorece por la actividad de humanos en estas áreas verdes, probablemente debido a que en espacios verdes con mayor actividad humana hay también más presas potenciales, tales como gorriones (*Passer domesticus*), pinzones (*Haemorhous mexicanus*) y palomas (*Columbina inca*). Estimamos una abundancia poblacional de 123 individuos para un área urbana de 170 kilómetros cuadrados, aunque con un intervalo de confianza (95%) de 81 a 165 individuos. Ni la abundancia poblacional ni la tasa de ocupación de áreas verdes variaron entre las temporadas seca y lluviosa, lo que sugiere que es una población residente de la Ciudad de México y que estas rapaces podrían no experimentar desplazamientos hacia fuera de esta urbe. Nuestra evaluación cuantitativa de esta ave rapaz representa una contribución relevante al conocimiento tanto de las cadenas tróficas que suceden al interior de las megaciudades de nuestro país, como de las dinámicas poblacionales de los depredadores que ocupan la cima de estas cadenas.

**Palabras clave:** Aves urbanas, depredación, dinámica poblacional, modelos de ocupación, *Parabuteo unicinctus*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Familias y especies arbóreas del bosque urbano de la ciudad de Oaxaca de Juárez, México

Rodolfo Alfredo Hernández Rea <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingenierías, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

\*Email para correspondencia: rodolfo.hr@voaxaca.tecnm.mx

**Introducción.** Las ciudades son ecosistemas artificiales creados por el ser humano en donde todos sus elementos han sido modificados. La conferencia de Lockwood, sobre bosques suburbanos y ecología, patrocinada por la estación de Agricultura Experimental de Connecticut en 1962, es el punto de partida para reconocer al bosque urbano como sujeto de estudio. Se entiende por bosque urbano a los árboles presentes en banquetas, camellones, parques y jardines públicos y privados, localizados dentro de la zona urbana. Los árboles dentro de la ciudad aportan múltiples beneficios ecosistémicos, algunos de ellos son: belleza escénica, captura de bióxido de carbono, liberación de oxígeno, propician el establecimiento de cadenas tróficas e incrementan la biodiversidad. A pesar de que los habitantes de la ciudad reconocen la importancia que tienen los árboles, el conocimiento de los nombres comunes o científicos, es bajo. **Objetivo:** Identificar las especies arbóreas utilizadas en la reforestación urbana de la ciudad de Oaxaca de Juárez. **Métodos.** La metodología utilizada fue la aplicación de censos (inventarios totales) del arbolado urbano de las plazuelas de la calzada de la República, el camellón del periférico, tres cementerios y veintitrés áreas verdes de la ciudad de Oaxaca de Juárez, levantados y actualizados durante los últimos veinticinco años (1996-2021). **Resultados.** Se encontraron 35 familias y 97 especies arbóreas. Las familias fueron: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Araucariaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Casuarinaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Juglandaceae, Magnoliaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Moraceae, Myrtaceae, Oleaceae, Pinaceae, Proteaceae, Punicaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Sterculiaceae, Taxodiaceae y Ulmaceae. Las familias con mayor cantidad de especies arbóreas fueron Fabaceae y Bignoniaceae. Fabaceae con catorce especies: *Acacia retinoides*, *Bauhinia divaricata*, *B. acuminata*, *B. variegata*, *Delonix regia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Leucaena leucocephala*, *L. esculenta*, *Pithecellobium dulce*,

*A. farneana*, *Cassia fistula*, *Prosopis juliflora* y *Erythrina americana*. Las especies de la familia Bignoniaceae fueron nueve: *Kigelia africana*, *Parmentiera aculeata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tabebuia rosea*, *T. chrysantha*, *Chilopsis linearis*, *Roseodendron donell-smithii*, *Tecoma stans* y *Spathodea campanulata*. Diez y siete familias presentaron una especie. La especie más distribuida y abundante fue la *Jacaranda mimosifolia*. **Conclusiones.** La ciudad de Oaxaca de Juárez cuenta con un bosque urbano integrado por 35 familias y 97 especies arbóreas; el conocimiento de los nombres de los seres vivos, es el punto de partida para el origen de la conciencia que nos hará conservarlos.

**Palabras clave:** Bosque urbano, árboles

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-3

---

## ¿Qué sabemos sobre el arbolado urbano en México?

Paola Vargas González<sup>1,\*</sup>, Sandra Quijas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: apaolavargasgonzalez@outlook.com

El arbolado presente en los espacios verdes, públicos o privados, de las ciudades brinda diversos servicios ecosistémicos, como es la creación y mantenimiento de hábitats, regulación de la calidad del aire y espacios para la recreación. Así mismo, estos espacios verdes albergan diversidad vegetal, tanto de especies leñosas como de otras formas de vida. En México, el conocimiento sobre el arbolado urbano se ha centrado en aspectos relacionados con la diversidad, composición y estructura, desconociendo la distribución espacial y temporal de este conocimiento. El objetivo del presente trabajo fue revisar y sintetizar las publicaciones sobre el arbolado urbano en México mostrando tendencias espaciales y temporales, abordando temas relacionados con la diversidad vegetal, formas de vida, la distribución natural de las especies vegetales e infraestructura estudiada. Las publicaciones fueron artículos científicos (búsqueda en bases digitales como Scopus y Google Scholar, y palabras clave como arbolado, árbol, México, ciudad), tesis de grado, folletos y libros impresos y digitales. Los criterios para incluir a las publicaciones en la revisión fue que reportarán datos de riqueza de especies vegetales en algún centro urbano sin importar la densidad de habitantes. El análisis de datos fue tanto cualitativo (ciudades, lexicométrico) como cuantitativo (año de publicación, formas de vida, riqueza, distribución natural, tipo de infraestructura). Los estudios publicados sobre el arbolado urbano en México comenzaron en 1970, con un incremento exponencial en los últimos años. De las 90 publicaciones revisadas, el 37% fueron artículos. 36% tesis, 26% libros y 2% folletos. Se ha caracterizado el arbolado de 3 ciudades, concentrándose en las entidades federativas del centro (Ciudad de México) y norte (Jalisco y Nuevo León) del país. Las publicaciones registraron principalmente árboles, arbustos y palmas, en menor cantidad registraron hierbas, lianas y epífitas. Las publicaciones reportaron de 6 a 1606 especies, de 6 a 173 géneros y de 9 a 79 familias. En general, se reportó una mayor cantidad de especies exóticas (hasta 117) que de especies nativas (hasta 95). Las calles y parque son los tipos de infraestructura con mayor cantidad de estudios. A partir de la revisión sistemática, fue posible identificar importantes vacíos de información, pero destaca que el conocimiento sobre el arbolado urbano se genera principalmente desde las instituciones educativas. Sin duda, es importante seguir avanzando en el conocimiento sobre la vegetación urbana en México, principalmente en entidades del país que albergan importantes centros urbanos desde el punto de vista social y económico.

**Palabras clave:** artículos, tesis de grado, formas de vida, riqueza de especies, nativas, exóticas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-3

---

# Interacciones Simbióticas y Antagónicas

## Bioprospección de micorrizas arbusculares en suelos de vegetación secundaria para la producción de calabaza

Jose Alberto Gio Trujillo <sup>1,\*</sup>, José María Tun Suárez<sup>2</sup>, Carlos Juan Alvarado Lopez<sup>2</sup>, Jairo Cristobal Alejo<sup>2</sup>, Neith Aracely Pacheco López<sup>3</sup>, Arturo Reyes Ramírez<sup>2</sup>, Juan Candellero de la Cruz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias en Agricultura Tropical Sustentable, Tecnológico Nacional De México, Campus Conkal

<sup>2</sup>Departamento De Posgrado, Tecnológico Nacional De México, Campus Conkal

<sup>3</sup>Departamento de Posgrado, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco

<sup>7</sup>Departamento De Posgrado, Tecnológico Nacional De México, Campus Tizimin

\*Email para correspondencia: DD20800277@conkal.tecnm.mx

Las micorrizas arbusculares (MA) representan una fracción importante de los suelos tropicales. Sin embargo, su diversidad es heterogénea y ligada directamente con la fenología de las comunidades vegetales y propiedades del suelo. La vegetación secundaria se origina después de perturbaciones antropogénicas e incidencias climáticas que producen cambios en la cobertura vegetal y comunidades del suelo. Estos ecosistemas resilientes son claves para la conservación de la biodiversidad y trabajos de bioprospección. El objetivo del estudio fue realizar una bioprospección de MA en suelos de vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia (SBC), para su inoculación en calabaza. El trabajo se realizó en el TECNM, Campus Conkal. Se seleccionaron cinco parches de vegetación secundaria derivada de SBC, registrando atributos bióticos heterogéneos entre sí y un manejo de entre 5-15 años de barbecho. La toma de muestras correspondió a la temporada de seca, colectando nueve muestras a 0-20 cm de profundidad por cada sitio de estudio. Para su caracterización se realizó una descripción fisicoquímica del suelo, empleando el método de fluorescencia de rayos X ( $\mu$ -XRF) para su determinación mineral. Para la separación y extracción de esporas de MA se empleó el método de tamizado en húmedo y decantación en gradiente de sacarosa (60%), empleando el método de cuadrantes para su cuantificación. La identificación de esporas se realizó a nivel morfotipo según la *Phylogeny and taxonomy of Glomeromycota*. Se desarrollaron análisis de abundancia relativa ( $A_i\%$ ) y frecuencia de aislamiento ( $F_i$ ). Los resultados nos muestran variaciones estadísticas en la descripción fisicoquímica del suelo en densidad aparente, porosidad, pH y CE, agrupándolos en suelos de textura Franco-limoso. Con respecto a la composición de la estructura de MA, se contabilizaron 557 ( $37.13 \pm 9$ ) esporas en los cinco sitios de estudio. El morfotipo *Glomaaceae* fue considerado el más representativo (87.43%), seguido de *Gigasporaceae* (12.6%). En término de abundancia relativa, *Glomaceae* fue más abundante ( $6.32 \pm 1.51$ ) y frecuente (100%) en el estudio. La relación con los parámetros del suelo presentó un efecto de correlación positiva. No obstante, solo fue significativa en materia orgánica ( $p < 0.02$ ) en *Glomaceae* y Potasio ( $p < 0.02$ ) para *Gigasporaceae*. En conclusión, el comportamiento observado en el estudio nos señala una correlación positiva e inversa con los parámetros del suelo en relación a su incidencia y estructura, permitiendo implementar a los MA como un prometedor inoculo para la producción de calabaza.

**Palabras clave:** Hongos micorrizicos; comportamiento; selva tropical; ecosistema natural; sucesión biológica.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-4

## Aplicación de hongos micorrícicos y la calidad de planta en vivero de *Brosimum alicastrum*

Omar Ponce Morán<sup>1, \*</sup>, Alberto Santillán Fernández<sup>2</sup>, Janeth Esmeralda Barraza Dominguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería forestal, Tecnológico de estudios superiores de Valle de Bravo

<sup>2</sup>Departamento de Sustentabilidad agrícola del trópico, Colegio de postgraduados Campus Campeche

\*Email para correspondencia: omarponcemoran@gmail.com

*Brosimum alicastrum* Swartz conocido comúnmente como Ramón, es un árbol ecológicamente importante en la composición florística de las selvas baja y mediana del sur de México; debido a su amplio potencial económico en la alimentación animal y humana así como por sus usos medicinales y culturales ha sido incluida como especie prioritaria en el programa sembrando vida de la CONAFOR. Sin embargo; en la actualidad la especie se reproduce mayormente de manera natural con prácticamente nulo manejo silvícola. En virtud de ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia de los hongos micorrícicos en las variables dasométricas de las plántulas en vivero con el fin de identificar la relación y el beneficio simbiótico que estas presentan. La evaluación en vivero consistió en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial y seis repeticiones por tratamiento, donde se contemplan tres factores: el tipo de fertilizante, el tipo de sustrato y el tipo de micorriza, evaluados en un periodo de diez semanas. Las semillas fueron sometidas a un análisis de pureza y una prueba de viabilidad con cloruro de tetrazolio al cero punto cinco por ciento, donde el resultado indico que se trabajaba con una viabilidad del 67% debido al tiempo de recolección. Las semillas se germinaron en un sustrato de arena y peat-moss previamente esterilizado con un porcentaje de apenas 48% de germinación. A los 40 días de establecido el experimento, se estimo el crecimiento y desarrollo de la especie por tratamiento mediante un análisis de las variables dasométricas: altura (cm), número de hojas y diámetro del tallo (mm), para lo cual se aplicaron mediciones cada cinco días por unidad experimental y tratamiento. Al presentar temporalmente la evolución de las variables dasométricas, se encontró que en general los 18 tratamientos presentaron un crecimiento gradual; sin embargo, para el caso de la variable altura y número de hojas el tratamiento 13 (Conformado por osmocote, peat-moss) presento un mayor crecimiento, destaca el hecho de que este tratamiento no contuvo ningún tipo de micorriza. Por los resultados obtenidos se deduce que la calidad de las plantas de *Brosimum alicastrum* producidas en vivero esta asociada al tipo de sustrato, al parecer las micorrizas y la fertilización en esta etapa de vivero no presentan un efecto significativo en el crecimiento y desarrollo.

**Palabras clave:** Simbiosis, Vivero, Forestal, Micorriza, Ramón

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Pulgas (Siphonaptera): variación estacional de su riqueza en roedores (Cricetidae) del Bosque Mesófilo de Veracruz

Abraham Mendoza Pérez<sup>1, \*</sup>, Rodolfo Martínez Mota<sup>2</sup>, Martha Lucia Baena Hurtado<sup>3</sup>, Maria Cristina Mac Swiney González<sup>4</sup>, Jorge Antonio Gómez Díaz<sup>5</sup>, Roxana Acosta Gutiérrez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>6</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: abraham1806mendoza@hotmail.com

Las pulgas son insectos del orden Siphonaptera, los cuales son ectoparásitos de mamíferos y aves. Este orden es muy diverso incluyendo 18 familias, 220 géneros y 2,575 especies y en México, se han reportado al menos 172 especies de pulgas. En particular, se ha reportado que los roedores representan el 74% de sus hospederos. Las variaciones estacionales en la temperatura y precipitación influyen en el desarrollo biológico y riqueza de especies de estos insectos, y en algunas especies de Siphonaptera, mayores tasas de supervivencia cuando la temperatura ambiental es más cálida. Los bosques del estado de Veracruz albergan una gran diversidad de

roedores cricétidos, que son potenciales hospederos de estos ectoparásitos de importancia médica y veterinaria al ser transmisores de agentes infecciosos. El objetivo de este estudio fue determinar la riqueza y abundancia de pulgas hospedadas por roedores cricétidos que habitan el bosque mesófilo de montaña de la región central de Veracruz, en dos temporadas del año. El trabajo de campo se realizó durante una temporada seca (marzo-abril 2021) y una lluviosa (julio-septiembre 2021). Para capturar los roedores, se establecieron dos parcelas de 50 x 50 m dentro de áreas de vegetación de bosque mesófilo en tres sitios ubicados en los municipios de Teocelo, Tlalnelhuayocan y Coatepec. En cada parcela se marcaron cinco transectos (50 m) y se colocaron 10 trampas Sherman, durante cinco noches. Los roedores colectados fueron examinados para detectar las pulgas, las cuales fueron removidas del pelaje con un cepillo dental y posteriormente colocadas en etanol al 70% dentro de tubos Eppendorf. El aclarado, montaje e identificación se realizó en laboratorio. En total se colectaron 269 pulgas hospedadas en 141 roedores pertenecientes a 11 especies de cricétidos. En la temporada seca se colectaron 195 pulgas pertenecientes a nueve morfoespecies, mientras que en la temporada lluviosa se colectaron 74 pulgas de cinco morfoespecies. Las morfoespecies pertenecen a las familias Ceratophyllidae, Ctenophthalmidae e Hystrichopsyllidae. La riqueza y abundancia de pulgas fue mayor durante la temporada seca con respecto a la lluviosa. Los resultados sugieren que la varación estacional, principalmente en patrones de precipitación, contribuyen en la composición de las especies de Siphonaptera hospedadas en los roedores del bosque mesófilo de montaña.

**Palabras clave:** Siphonaptera, Cricetidae, Riqueza, Precipitación, Bosque Mesófilo de Montaña,

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Distribución e historia natural de las hormigas parásitas del género *Polyergus* (Formicidae: Formicinae) de México

Israel de Jesús Rodríguez Elizalde<sup>1, \*</sup>, Juan José Ayala Rodríguez<sup>2</sup>, Miguel Vásquez Bolaños<sup>3</sup>, Rosa Gabriela Castaño Meneses<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>3</sup>Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara

<sup>4</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ijrodriguez.elizalde@gmail.com

El parasitismo social, o dulosis, consiste en la interacción obligada entre dos especies sociales, en la que los juveniles de una especie son raptados y criados por otra a fin de que realicen las tareas como forrajeo, limpieza y alimentación, que ellas no son capaces de realizar. El género *Polyergus* consta de 14 especies, todas esclavistas, con únicamente tres registradas para México. En este trabajo se recopiló la información disponible sobre historia natural, ecología y distribución del género *Polyergus* en México a partir de una revisión bibliográfica y bases de datos electrónicas. Se observó que *Polyergus mexicanus* es la especie de mayor distribución, contando con registros desde México hasta Canadá, y se le conocen 11 especies hospederas del género *Formica*; *P. topoffi* presenta una distribución más restringida, pero se cuenta con mayor información sobre su historia natural, incluyendo hábitos reproductivos y de reclutamiento; y *P. vinosus* es una especie endémica de la costa oeste de California, presumiblemente parásita específica de *Formica moki*. Este trabajo constituye uno de los pocos que abordan a las hormigas esclavistas de nuestro país y marca un punto de referencia para futuras investigaciones básicas y aplicadas en torno al grupo.

**Palabras clave:** Dulosis, revisión literaria, bases de datos, conducta.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-4

---



## Interacción roedor-ectoparásito a través de gradientes de perturbación antrópica en una región de bosque tropical

Daniela Rodríguez Avila <sup>1,\*</sup>, Luis Daniel Avila Cabadilla<sup>2</sup>, Mariana Yolotl Alvarez<sup>3</sup>, Gerardo Suzán <sup>4</sup>, Julieta Bénéitez Malvido<sup>5</sup>, Daniel Sokani Sánchez Montes<sup>6</sup>, Enrique Reyes Novelo<sup>7</sup>, Angel Herrera Mares<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Departamento de Etología y Fauna Silvestre, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad,, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>7</sup>Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>8</sup>Laboratorio de Ecología de Enfermedades y Una Salud, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: darodriguezav@unal.edu.co

El parasitismo es la interacción negativa predominante entre las comunidades faunísticas, influyendo directamente en la adecuación de las especies hospederas y en la forma en que interactúan con otras especies, y afectando significativamente la estructuración de las comunidades. Así, el parasitismo puede definir patrones de diversidad y procesos ecológicos a diferentes niveles de integración, desde el nivel poblacional hasta el nivel ecosistémico, lo cual gana especial relevancia cuando las especies hospederas son abundantes y claves en los ecosistemas, como es el caso de los roedores. Es entonces necesario identificar los factores que, directa o indirectamente, determinan el parasitismo en paisajes antrópicos tropicales, dada su alta tasa de transformación. En este estudio caracterizamos el ectoparasitismo en comunidades de roedores a lo largo de gradientes antrópicos en una región neotropical diversa y evaluamos cómo los atributos de la vegetación y el paisaje pueden modular esta interacción. Para esto, en 13 sitios de la región de Calakmul, Campeche, representando un gradiente de perturbación antrópica, se muestrearon los roedores y sus ectoparásitos durante un año. Nuestro esfuerzo de muestreo (4,680.0 trampas Sherman/noche) nos permitió detectar 7 especies de roedores, siendo las más abundantes *Heteromys gaumeri* y *Otodylomys phyllotis*. Asimismo, *H. gaumeri* presentó la mayor abundancia de ectoparásitos, con una notable cantidad de ácaros mesostigmados y ácaros (Lisstrophoridae), además de garrapatas (Ixodidae) y piojos. La mayor abundancia y diversidad de ectoparásitos se presentó en los sitios insertados en paisajes más heterogéneos, en términos de su composición y configuración, en los cuales aún persisten remanentes de la vegetación original con cierto grado de conectividad entre sí. No obstante, encontramos un alto grado de especificidad en la respuesta de cada uno de los grupos de ectoparásitos: la prevalencia de las pulgas fue mayor en los sitios más perturbados, la de las garrapatas en sitios con un grado de perturbación intermedia y la de los piojos en los sitios más conservados. Esto puede deberse a diferencias en como los grupos de ectoparásitos responden a la variación en las condiciones ambientales (humedad, temperatura, radiación) asociadas a los cambios en la estructura de la vegetación; así como a la variación en la disponibilidad de hospederos asociada a los cambios en los atributos del paisaje. Estos resultados tienen importantes implicaciones para la conservación de la biota de la región de Calakmul, además de constituir información relevante para la salud humana, dado que algunos de estos ectoparásitos son vectores de patógenos.

**Palabras clave:** Ectoparasitismo, roedores, paisajes antrópicos, perturbación antrópica, pérdida de hábitat

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-4

## Efecto del parasitismo y temperatura ambiental sobre la tolerancia térmica de caballitos del diablo (Zygoptera)

Luis Alberto Valencia López<sup>1, \*</sup>, Eduardo Ulises Castillo Pérez<sup>2</sup>, Alejandro Córdoba Aguilar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: luis-valencia@ciencias.unam.mx

El cambio climático global y algunas perturbaciones de origen antropogénico (ej. Pérdida de cobertura vegetal) han ocasionado un incremento de la temperatura ambiental. Esto puede reducir el desempeño de los ectotermos y aumentar la prevalencia de sus parásitos, representando un gasto energético y estrés constante para el hospedero. Asimismo, los parásitos también pueden cambiar las respuestas del hospedero ante la temperatura ambiental; limitando o aumentando su tolerancia térmica provocado por la aceleración del metabolismo y la sobreexpresión de genes relacionados al estrés (ej. proteínas de choque térmico) en la respuesta humoral de la melanización contra ectoparásitos (Claar Wood, 2020). En ectotermos como los insectos, la tolerancia a las altas temperaturas depende de respuestas fisiológicas, morfológicas y conductuales, siendo particularmente sensibles a estresores ambientales como el parasitismo. Los odonatos tales como los zigópteros son un sistema ideal para evaluar los efectos de los parásitos en la respuesta al estrés térmico ya que tienen una alta prevalencia de parásitos, donde los más comunes son los “ácaros del agua” (Acari: Hydrachnidae). El objetivo del trabajo fue conocer el efecto de la respuesta inmune inducida por ectoparásitos sobre la tolerancia térmica (límite térmico máximo;  $CT_{max}$ ) en zigópteros. La hipótesis fue que la  $CT_{max}$  se modifica en función de la temperatura ambiental, presencia y cantidad de ectoparásitos, tamaño corporal y el tipo del hábitat (perturbado o conservado). Se comparó la  $CT_{max}$  en *Hetaerina americana* y *H. vulnerata* expuestas a un reto inmune de nylon en función de la temperatura anual promedio, clima del sitio, tamaño corporal, tipo de hábitat y de la especie; también se comparó la  $CT_{max}$  de *Argia plana* y *A. extranea* parasitadas con ácaros Hydrachnidae en función del tamaño corporal, especie, presencia/ausencia y cantidad de ácaros. No se encontraron cambios significativos en la  $CT_{max}$  de *H. americana* y *H. vulnerata* ante la exposición al implante de nylon, sin embargo, se encontró una relación positiva entre la  $CT_{max}$  y los sitios perturbados con mayores temperaturas ambientales. Por otro lado, se encontró que en *A. plana* y *A. extranea* la presencia de los ácaros no afecta la  $CT_{max}$  pero sí la cantidad de ellos, así como el tamaño corporal. Se propone que una respuesta inmune más alta provoca una mayor tolerancia a las altas temperaturas, pero también puede generar disyuntivas en la supervivencia, ya que tiende a incrementar el daño oxidativo. Claar, D. C., Wood, C. L. (2020). Pulse Heat Stress and Parasitism in a Warming World. *Trends in Ecology and Evolution*, 35(8), 704–715. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.04.002>

**Palabras clave:** Temperatura, sistema inmune, límite térmico máximo, zigópteros, ectoparásitos.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Micorrización arbuscular en plantas gipsófilas endémicas del valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México

Irma Polenka Torres Orozco Román<sup>1, \*</sup>, Irene Pisanty Baruch<sup>2</sup>, Manuel Noé Montaña Arias<sup>3</sup>, Hilda Flores Olvera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Biología (Área de Botánica) División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Departamento de taxonomía y sistemática, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: polenka57otrora82@ciencias.unam.mx

Los suelos de yeso son uno de los más restrictivos en las zonas áridas y semiáridas, por lo que la flora restringida (gipsófila) y no restringida (gipsovaga) de estos ambientes ha desarrollado diversas adaptaciones. Entre ellas está la asociación con hongos micorrizógenos arbusculares. En este estudio se determinó si había una asociación

entre cuatro especies de plantas gipsófilas endémicas del valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México y los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) y si ésta era dependiente de la especie de planta hospedera, de la temporada y de las condiciones físicas y químicas del suelo. Para esto se realizó un muestreo en octubre del 2018 (temporada de lluvias) y otro en marzo del 2019 (temporada seca). En ambos muestreos se tomaron cinco muestras compuestas de suelo asociado a cada una de las cuatro especies siguientes: *Drymaria lyropetala*, *Nerisyrenia incana*, *Acleisanthes purpusiana* y *Tidestromia rhizomatosa* así como de raíces jóvenes de los cinco individuos muestreados de cada especie. En el suelo se determinó la riqueza y frecuencia de especies de HMA, además de las propiedades edáficas. En las raíces se estimó la colonización de los HMA. Las diferencias entre especies y temporadas en cuanto a colonización micorrízica y los parámetros de la comunidad de HMA se evaluaron con el modelo estadístico raov de la paquetería de Rfit de R-studio. La relación entre el suelo, la colonización micorrízica y la comunidad de los HMA se determinó mediante un análisis de componentes principales (PCA). Se registraron 21 morfoespecies de HMA, la mayoría pertenecientes a las familias Diversisporaceae y Glomeraceae. La riqueza y frecuencia de HMA en las especies varió en función de la temporada. La riqueza y la presencia de estructuras micorrízicas arbusculares mostraron correlaciones negativas con el fósforo disponible y el porcentaje de yeso. La dinámica de las comunidades de HMA en esta isla de yeso es modelada por la temporada, la especie de planta hospedera y algunos parámetros del suelo como la concentración de yeso y el fósforo disponible. La presencia de HMA en especies de plantas de familias consideradas como no micotróficas como el caso de Brassicaceae, Caryophyllaceae, Nyctaginaceae y Amaranthaceae que persisten en ambientes oligotróficos tan difíciles de colonizar y podría dar pistas sobre las estrategias de las plantas para sobrevivir en suelo yesosos y para la restauración de estos ambientes que han sido sometidos a una constante degradación ambiental.

**Palabras clave:** Fósforo disponible, flora gipsófila, HMA

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-4

---

## La perturbación de un bosque de abeto en el Nevado de Toluca aumenta la prevalencia y carga de parásitos de *Junco phaeonotus* (Aves, Passerellidae)

Jessica Jael Rosas Sánchez<sup>1, \*</sup>, Mariusz Krzysztof Janczur Feret<sup>1</sup>, Jarosław Krzysztof Nowakowski<sup>2</sup>, Bernardo Rafael Lugo Garcia<sup>1</sup>, Rodrigo Bata Benítez<sup>1</sup>, Mario Alberto Sandoval Molina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ecología y Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Estacion de Investigaciones de Aves Migratorias, Universidad de Gdańsk

\*Email para correspondencia: jess.rosas95@gmail.com

Las hipótesis existentes no explican el efecto de la perturbación del hábitat sobre la prevalencia y la carga de coccidios y la relación de dicha perturbación con la morfología de las aves y los niveles de infección parasitaria. En este estudio llevado a cabo en el Nevado de Toluca, probamos en *Junco phaeonotus*, una especie mexicana cuasi-endémica, la hipótesis que predice una menor densidad de aves en hábitats menos perturbados y, por lo tanto, valores más bajos de los estimadores de infección parasitaria y una mayor densidad de aves en granja/área de cultivo (área perturbada) y una mayor exposición a la infección por coccidios, que en un fragmento del bosque natural de abeto. Realizamos el muestreo de aves con redes de niebla desde agosto de 2018 hasta julio de 2019, de 7:00 a 19:00 horas durante un día de trabajo de campo, cumpliendo 24 horas de muestreo en cada evento en el campo. Cada ave capturada fue puesta en una bolsa de tela y anillada con el anillo del sistema BIRDS.MX. Estimamos el nivel de grasa corporal, la edad del ave, la longitud del ala y cola [mm]. Obtuvimos los siguientes resultados: 1. La densidad de aves fue mayor en área perturbada que en el bosque. 2. Los individuos de áreas perturbadas tenían colas más largas con respecto a las alas, mayores reservas de grasa, peor condición corporal y menor tasa de crecimiento de plumas en comparación con las aves del bosque. 3. Mostraron una mayor carga y prevalencia parasitaria por día que las aves de bosque fragmentado. 4. El riesgo de infección se asoció con una mayor actividad de las aves más que con factores abióticos. 5. Las aves del bosque presentaron una mejor tasa de supervivencia que las aves de granja/cultivo. 6. Las aves acumularon grasa corporal en respuesta a la presencia de coccidios más que en respuesta a factores abióticos. 7. Dado que casi no tuvimos recapturas recíprocas en ambos hábitats, sugerimos que existen diferentes (eco)tipos de *J. phaeonotus*: uno con individuos adaptados al bosque con alas y colas más cortas, mejor

condición corporal en promedio, teniendo menos coccidios, y otro adaptado a tierras de cultivo con individuos de alas más largas, colas más largas, peor condición corporal y una mayor incidencia y carga de coccidios.

**Palabras clave:** Junco phaeonotus, Interacciones tróficas, Prevalencia y carga de coccidios, Efecto de deforestación, Aves

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-4

---

# Bioculturalidad I

## Diversidad biocultural de los pueblos originarios en Chiapas: uso medicinal y ritual de las plantas

Angélica Camacho-Cruz <sup>1, \*</sup>, Luis Galindo-Jaimes <sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Procesos Naturales, Universidad Intercultural de Chiapas

\*Email para correspondencia: acamacho4718@gmail.com

Las plantas siguen siendo un recurso milenario con el cual se mantiene la salud, la cohesión social y el bienestar de las comunidades rurales. Se ha considerado a la medicina tradicional como un medio natural, seguro y efectivo para tratar padecimientos diversos y recomienda el uso de plantas como tratamiento de primera línea en malestares menores. El presente trabajo analiza la importancia que guarda el uso de las plantas en la vida comunitaria y para la curación en pueblos tsotsiles de Chiapas (Teopisca y San Juan Chamula). A través de: 1) entrevistas a personas adultas y médicos tradicionales; 2) talleres con jóvenes y niños; 3) observaciones de campo y; 4) colectas botánicas en traspatios, huertos, jardines y bosques se registró información biológica, ecológica y cultural del uso de las plantas. En Teopisca se aplicaron 46 entrevistas (63% mujeres y 37% hombres) y en San Juan Chamula fueron entrevistados médicos (5) y autoridades tradicionales (10). Se encontró que las mujeres presentan mayores padecimientos relacionados a dolores abdominales, junto con problemas respiratorios en la niñez (90%) y en general, los adultos (60%) mencionan afectación en articulaciones, hipertensión y diabetes (25%). Fueron registradas 102 especies, pertenecientes a 51 familias botánicas. Destaca su uso medicinal (70 %), comestible (25 %) y ceremonial (5 %). Se identificaron 70 especies como nativas y un 15% como introducidas. Se destaca el uso de 50 especies en prácticas curativas, para 30 enfermedades, dispuestas en 13 categorías. 40 especies se desarrollan fuera del espacio de curación (bosque, milpa y pastizal). Siete de cada diez personas se atienden en casa con infusiones, masajes y "limpias", y si el malestar persiste acuden con médicos tradicionales, quienes poseen conocimientos diferenciados en el uso de las plantas, según su clase (curandero, pulsador, huesera, partera, y hierbero). Se identificaron 14 especies de plantas para fines rituales y ceremoniales y se les asoció un uso ritual, en espacios sagrados, congregación social, asignación de cargos tradicionales y procesos de curación tradicional (nativas: 4 árboles, 4 arbustos y 2 bromelias). Actualmente jardines, huertos y traspatios son menos frecuentes en las casas indicando la desvalorización en el uso de las plantas. Es urgente conservar los diferentes espacios donde se desarrollan especies de plantas nativas y domesticadas. La relación entre plantas, conocimientos ecológicos y procesos sociales no son sólo costumbres, tradiciones o nombres forman el patrimonio biocultural comunitario.

**Palabras clave:** Patrimonio, Tsotsiles, plantas nativas, vinculación comunitaria.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-5

## Plantas y animales empleados como medicinales en la R/A Rio Viejo Primera Sección, Villahermosa Tabasco

Karina de los Ángeles Ramírez Méndez <sup>1, \*</sup>, Miguel Alberto Magaña Alejandro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

\*Email para correspondencia: karyedrei@gmail.com

México es uno de los países de América con mayor tradición ancestral y riqueza en el uso de la herbolaria medicinal, donde se registran poco más 3000 especies que se emplean en medios naturales. No obstante, son pocas las investigaciones en el uso y manejo de plantas y animales medicinales, por tanto, hay escasa información en este tema. Las nociones y practicas relativas a la medicina tradicional, mediante la utilización de animales, plantas y minerales, así que es una muestra una mezcla de preceptos empíricos y mágico-religiosos. Por otro lado, la terapéutica para tratar y curar una enfermedad se fundamentó primariamente en la clasificación se las enfermedades, así como el entendimiento dinámico de sus factores causales y desde luego en el conocimiento de las propiedades medicinales de las especies animales y vegetales, lo cual permitió elaborar varios medicamentos aplicados a través de infusiones, cataplasma, oraciones, ofrendas y baños purificatorios. El objetivo principal de esta investigación es identificar las especies de flora y fauna con propiedades medicinales que utilizan los habitantes de la ranchería Rio viejo 1ra sección Villahermosa, Centro, Tabasco, México. Para llevar a cabo esta investigación se hizo revisión bibliográfica, en diferentes áreas y algunas tesis con información de etnozología y etnobotánica. En el trabajo de campo se le explicó a la comunidad los objetivos del trabajo de la investigación. Así como también se realizaron encuestas para obtener información de acuerdo de la investigación planeada. De las 50 personas entrevistadas, solo el 50% utilizan animales como medicinales, mencionando los que no usan por cuestión de higiene o por el hecho que son animales. Se obtuvo un registro de 60 plantas medicinales y 22 animales medicinales. Del total de personas entrevistadas, 19 usan el maguey morado (*Tradescantia spathacea*) seguida de la albahaca (*Ocimum basilicum*) con menor personas que lo utilizan. En el caso de los animales, el caracol de arroyo (*Pomaceae flagellata*) lo utiliza 10 personas seguido del colibrí (*Amazilia yucateensis*) que lo utilizan 6 personas. Se identificaron 30 enfermedades que son curadas con plantas y 15 que son curadas con animales. Entre las enfermedades más comunes está el asma que la tratan con plantas y animales. Con esto se concluye que los habitantes de esta comunidad usan tanto plantas como animales para curar sus problemas de salud y los conocimientos son transmitidos de generación a generación.

**Palabras clave:** Etnobotánica, etnozología, enfermedades, río viejo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Los saberes locales de las comunidades rurales de la Sierra de Lobos, Guanajuato como capital territorial de la región de estudio

Jorge Maldonado García <sup>1, \*</sup>, Arlene Iskra García Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Desarrollo y Gestión Interculturales, ENES, León. Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: antrojmg@gmail.com

**Introducción:** Las comunidades rurales de Sierra de Lobos en Guanajuato se han visto afectadas por la presencia de la agroindustria, predominando los monocultivos de riego y mano de obra por contrato, desplazando de esta manera la agricultura de temporal con productores locales y la transmisión de los saberes tradicionales. Nuestro planteamiento parte de la interrogante de en qué medida los saberes ecológicos han sido valorados y aprovechados por los actores locales, para impulsar procesos de desarrollo sostenible, en regiones de vulnerabilidad social e importancia medioambiental como la de estudio. El **objetivo** es identificar y analizar los saberes locales que forman parte del capital territorial de las comunidades rurales de la Patiña y la Angostura en Sierra de Lobos, Guanajuato (ANP). Y como estos son aprovechados por los actores locales para impulsar el desarrollo sostenible. **Método:** se diseñó un estudio de corte cualitativo exploratorio a partir de datos empíricos registrados mediante la etnografía. El trabajo de campo combina técnicas como las entrevistas semi-estructuradas y la observación participante en actividades como la agricultura de temporal con el registro de aproximadamente 20

entrevistas. En la sistematización de indicadores acerca de los saberes y prácticas de un proceso de transición agroecológica. Los **resultados** muestran la importancia de los saberes locales en el trabajo de los productores locales de cultivos de maíz para autoconsumo, permitiendo la permanencia de las comunidades campesinas frente a jornaleros de una agroindustria basada en el uso de combustibles fósiles y dirigidos a la producción de un solo cultivo como pueden ser en los invernaderos y los campos de forrajes. Decimos sobre la importancia de una agricultura familiar sostenible que promueve procesos abiertos y flexibles con el sistema de milpa. Diseño de terrazas en las laderas como espacios de producción agrícola, que incentivan la biodiversidad estructural y funcional a través de la rotación de cultivos, buscando mantener de esta manera la fertilidad de la tierra. Con la no erosión de suelo con prácticas como el descanso de los campos de cultivo y uso de abonos naturales. Con procesos de adaptación >Frente a cambio como el uso de suelos y la falta de los recursos hídricos en la región. La investigación aporta conocimientos en el área de estudios socioculturales que se interesan por los saberes tradicionales y su importancia en la solución de problemáticas ambientales. Los saberes locales se construyen en contextos informales y complejos, donde la resiliencia socioecológica está directamente relacionada con las prácticas y el compromiso del ser humano con su ambiente. Nos referimos a mecanismos de adaptación, a la reconstitución de los organismos y al aprovechamiento de los efectos positivos, así como a la dosificación de los negativos, como el manejo de control de plagas en el riesgo de la pérdida de cosechas. Se lograron ubicar, describir y analizar procesos agroecológicos, considerando que los saberes locales tradicionales (la cultura) están en conexión con las implicaciones prácticas (productivas), con el desarrollo sostenible de una región.

**Palabras clave:** Saberes locales, sistemas agroecológicos, conciencia colectiva, fertilidad, agroecología

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Uso biocultural de los recursos forestales no maderables en Juan Sabines Gutiérrez, Chiapas, Mexico

Alejandra Castillejos Nucamendi<sup>1, \*</sup>, Rady Alejandra Campos Saldaña<sup>1</sup>, Ruben Martinez Camilo<sup>1</sup>, Eliezer Elias Santizo Toledo<sup>1</sup>, Wel Olvein Cruz Macias<sup>1</sup>, Oel Octavio Solis Vazquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: alee.castillejos@gmail.com

Los intereses de investigación por los recursos forestales no maderables (RFNM) han tenido un aumento significativo por la creciente conciencia ambiental y la importancia de dar un valor a lo que los bosques conservan. Los RFNM son de importancia pues son usados en la vida de los pobladores de las comunidades; además, generan bienes y servicios de utilidad para sustentar los medios de vida y economía local (bioculturalidad). Se caracterizó los RFNM en el Ejido Juan Sabines Gutiérrez, Villa Corzo, Chiapas. Con base a 33 entrevistas con los pobladores que viven en el área de estudio, los participantes fueron hombres y mujeres que han formado una unidad familiar pues son quienes utilizan de alguna manera los RFNM del bosque. Para caracterizar los RFNM de origen vegetal se basó en la metodología propuesta por Ghimire et al (2021) y Aguirre (2021), donde catalogan las especies vegetales por la estructura utilizada; especies de raíces o yemas, especies de frutos y semillas, especies de plantas completas, especies de goma y resinas. A partir de ello se determinó el conocimiento biocultural de los pobladores del Ejido. Para la clasificación de los RFNM de especies animales se basó en la metodología propuesta por Shackleton et al (2018), donde analiza la percepción biocultural y especies claves ecológicas de acuerdo a los pobladores del Ejido, al utilizar estos RFNM. Estos actúan como piedras angulares de conservación, servicios culturales donde se incluyen los alimentos, polinización, dispersión, salud animal, protección y simbolismo cultural. Se identificaron 47 especies vegetales y se catalogaron de acuerdo a su uso en; medicinales, alimenticias, aromático, especies, detergentes, ceremoniales, ornamentales, utensilios, herramientas y materiales de construcción. Ocho especies animales, clasificándolos en alimento, utensilio, piedra angular de conservación, polinizadores y simbolismo cultural. Se comprueba que los RFNM del bosque del Ejido Juan Sabines Gutiérrez son de importancia en el desarrollo comunitario ya que se utilizan diariamente en diferentes momentos de la vida cultural de los pobladores. Además se encuentran RFNM en el bosque del Ejido con potencial para generar economía local con un manejo adecuado, poder utilizarlos asegurándose de su conservación.

**Palabras clave:** biocultural, recursos forestales no maderables, desarrollo comunitario

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-5

---

## Riqueza y disponibilidad de hongos silvestres comestibles de los matlatzincas del Estado de México

Ana Laura Domínguez González<sup>1,\*</sup>, Beatriz Rendón Aguilar<sup>1</sup>, Celia Elvira Aguirre Acosta<sup>2</sup>, Emma Estrada Martínez<sup>3</sup>, Inocente Ramírez Matías<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo

<sup>4</sup>San Francisco Oxtotilpan, San Francisco Oxtotilpan

\*Email para correspondencia: ana.fciencias@gmail.com

Los bosques del Estado de México albergan una gran riqueza fúngica y cultural originando una gran tradición en el consumo de hongos silvestres comestibles (HSC) y el desarrollo de un extenso conocimiento tradicional. El presente trabajo tuvo como objetivo registrar la riqueza y disponibilidad de HSC en los bosques de pino-encino BPE (*Pinus* spp. y *Quercus* spp.) y oyamel BO (*Abies religiosa*) de la comunidad matlatzinca del Estado de México. De los listados libres se obtuvo un total de 64 morfoespecies de hongos conocidas por los colaboradores, de las cuales 61 son consumidas. De julio a octubre de 2020 se recolectaron 50 morfoespecies incluidas en 32 géneros, 12 órdenes y 22 familias. De las morfoespecies recolectadas 7 pertenecen al Phylum Ascomycota y 43 a Basidiomycota, siendo el orden de los Agaricales el de mayor representatividad con 9 familias, entre ellas, Amanitaceae, Agaricaceae, Clavariaceae y Lycoperdaceae. La riqueza en el BPE fue de 21 morfoespecies y 29 en el BO. El intervalo altitudinal muestreado fue de 2607-3400 msnm, donde *Amanita muscaria*, *A. rubescens*, *Russula brevipes*, *Infudibulicybe gibba*, *Boletus* sp. 1 presentaron una amplia distribución altitudinal. *Hydnum repandum* presentó el mayor registro altitudinal de 3400 msnm. *Helvella lacunosa*, *H. crispa*, *H. compresa*, *Gyromitra infula*, *Turbinellus floccosus*, *Morchella* spp., *Lactarius deliciosus*, *L. scrobiculatus*, *Cantharellus cibarius* y *Sparassis coronaria* se registraron por arriba de los 2900 msnm donde la vegetación principal es oyamel. Las especies registradas en el BPE (2607-2900 msnm) fueron *Suillus* sp., *A. caesarea*, *B. pinophilus*, *Neolentinus* sp., *L. perlatum* y *B. edulis*. Para la medición de la disponibilidad se tomó en cuenta la abundancia (ARspi) de esporomas, la producción de biomasa (PBRspi), la frecuencia espacial (FEspi) y la frecuencia temporal (FTspi) para obtener el Valor de Importancia Ecológico (VIE) de cada especie (VIE= ARspi+ PBRspi+ FERspi+ FTRspi). Se registró un total de 2326 esporomas, de los cuales 1146 corresponden al BPE y 1180 al BO. Las especies con mayor disponibilidad fueron *T. floccosus*, *H. lacunosa*, *Clavaria* sp., *R. brevipes*, *Agaricus* sp., e *I. gibba* y las de menor disponibilidad fueron *S. crispa*, *B. pinophilus*, *T. kauffmanii*, *H. repandum* y *Neolentinus* sp. La riqueza de hongos comestibles en la comunidad matlatzinca es alta, pero la disponibilidad es heterogénea. La composición de especies, abundancia y producción de esporomas son diferentes en cada tipo de vegetación.

**Palabras clave:** Conocimiento tradicional, riqueza, disponibilidad, HSC y matlatzincas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-5

---



## Evaluación del potencial aviturismo en una comunidad del Alto Balsas de Guerrero, México

Alexis Mendoza Lozana<sup>1, \*</sup>, Marcos Rubén Ortega Álvarez<sup>2</sup>, Leopoldo Daniel Vázquez Reyes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ecología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala

<sup>2</sup>Subcoordinación de Evaluación de Ecosistemas, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>3</sup>Ecología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala

\*Email para correspondencia: alexismendoza518@gmail.com

En los últimos años la observación de aves se ha convertido en una tendencia mundial como actividad ecoturística y de conservación. Paralelamente, la derrama económica derivada de la provisión de servicios como hospedaje, guía de campo y alimentación representan alternativas viables para impulsar el desarrollo económico de las comunidades locales. En nuestro estudio evaluamos el potencial aviturismo de Papalutla, comunidad en el trópico seco del Alto Balsas de Guerrero, México. Para ello, se aplicó un marco de indicadores de sustentabilidad basados en los objetivos del ecoturismo, abarcando tres dimensiones: ambiental, social y económica. La valoración para cada indicador se obtuvo a partir de los datos generados del muestreo de avifauna, encuestas a turistas, talleres participativos y entrevistas a informantes clave en la comunidad. Se identificaron puntualmente factores ambientales y socio-económicos determinantes en el éxito de un proyecto de aviturismo a largo plazo. De acuerdo con los resultados, la comunidad tiene potencial para el establecimiento de actividades aviturismo a nivel específico-ambiental. Tanto los residentes como los turistas mostraron un elevado interés en la observación de aves como alternativa de conservación para Papalutla. Sin embargo, en la dimensión social se identificaron deficiencias de organización, gestión o participación en la toma de decisiones comunitaria, proyectos turísticos y manejo de recursos naturales. A nivel económico se observó una marcada falta de infraestructura formal para el establecimiento de aviturismo, así como la ausencia de apoyo de instituciones a través de financiamientos. Este último derivado en gran medida de la falta de organización comunitaria. Los datos reflejan la necesidad de un mayor trabajo y compromiso comunitario, así como apoyo institucional para la capacitación e implementación en actividades alternativas de aprovechamiento. A su vez, se señalan puntos específicos de atención dentro de la dinámica comunal para el funcionamiento de un proyecto de aviturismo a largo plazo.

**Palabras clave:** Aviturismo Comunitario Conservación Sustentabilidad Guerrero

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Aproximación a los textiles de lana de Zongolica desde el enfoque de paisaje biocultural

Citlalli López Binnquist<sup>1, \*</sup>, Belinda Contreras Jaimes<sup>2</sup>, Fortunata Panzo Panzo<sup>3</sup>, Edward A. Ellis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Campus Atlahuilco, Zongolica, Universidades para el Bienestar "Benito Juárez García"

\*Email para correspondencia: cilopez@uv.mx

En la sierra de Zongolica, ubicada en el centro del estado de Veracruz, históricamente las mujeres nahuas han elaborado textiles de lana para uso local y, de manera más reciente, también para su venta como artesanías. Consideramos que el enfoque de paisaje biocultural -aplicado a la comprensión del contexto socioecológico de la producción de las artesanías en sistemas de montaña- permite un acercamiento más integral, involucrando las dimensiones sociales y ambientales que interactúan en estos sistemas. A partir de un análisis etnobiológico participativo se identificó el número y diversidad de especies de flora y fauna utilizadas para la elaboración de textiles de lana y, con el uso de sistemas de información geográfica se analizaron los cambios en el paisaje (cobertura forestal) que enmarcan el manejo de dichas especies. También se documentaron las diferentes intervenciones enfocadas o relacionadas con la elaboración de los textiles de lana. Las especies tintóreas sumaron un total de 20 especies, en su mayoría herbáceas. En cuanto a los borregos (*Ovis aries*), estos fueron introducidos a México desde Europa, y se clasifican por razas y variedades. En la sierra de Zongolica se

reconocen localmente seis variedades de acuerdo a las características del vellón (colores y tamaño) para el uso textil. Los resultados muestran que si bien las plantas tintóreas presentes en la flora local son, en su mayoría, especies de sucesión favorecidas por cambios recientes -por la perturbación y el cambio de cobertura vegetal hacia vegetación secundaria-; en el caso de las ovejas, los cambios recientes -aspectos de cambio de uso de la tierra, reforestación, fragmentación de la tierra e introducción de razas mejoradas- son los que ponen en riesgo su permanencia. Este estudio revela las complejas relaciones sociales y económicas dentro y fuera de la región y los cambios en la gestión de usos múltiples en el paisaje regional. En particular, muestra la magnitud de las intervenciones externas, al generar cambios en los procesos organizacionales, el flujo de recursos, la resignificación del trabajo artesanal, así como la forma de relacionarse con el entorno.

**Palabras clave:** Paisaje biocultural, artesanías, etnobiología, borregos, tintes naturales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Evidencia morfológica y etnobotánica de los procesos de domesticación de *Agave americana*

Nadia Campos Salas<sup>1, \*</sup>, Alejandro Casas Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: nadiacs@iies.unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** La domesticación es un proceso evolutivo continuo, dinámico que opera en varias direcciones. Las especies bajo domesticación se han adaptado a diversos ambientes y contextos culturales donde la selección es su principal fuerza evolutiva. Los humanos han controlado su supervivencia, reproducción y atributos morfológicos deseables de acuerdo con sus necesidades. El estudio de la domesticación del género *Agave* ha tenido en México el principal escenario. Estudios han mostrado selección con fines alimentarios, textiles, construcción, bebidas fermentadas y destiladas, medicinal, ecológicos, entre otros. Dentro de este género existen complejos de especies con huellas de domesticación, algunas incipientes y otras muy marcadas. Tal es el caso del complejo *Agave americana* que consta de 8 taxones distribuidos en el territorio mexicano. **Objetivos** El estudio se enfoca en documentar información morfológica y etnobotánica para analizar el complejo *Agave americana*, la divergencia de variedades entre ellos y con respecto a *Agave americana* subsp. *protamericana* y analizar los patrones de divergencia y su relación con los mecanismos de selección e intensidad de manejo. **Métodos** Estudiamos un total de 19 poblaciones con distintos grados de intensidad de manejo, también realizamos entrevistas semiestructuradas para documentar mecanismos de selección artificial, medimos un total de 23 caracteres morfológicos vegetativos y paralelamente estudiamos ejemplares herborizados para tener caracteres reproductivos. Analizamos todos los datos mediante métodos estadísticos multivariados para evaluar la divergencia morfológica y la diferenciación entre taxa. **Resultados** Se encontraron divergencias significativas entre todos los taxa del complejo, los principales usos son para la elaboración de mezcal, pulque, aguamiel y ornamental. La gente selecciona los especímenes de mayor tamaño, menor número de espinas y atributos particulares de acuerdo con el propósito para el que se seleccionan. Las diferencias morfológicas encontradas confirman la identidad de los diferentes taxa, aunque en algunos casos se aprecian grupos de variación continua. Demostrando sí que la diferenciación morfológica se ve influida por cuestiones taxonómicas, de uso y distribución geográfica de los taxa. **Conclusiones/Implicaciones** El estudio contribuye a analizar la diversificación de taxa como resultado de la selección artificial ejercida por el hombre para poder domesticar a los Agaves, cómo operan las fuerzas de selección asociadas al uso que se les da en cada región y las huellas morfológicas de este proceso.

**Palabras clave:** *Agave*, domesticación, morfológica, etnobotánica, evolución

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-5

---

# Enfoques Inter, Multi o Transdisciplinarios

## Mujeres artesanas del altiplano: elaboración de bolsas con fibras naturales en Salinas, San Luis Potosí

Yaneli Castellanos Gutiérrez<sup>1,\*</sup>, Alejandra Olivera Méndez<sup>1</sup>, Patricia Balvanera Levy<sup>2</sup>, Jorge Cadena Iñiguez<sup>1</sup>, Francisco Javier Morales Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus San Luis Potosí, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: castellanos.yaneli@colpos.mx

En el municipio de Salinas ubicado en el altiplano oeste de San Luis Potosí, las mujeres buscan alternativas para mejorar sus ingresos y calidad de vida. Debido a la escasez de trabajo en el territorio, la población de las localidades rurales se ve obligada a migrar a otros estados de la república mexicana y otros países. Aunado a esta problemática socio económica se encuentra la problemática ambiental propia del semidesierto, entre la que destaca el uso desmedido de plásticos cuyos derivados se encuentran en gran medida en los caminos rurales y vertederos no regulados de las comunidades, representado un serio problema de contaminación que crece día con día. Este conjunto de problemas sociales, económicos y ambientales han dado pauta para que las mujeres rurales busquen alternativas que representen soluciones en el municipio. Se realizó una consulta ciudadana sobre medio ambiente, empleo y ocupación en el medio rural, en la que participaron mujeres de las localidades de Noria de Cañas, Conejillo, Llano del Conejillo, Las Colonias y San Isidro Peñón Blanco de Salinas, San Luis Potosí. Derivado de los resultados de la consulta, se formuló un programa integral de organización, capacitación, producción y venta de bolsas artesanales elaboradas con fibras naturales. El proyecto trabajó bajo la premisa de la diversificación de las actividades económicas en las comunidades rurales, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo comunitario con enfoque de género. Su justificación radica en la reforma a la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en su Artículo 104, fracción V el inciso c), y el Artículo 107 en su fracción IX y adición al artículo 107 donde se menciona la prohibición de bolsas de plástico en los comercios del Estado. De acuerdo a esta reforma, el objetivo de la iniciativa de estas comunidades de Salinas es contribuir al cuidado del medio ambiente a través de la creación de productos de fibras naturales biodegradables para sustituir a los plásticos y a su vez generar empleos para las mujeres. Se logró la gestión de un espacio en la tienda de artesanías del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias (DIF) de San Luis Potosí ubicada en el centro de la capital potosina donde fueron recibidos los productos en concesión para su venta, también se buscaron otras alternativas de distribución y se crearon redes sociales para la promoción y difusión de las bolsas artesanales para coadyuvar a su adquisición.

**Palabras clave:** "desarrollo rural"; "artesanías"; "alternativas socio-económicas y ambientales"

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-1

## Propuestas locales para la conservación de las playas y dunas costeras de Sisal, Yucatán

Lizbeth Márquez Pérez<sup>1, \*</sup>, Gabriela Mendoza González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Sisal. Fac. Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lizbmarq@gmail.com

El análisis de los problemas socioambientales que amenazan la resiliencia de las playas y dunas costeras de Yucatán y el diseño de estrategias para su manejo sostenible, requieren de la participación integral de los actores vinculados a su gestión y aprovechamiento. La apertura de espacios deliberativos y el uso de metodologías participativas ofrecen oportunidades para que los usuarios directos, como componentes de los socioecosistemas, reflexionen y participen en la construcción e implementación de estrategias para su conservación; además de brindar a la academia la oportunidad de intercambiar y construir conocimiento sistematizado sobre el tema. En este sentido, nos preguntamos ¿Qué propuestas pueden surgir de la interacción participativa entre actores asociados al manejo de las playas y dunas costeras en Sisal para la solución de problemas prioritarios referentes a estos ecosistemas? El objetivo de este estudio fue conocer las propuestas para la solución de problemas prioritarios en torno a las playas y dunas costeras, de actores clave en su gestión y aprovechamiento. Para ello se realizaron talleres participativos y entrevistas semiestructuradas complementarias con 26 participantes asociados al manejo de estos socioecosistemas, donde: identificaron y jerarquizaron sus problemas asociados; estructuraron sus causas y consecuencias; identificaron las estrategias abordadas e hicieron nuevas propuestas para hacerles frente. La información obtenida se sistematizó utilizando análisis de contenido y de frecuencias. Los resultados de los análisis orientaron la planificación de los talleres subsecuentes y se discutieron con los actores clave. Los problemas priorizados por los actores clave fueron: la basura, la construcción de infraestructura y el desacuerdo en el otorgamiento de concesiones en las dunas costeras y la playa. La Basura en la playa se ha abordado con campañas de limpieza y la colocación de letreros educativos; y, las propuestas de los actores clave para hacerle frente giraron en torno a la eficientización del sistema de recolección en puntos específicos y al manejo integral de residuos en la comunidad. Los problemas por la construcción de infraestructura y el desacuerdo en el otorgamiento de concesiones, se han abordado con denuncias ciudadanas y acciones de protesta. Finalmente, las propuestas de los actores clave para hacerles frente tendieron hacia la transparencia y eficiencia institucional, así como la organización comunitaria. Esta investigación resalta la capacidad de actores clave para emprender acciones y generar nuevas propuestas para abordar los problemas que amenazan a las dunas costeras y a la playa en Sisal. Así mismo, brinda información útil para abordar la complejidad de estos socioecosistemas en el diseño de estrategias locales y políticas públicas para su manejo sostenible.

**Palabras clave:** Playas y dunas costeras, problemas socioambientales, propuestas locales.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Macroalgas marinas en los arribazones: una experiencia de ciencia ciudadana en México

Arely Anahy Paredes Chi<sup>1, \*</sup>, Carmen Galindo De Santiago<sup>2</sup>, Rodolfo Rioja Nieto<sup>2</sup>, Erika Vázquez Delfín<sup>3</sup>, Ameyalli Rios Vázquez<sup>4</sup>, Juliet Brodie<sup>5</sup>, Ana I. Benavides Lahnstein<sup>6</sup>, Lucy Robinson<sup>6</sup>, Jessica Wardlaw<sup>6</sup>, Kaysara Khatun<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Sisal, CONACYT, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida; Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Sisal, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida; Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Department of Life Sciences, Museo de Historia Natural de Londres

<sup>6</sup>Angela Marmont Centre for UK Biodiversity, Museo de Historia Natural de Londres

<sup>7</sup>Natural Resources Institute, Universidad de Greenwich

\*Email para correspondencia: paredes.arely@ciencias.unam.mx

Los impactos de las crisis climáticas son globales y es a nivel local donde sus efectos ambientales y sociales se reflejan con mayor intensidad. Desde hace algunos años, las costas de diferentes regiones del mundo como el Caribe Mexicano, han sido afectadas por arribazones masivos de macroalgas (e.g. sargazo), generando impactos ecológicos y socioeconómicos para las comunidades locales. Los impactos dependen de la región y actividad económica desarrollada por las comunidades, resultando elemental conocer la composición de los arribazones e involucrar a las partes interesadas en el manejo de este recurso potencial. La presente investigación tiene la finalidad de analizar la transformación y empoderamiento de las comunidades costeras para enfrentar los desafíos ambientales y sociales asociados con los arribazones de macroalgas marinas. El objetivo es emplear un modelo colaborativo de ciencia ciudadana para monitorear esos arribazones en dos comunidades costeras de la Península de Yucatán, en el que la colaboración internacional y el trabajo multi, inter y transdisciplinario permitan fortalecer las capacidades locales para el manejo adecuado de los ecosistemas costeros. El enfoque metodológico se basa en adaptar y desarrollar un modelo colaborativo de ciencia ciudadana "The Big Seaweed Search" del Museo de Historia Natural de Londres, que integre las perspectivas ambiental, educativa y socioeconómica y en el que participen ciudadanos científicos (as) de Puerto Morelos, Quintana Roo y Sisal Yucatán, con científicos académicos. Los resultados preliminares de la adaptación del programa permitieron generar materiales dirigidos al público en general. Estos incluyen: una guía de investigación que describe el proceso sistemático requerido para el monitoreo y colecta de macroalgas marinas; dos guías de identificación de macroalgas presentes en los arribazones de ambas localidades, con imágenes, descripciones generales de las especies, información ecológica y usos potenciales, y un taller para capacitar a los (as) ciudadanos (as) en el monitoreo colaborativo, riguroso y sistemático de los arribazones. Para ello, se diseñaron estrategias de enseñanza-aprendizaje y materiales didácticos sobre las macroalgas marinas y los arribazones. La integración de las ciencias sociales y las ambientales en este proyecto permitirá analizar los aportes de la ciencia ciudadana como un enfoque para enfrentar los desafíos ambientales y sociales actuales. Esperamos que la participación de los (as) ciudadanos (as) en la generación de conocimiento acerca de los arribazones de las macroalgas marinas, fortalezca su sentido de pertenencia y agencia, e impulse el manejo responsable de este recurso natural y la conservación de los ecosistemas marinos.

**Palabras clave:** macroalgas marinas, ciencia ciudadana, interdisciplina, transdisciplina, colaboración internacional

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Saberes ecológicos en la música y el paisaje sonoro en el Museo Nacional de las Culturas

Iskra Alejandra Rojo Negrete <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Estudios socio- territoriales/ Catalogación, Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa/ Museo Nacional de las Culturas

\*Email para correspondencia: iskra90@hotmail.com

La música es un producto cultural bien definido de gran importancia de los diferentes pueblos del mundo a través de la historia. La creación musical han dependido de la relación de las sociedades con la naturaleza, que le provee los materiales de construcción de los instrumentos musicales y artefactos sonoros, los sonidos y paisajes inspiradores, funciones, valores y significados culturales. Por su parte el paisaje sonoro es el conjunto de sonidos naturales y antropogénicos que existen en un espacio y tiempos determinados, en el cual las sociedades son parte y escucha como parte de su identidad y contexto. Existe una relación de los saberes sobre la naturaleza con la creación musical/ sonora en el entrelazado cultural humano, digna de estudiarse desde la complejidad del patrimonio biocultural. Así, el objetivo fue mostrar cómo se utilizan y entrelazan los saberes ecológicos de las culturas del mundo en la música y el paisaje sonoro, con ejemplos del Museo Nacional de las Culturas en Ciudad de México (Instituto Nacional de Antropología e Historia). El marco teórico y conceptual proveniente de las culturas musicales, el paisaje sonoro, el patrimonio biocultural, el concepto crítico de patrimonio y la teoría sobre saberes. La metodología parte del proceso de catalogación organológica- etnomusicológica con una variedad de técnicas, entre ellas la identificación caracterización biológica de los materiales y la documentación sobre los saberes de la naturaleza implicados con dichos objetos. Un 60% de la colección musical del MNC nos

brinda: i) una manufacturación con el uso de maderas, huesos, cornamentas, pieles, plumas, semillas, etc.; ii) la reproducción de sonoridades de aves y cuya estética física y acústica buscan representar fiel o cercanamente el canto de las aves que representan; iii) una diversidad de formas de animales y plantas; iii) la recreación de paisajes sonoros en festivales y carnavales ligados a la naturaleza y; iv) la presencia funciones musicales que van desde funciones rituales centradas en evocar animales sagrados hasta la funciones musicales cotidianas. Los resultados muestran la dificultad de incluir la complejidad de saberes asociados a la diversidad de relaciones sociedad naturaleza parte del arte; aún desde la bioculturalidad. Es importante construir un diálogo entre culturas por medio de los saberes que implica la relación sociedad, naturaleza y arte, ara una mejor comprensión humana y cultural-ecológica.

**Palabras clave:** saberes ecológicos, musica, paisaje sonoro, patrimonio biocultural, Museo Nacional de la Culturas, México

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Importancia de incorporar múltiples miradas para abordar la degradación en un sistema socio-ecológico

Sandra Daniela Hernández Valdez <sup>1, \*</sup>, Ricardo Ismael Mata Páez<sup>1</sup>, Elisabeth Huber-Sannwald <sup>1</sup>, Natalia Martínez Tagüeña<sup>1</sup>, José Alfredo Ramos Leal<sup>1</sup>, Matthew Boker <sup>2</sup>, Jordi Cortina-Segarra <sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

<sup>2</sup>School of Forestry, Northern Arizona University

<sup>3</sup>Departament d'Ecologia/IMEM, Universidad de Alicante

\*Email para correspondencia: sandra.hernandez@ipicyt.edu.mx

La degradación es uno de los problemas socio-ambientales de mayor relevancia actualmente, convirtiéndose en un tema transversal en distintas disciplinas y para diversos tomadores de decisión. Esta complejidad demanda abordar la degradación desde un enfoque sistémico y por ende inter- y transdisciplinario, fundamental para dirigir estrategias efectivas de manejo y restauración que permitan inducir la recuperación de las tierras en los sistemas socio-ecológicos (SSE). Este estudio demuestra la necesidad de incluir distintos valores, reglas y sistemas de conocimiento para enriquecer la comprensión de las causas e implicaciones de la degradación dentro de un SSE. Para ello se aplicaron métodos participativos, como entrevistas semi-estructuradas, mapeos participativos, transectos guiados y evaluaciones ecohidrológicas. Esto se realizó en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, ubicada en el Desierto Chihuahuense. Ahí convergen distintos actores multisectoriales, que formaron parte de este estudio: organizaciones no-gubernamentales (ONGs), una institución gubernamental dedicada a la gestión del área natural protegida, instituciones de investigación y pobladores locales. Los resultados mostraron que los actores involucrados reconocieron indicadores de degradación complementarios a distintas escalas espaciales y temporales. Las ONGs y la institución gubernamental reconocieron indicadores asociados a biodiversidad y conservación, relacionados a políticas públicas a escalas superiores y con enfoques centrados en los recursos disponibles dentro de programas gubernamentales e internacionales. Los pobladores locales enfocaron el concepto de degradación en la pérdida de servicios ecosistémicos relevantes para sus actividades económicas, como pérdida de especies forrajeras y erosión del suelo. El conocimiento local demuestra un vínculo con el territorio y aporta al reconocimiento espacial de sitios específicos, flujos de agua dentro del paisaje, así como el historial de uso de la tierra de hasta 90 años atrás. La academia incorporó un enfoque basado en sistemas complejos y funcionalidad ecohidrológica, permitiendo profundizar en el entendimiento de la heterogeneidad del paisaje y en los comportamientos de variables de suelo y vegetación clave que determinan la misma. Abordar la degradación desde una sola visión podría implicar desde errores metodológicos, en el caso de evaluaciones ecológicas, hasta una interpretación errónea de las observaciones hechas en campo, reconociendo como degradados sitios que podrían ser solo distintos a causa de otros factores socio-ambientales. Por lo que, incluir distintos valores, reglas y sistemas de conocimiento, permite ver 'la imagen completa'. Esto enriquece el conocimiento sobre la degradación, mejora su entendimiento, y, por consiguiente, se incrementa la capacidad de los tomadores de decisión de aplicar mejores estrategias de restauración y manejo.

**Palabras clave:** Transdisciplina, Investigación participativa, Zonas áridas

## Una idea audaz, promover la investigación transdisciplinaria e incidencia en los sistemas socioecológicos en México

Ileana Espejel<sup>1,\*</sup>, Ana de Luca Zuria<sup>2</sup>, Gian Carlo Delgado Ramos<sup>3</sup>, Miguel Equihua Zamora<sup>4</sup>, Enrique Martínez Meyer<sup>5</sup>, Miguel Martínez Ramos<sup>6</sup>, Juliana Merçon<sup>7</sup>, Indra Morandín Ahuerma<sup>2</sup>, Karime León Sánchez<sup>2</sup>, Liliana Ximena López Cruz<sup>2</sup>, Kay Nicté Nava Nasupcialy<sup>2</sup>, Aramis Olivos Ortiz<sup>7</sup>, María Perevochtchikova<sup>8</sup>, Ana Pohlenz de Tavira<sup>2</sup>, Ileri Suazo Ortuño<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>2</sup>PRONACES, CONACYT

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM

<sup>4</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, INECOL

<sup>5</sup>Instituto de Biología, UNAM

<sup>6</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM

<sup>7</sup>Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana

<sup>7</sup>Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas., Universidad de Colima

<sup>8</sup>Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, COLMEX

<sup>9</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ileana.espejel@uabc.edu.mx

**Introducción.** La adopción de prácticas transdisciplinarias en las instituciones académicas todavía es limitada. Pocos programas académicos las emplean a pesar de evidencias investigativas en comunidades de aprendizaje sobre la sustentabilidad y la resiliencia de sistemas socioecológicos que demuestran la mejora de toma de decisiones y la implementación de acciones eficaces. Para fomentar estas prácticas, los autores fuimos invitados a participar en el co-diseño del Programa Nacional Estratégico en Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad (PRONACES -SSYS), uno de los diez programas de CONACYT para proyectos de investigación e incidencia.

**Objetivo.** El objetivo del programa se centra en contribuir a la co-generación de conocimiento sobre los problemas clave nacionales y la co-creación de soluciones prácticas y efectivas. Las propuestas incluyen diseño de instrumentos de planeación, conflictos socioambientales, apuntalamiento de programas federales, problemas de salud ambiental y humana, sustentabilidad de los sistemas alimentarios y aprovechamiento, restauración o conservación de ecosistemas. **Método:** El proceso incluyó 1) selección de los miembros del comité; 2) discusión y redacción colectiva de la convocatoria explicando la filosofía, los objetivos y los indicadores de evaluación del programa; 3) evaluación de las primeras 193 pre-propuestas; 4) selección de 49 propuestas pertinentes; 5) esfuerzo colegiado y trabajo paralelo de evaluadores independientes y 6) proceso continuo para la selección de 18 proyectos. **Resultados-discusión:** Es pronto para evaluar los alcances, limitaciones y retos, pero ha sido un acierto el proceso reflexivo y participativo para analizar, reformular y seleccionar las preguntas de investigación que podrían ayudar a resolver los problemas desde ángulos novedosos. Tuvimos que afrontar limitantes de trabajo presencial por la pandemia. Tuvimos el reto de fortalecer acciones institucionales adecuadas para la transdisciplina y el propio proceso de aprender haciendo. Impulsamos la perspectiva de género, justicia social y la colaboración multiactoral y privilegiamos la horizontalidad. Invitamos a reflexionar sobre el papel transformador de la ciencia en un país como México y desafiamos a los científicos a encontrar mecanismos para precisar lo que es posible hacer en contextos específicos al tiempo que se mantiene una visión científica de vanguardia. **Conclusión:** Esperamos mejorar las condiciones para una transformación de las comunidades de aprendizaje en el largo plazo. Ejercer los proyectos es relevante y una oportunidad de aprendizaje para facilitar los procesos y condiciones de cambio de paradigmas institucionales y epistemológicos que permitan fomentar futuros más justos y sostenibles.

**Palabras clave:** paradigmas, transdisciplina, instituciones, programas, sistemas socioecológicos

## Sitios prioritarios para el cultivo del maguey mezcalero (*Agave angustifolia*) mediante mapeo participativo, análisis multicriterio y herramientas SIG en el Sur del Estado de México

Clarita Rodríguez Soto<sup>1,\*</sup>, Yered Canchola Pantoja<sup>1</sup>, Marisol De la Cruz Jasso<sup>1</sup>, Francisco Zepeda Mondragón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: crodriguez@uaemex.mx

Uno de los sectores productivos poco reconocidos del Sur del Estado de México y que ha tomado importancia en los últimos años, es el cultivo de Agave y la producción de mezcal, con más de 100 años de tradición. Con siete municipios que hoy producen un destilado de agave, los 678 productores de Agave y mezcal de localidades como Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Zacualpan, Zumpahuacán, Tonatico e Ixtapan de la Sal; principalmente, siembran maguey criollo (*Agave angustifolia* Haw) como la especie que mayormente se utiliza para esta bebida. Hoy, algunos agaveros y mezcaleros mexicanos se encuentran organizados en distintas agrupaciones sociales, quienes forman corredores económicos que pudieran configurar la ruta mexicana del mezcal y a su vez que atraiga turismo, inversión, empleo y derrama económica a esta región del Estado de México. Pero no todo es bonanza socio-económica pues cada vez se necesitan mayores cantidades de insumos externos. Por ejemplo, el uso de fertilizantes sintéticos aumentó 500 por ciento los últimos cincuenta años; la disponibilidad y acceso a los componentes básicos productivos (Agave, biomasa y agua) cada vez más escasos de manera local; la escasez de mano de obra calificada. Durante la obtención de materias para la producción de mezcal se observan implicaciones ambientales que afectan el funcionamiento del sistema productivo y ponen en riesgo la producción de destilados. El estudio propone la identificación de sitios prioritarios para el cultivo del maguey mediante un mapeo participativo, análisis multicriterio y herramientas SIG, que permita la optimización de los cultivos y a su vez la conservación de los socioecosistemas presentes en la región.

**Palabras clave:** Planeación sistemática, sustentabilidad, socioecosistemas, producción agroecológica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Estructura, función y lógica de la milpa en la Región Capital, Veracruz

Edwin Sosa Cabrera<sup>1,\*</sup>, Rosa María González Amaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología A. C.

\*Email para correspondencia: edwin.sosa@inecol.mx

Académicamente se tiene un consenso sobre la estructura del agroecosistema milpa, mismo que se caracteriza como la asociación de maíz, frijol y calabaza; al ser un sistema ampliamente reproducido en contextos ambientales y socio-económicos diversos, en la práctica, presenta modificaciones y reestructuras acordes a su funcionalidad y lógica de aprovechamiento. La presente investigación tiene como objetivo comparar la estructura, función y lógica de aprovechamiento de la milpa en los municipios de Coacoatzintla, Coatepec y Emiliano Zapata de la Región Capital del estado de Veracruz. Los resultados surgen de un proceso de investigación que involucra colectas de maíz y biodiversidad asociada, entrevistas semiestructuradas a los productores y observación participante. Como resultado se describen los determinantes socioambientales contrastantes de los municipios que comprenden la investigación, y se comparan los agroecosistemas observados, entre sí, y ante el modelo consensado de la milpa. Esto implica una actualización y en su caso, reconfiguración del modelo académico en concordancia con las adaptaciones y transformaciones estructurales y funcionales de la milpa aplicables para la Región Capital del estado de Veracruz, México

**Palabras clave:** Maíz, Agricultura tradicional, Seguridad Alimentaria, Patrimonio biocultural, Agroecología

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-1

---



# Ecología Molecular

## Filogeografía de tres especies de encinos blancos mexicanos (*Leucomexicana*) con nichos climáticos distintos

Ricardo Gaytan Legaria<sup>1, \*</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>1</sup>, Octavio Rojas Soto<sup>2</sup>, Ken Oyama Nakagawa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Biología evolutiva, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: legariarg@cieco.unam.mx

**Introducción** Los efectos del cambio climático histórico en la distribución de la diversidad genética han sido ampliamente documentados. Las contracciones de especies en la región Holártica a refugios durante episodios glaciares es ejemplo de cómo los cambios climáticos han influido en la estructura y diversidad genética. En la zona de transición mexicana, se han propuesto hipótesis de las respuestas de las especies del bosque mesófilo durante las glaciaciones, proponiendo que las especies experimentaron cambios altitudinales que les permitieron mantener tamaños efectivos poblacionales estables. Esta hipótesis es congruente con especies del género *Quercus* distribuidas en regiones templadas, mostrando alta diversidad y poca estructura genética. Sin embargo, existen pocos estudios para entender los efectos de los cambios climáticos en encinos distribuidos en regiones cálidas y secas. **Objetivo** Este trabajo se centra en entender los patrones filogeográficos de tres encinos blancos *Q. deserticola*, *Q. glaucooides* y *Q. peduncularis*, las cuales presentan nichos climáticos distintos. **Métodos** Se colectaron 369 individuos de 46 poblaciones de *Q. deserticola*, *Q. glaucooides* y *Q. peduncularis*. Se amplificó la región *trnC-trnD* de cloroplasto para estimar la diversidad genética (diversidad haplotípica, número de haplotipos y diversidad nucleotídica) y la estructura genética (*Fst*). Además, se estimó el tamaño efectivo poblacional para las tres especies. Se estimó la distribución potencial de las tres especies utilizando un modelo de nicho ecológico, después, se proyectó hacia el Holoceno medio, el último máximo glacial y el último interglacial. A partir de la distribución de cada especie, se utilizaron 5,000 puntos para extraer valores de elevación para cada periodo para estimar los cambios altitudinales. **Resultados** Se obtuvieron 2,110pb, encontrando 21 haplotipos para las tres especies. *Q. peduncularis* fue la especie con menor diversidad y estructura genética ( $Hd=0.444$ ,  $\pi=0.00023$  y  $Fst=0.23$ ), seguido por *Q. deserticola* ( $Hd=0.603$ ,  $\pi=0.00089$ ,  $Fst=0.497$ ), mientras que *Q. glaucooides* presentó la mayor diversidad y estructura genética ( $Hd=0.848$ ,  $\pi=0.0011$  y  $Fst=0.88$ ). Los modelos de nicho muestran importantes cambios y reducciones del área de distribución potencial en las tres especies a través del tiempo. La especie que presentó cambios altitudinales importantes fue *Q. glaucooides*. **Conclusiones** Los efectos de los cambios climáticos históricos pueden ser distintos en las especies de encino en función a las preferencias climáticas de cada especie, la cual se verá reflejada en los patrones de diversidad y estructura genéticas, así como en los cambios en el tamaño efectivo poblacional.

**Palabras clave:** Filogeografía, Modelado de nicho, *Quercus*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-2

## Patrones de diferenciación genómica en un complejo de especies crípticas del género *Hetaerina* (Odonata)

Yesenia Margarita Vega-Sánchez <sup>1,\*</sup>, Ken Alberto Oyama-Nakagawa <sup>2</sup>, Luis Felipe Mendoza-Cuenca <sup>3</sup>, Antonio González-Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: yvega@cieco.unam.mx

La evolución de barreras reproductivas, es decir, el proceso de especiación, implica la reducción del flujo genético entre las poblaciones, esta reducción puede generar diferentes patrones de diferenciación genómica a lo largo del continuo de especiación. Además, estos patrones de diferenciación pueden ayudar a dilucidar cuales son los mecanismos asociados a la evolución de estas barreras, por ejemplo, la selección natural. En este estudio analizamos, genómicamente, un complejo de especies crípticas del género *Hetaerina*. Este complejo incluye las especies *H. americana* y *H. calverti*; sin embargo, en *H. americana* se han detectado dos grupos genéticos altamente diferenciados, los cuales, hipotetizamos, pueden corresponder a diferentes especies las cuales presentan baja variación morfológica. Nuestros objetivos se resumen en dos preguntas principales: ¿cuántas especies se pueden reconocer en este complejo? y, ¿qué mecanismos estuvieron implicados en el proceso de especiación, de selección natural o neutrales? Para responder estas preguntas, utilizamos secuenciación de nueva generación para obtener SNPs *de novo* a partir de 90 individuos que pertenecen a las diferentes especies potenciales. Realizamos pruebas de diferenciación (DPCA, STRUCTURE, BayeScan, etc.) entre las potenciales. Los resultados STRUCTURE y DPCA, con base a cerca de 5000 SNPs, indican la presencia de tres grupos altamente diferenciados, además, encontramos que más de 80% de los *loci* presentaban valores de GST arriba del 0.5 en comparaciones por pares de especies, lo que sugiere que existen barreras reproductivas efectivas entre las especies sugeridas. Por otro lado, BayeScan sugirió que existen 38 *loci* bajo selección divergente entre las especies potenciales que se encuentran en *H. americana*, lo que podría estar asociado a un evento de especiación ecológica ya que estas especies presentan nichos diferentes. En los otros pares de especies, sólo se encontraron *loci* bajo selección balanceadora, por lo que otros mecanismos distintos a la selección natural pudieron estar involucrados en la evolución de las barreras reproductivas. Con base a esto resultados, sugerimos que *H. americana* está conformada por dos especies crípticas, las cuales pueden estar aisladas reproductivamente por barreras ecológicas, ya que la variación morfológica es mínima y por lo tanto las barreras mecánicas/sensoriales son menos efectivas en comparación a lo que pasa con *H. calverti*. Averiguar cuáles son las variables ambientales relacionadas a estas barreras sería el siguiente paso a seguir.

**Palabras clave:** Especiación, divergencia genética, libélulas, selección natural

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Desenredando complejos. El caso de *Quercus microphylla* desde una perspectiva integrativa

Oscar Angel De Luna Bonilla <sup>1,\*</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>1</sup>, Susana Valencia Ávalos<sup>2</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>3</sup>, Guillermo Ibarra Manríquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: deluna@cieco.unam.mx

Las especies representan las unidades básicas en los estudios, por lo tanto, su reconocimiento y circunscripción es de suma importancia para entender los patrones y mecanismos que originan la diversidad biológica, repercutiendo en estudios ecológicos, biogeográficos, evolutivos, de conservación etc. Recientemente, la taxonomía integrativa se está convirtiendo en una tendencia eficiente para delimitar grupos taxonómicamente problemáticos (p.e. complejos de especies), sin embargo, estos métodos, solo se han utilizado en escasos grupos de

plantas. En este contexto, el género *Quercus* (encinos) tiene su mayor centro de diversidad en México y es reconocido por su importancia económica, ecológica y evolutiva. Aunque la mayoría de los encinos son de hábito arbóreo, una porción se desarrolla en forma de arbusto (20% de las especies en México) siendo muy escasos los trabajos en estas especies. El complejo *Q. microphylla* alberga su especie homónima con una presunta distribución amplia, manteniendo problemas de identidad al interior del complejo, principalmente con *Q. frutex*, con un solape en caracteres foliares y distribución. Por lo que se utilizó, un enfoque integrativo para el establecimiento de los límites entre ambas especies, a partir de datos moleculares, morfológicos y ecológicos. Para tal propósito, se colectaron un total de 216 individuos pertenecientes a 20 poblaciones; asignadas a *Q. microphylla* (12) y *Q. frutex* (8) de acuerdo con las descripciones taxonómicas. La porción molecular se realizó mediante la amplificación de 11 microsatélites nucleares y dos regiones intergénicas de cloroplasto; mientras que la morfología se evaluó mediante un enfoque de morfometría geométrica basado en landmarks; finalmente las diferencias ambientales se estimaron mediante un enfoque de modelado de nicho ecológico. Los microsatélites nucleares señalan la existencia de al menos tres grupos genéticos, las secuencias evidencian haplotipos compartidos entre las especies, encontrando algunos exclusivos de distintas zonas geográficas. El análisis morfológico coincide con los resultados de microsatélites al inferir la presencia de al menos tres especies; en donde, además, se visualiza una fuerte relación entre la morfología foliar y el ambiente. Finalmente, las diferencias ecológicas solo pueden segregarse con claridad dos especies. Las diferentes evidencias obtenidas, proporcionan límites bien definidos para dos especies. Sin embargo, los datos moleculares y morfológicos sugieren la presencia de al menos un tercer taxón. Evidenciando, así, la complejidad de este conjunto de especies, así como su necesidad de estudio; pues al parecer, son especies no descritas y de distribución restringida, en donde sería urgente evaluar su estatus de conservación.

**Palabras clave:** taxonomía integrativa, *Quercus*, delimitación de especies, biodiversidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Microbioma de los huevos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) en playa Blanca y playa Larga, Guerrero

Diana Guadalupe Ocampo Sánchez<sup>1, \*</sup>, José Félix Aguirre Garrido<sup>1</sup>, José Abraham Canales Meza<sup>1</sup>, Luis Mario Hernández Soto<sup>1</sup>, Rina María González Cervantes<sup>1</sup>, Humberto García Arellano<sup>1</sup>, Marcos López Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

\*Email para correspondencia: 2163033423@correo.ler.uam.mx

**Introducción** Todas las especies de tortugas marinas se encuentran en peligro de extinción por causas diversas (pesca incidental, contaminación, patógenos, etc.) (Sarmiento, *et al.* 2014; Reynolds, *et al.* 2017). Existen diversos estudios sobre tortugas marinas, con los cuales se han identificado algunas especies de patógenos potenciales (Craven, *et al.* 2007). Conocer el papel que juegan los microorganismos en la sobrevivencia de las poblaciones de tortugas marinas en condiciones naturales, es fundamental para prevenir decrecimientos poblacionales. **Objetivo** Determinar la diversidad y estructura de las comunidades microbianas presentes en huevos de tortuga golfina para la identificación de posibles enfermedades. **Métodos** Se realizó un muestreo en playa Blanca y playa Larga, Zihuatanejo, Guerrero, con hisopos estériles, estas fueron analizadas mediante enfoques; microbiológico molecular e independiente de cultivo por secuenciación de amplicones. Ilumina de los genes 16S rRNA e ITS de ADN metagenómico, con los que se realizó el análisis bioinformático de las comunidades microbianas utilizando Mothur v.1.45.2 (Schloss, 2019); las secuencias quiméricas fueron identificadas con VSEARCH (Rognes, *et al.* 2021), posteriormente se clasificaron con las bases de datos: Silva (Quast, *et al.* 2013) para bacterias y UNITE (Nilsson, *et al.* 2018) para hongos. Para la interpretación de resultados se utilizó STAMP 2.1.3 (Parks y Beiko, 2015). **Resultados** Se obtuvieron 26 aislados bacterianos que fueron clasificados en 9 géneros. Mediante el análisis de la secuenciación masiva con los marcadores moleculares V5-V6 16S rRNA e ITS2, se caracterizó la diversidad y estructura de las comunidades microbianas; la mayor abundancia bacteriana correspondía a la clase Gammaproteobacteria, representada mayormente por los géneros *Klebsiella* sp., y *Enterobacter* sp., mientras que la fúngica estuvo representada por Sordariomycetes, mayormente por los géneros *Pseudallescheria* sp. y *Cosmospora* sp. **Implicaciones/Conclusiones** El éxito de eclosión de los

nidos (89.5%) es bueno considerando las condiciones naturales, no controladas, los huevos no fecundados, la translocación y transporte de los mismos. Las enfermedades que podrían producirse por la presencia de los patógenos identificados parecen no desarrollarse debido a la abundancia de microorganismos productores de antifúngicos y antibacterianos, lo que indica una población silvestre “sana”. En México no hay artículos publicados acerca del microbioma en nidos de tortuga golfinia, este estudio da un primer acercamiento, propone una metodología funcional no invasiva que no requiere la utilización directa de los huevos de tortuga, por lo cual, no implica un riesgo para las poblaciones de esta especie y se podrían desarrollar más estudios para la conservación de las mismas.

**Palabras clave:** Microbioma Tortuga golfinia Metagenoma Huevos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Evidencia morfológica y molecular de la hibridación entre dos especies de *Fuchsia* (Onagraceae)

Cinthya Indira Cervantes Díaz<sup>1, \*</sup>, Eduardo Cuevas García<sup>2</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cindira@hotmail.com

La hibridación es un fenómeno común en las plantas cuya frecuencia generalmente se estima a partir de reportes de hibridación espontánea basados en individuos con aparente morfología intermedia entre especies simpátricas, y en pocos casos se comprueba la extensión real de la hibridación con ayuda de marcadores moleculares. La familia Onagraceae posee varios géneros donde se ha sugerido la hibridación natural, en especial *Fuchsia* es un género ampliamente usado para producir cultivares ornamentales por lo que el éxito de las cruas artificiales apoya la posibilidad de la hibridación en condiciones naturales entre especies simpátricas. Este estudio es el primero en buscar evidencia de la hibridación natural entre *Fuchsia microphylla* y *F. thymifolia*. Proponiendo que los individuos intermedios encontrados en la población simpátrica de Garnica son producto de la hibridación entre ambas especies, debido a que las especies tienen un traslape en su temporada de floración y comparten al menos un polinizador. Para corroborar la hibridación se usaron marcadores moleculares codominantes y de herencia materna, así como morfometría geométrica de hojas y estructuras florales, en individuos de poblaciones tanto simpátricas como alopátricas. Encontramos que morfológicamente los híbridos tienen hojas más parecidas a *F. thymifolia*, así como un tubo floral intermedio entre ambos padres. Y aunque la forma de los pétalos y sépalos es más variable los híbridos tienden a parecerse más a *F. microphylla* en estas estructuras. Por otro lado, los microsatélites nucleares confirmaron el origen híbrido de 21 de los 22 individuos intermedios, los cuales, aunque tienen una mayor contribución genética de *F. microphylla* poseen alelos exclusivos de ambos progenitores. Las secuencias de cloroplasto indican que la hibridación puede ocurrir en ambos sentidos; y aunque la región ITS no fue amplificadas exitosamente en todos los individuos, se caracterizó por mostrar dos copias ITS solo en los individuos híbridos de Garnica, contrario a la copia única en todos los demás individuos secuenciados. Además, se identificaron otros individuos con mezcla genética en poblaciones tanto simpátricas como alopátricas, por lo que la hibridación entre estas especies podría haber ocurrido en repetidas ocasiones a lo largo de su distribución total.

**Palabras clave:** Fuchsia, hibridación, morfometría geométrica, marcadores moleculares

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Biomoléculas involucradas en el desarrollo del muérdago *Psittacanthus calyculatus* y percepción en el árbol hospedero *Prosopis laevigata*

Efraín Conejo Dávila <sup>1, \*</sup>, Elizabeth Quintana Rodríguez<sup>2</sup>, Juan Vázquez Martínez<sup>3</sup>, Jorge Molina Torres<sup>4</sup>, Domancar Orona Tamayo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Biología y Medio Ambiente, Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

<sup>3</sup>Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

<sup>4</sup>Biología y Bioquímica, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN Unidad Irapuato

\*Email para correspondencia: econejod1700@alumno.ipn.mx

**Introducción** *Psittacanthus calyculatus* es un muérdago hemiparásito que infecta árboles de mezquite mediante el desarrollo de una conexión vascular denominando haustorio, éste es capaz de adquirir agua y nutrientes del hospedero hasta llevarlo a la muerte. El proceso de infección depende de diferentes mecanismos de reconocimiento del hospedero, como señales químicas en forma de compuestos volátiles (COVs) y factores inductores del haustorio (FIH), los cuales podrían originarse del proceso de degradación de la lignina de la pared celular del hospedero. **Objetivo** El objetivo de este trabajo, fue caracterizar las biomoléculas involucradas en el proceso de germinación de semillas y desarrollo del haustorio en el muérdago *Psittacanthus calyculatus*, así como la respuesta de defensa del árbol hospedero. **Metodología** Se colectaron los estadios del desarrollo del muérdago en una zona suburbana con una alta población de mezquites infectados a las afueras de Irapuato, Gto., partiendo de las semillas en estado maduro, hasta el muérdago con un haustorio completamente desarrollado; con el fin de evaluar la germinación de semillas y la participación de metabolitos y enzimas en la formación del haustorio. **Resultados** Obtuvimos altos porcentajes de semillas de muérdago germinadas en corteza de mezquite y con la adición de moléculas reportadas como FIH, además durante el proceso de germinación, se obtuvieron perfiles diferenciales de COVs. La cuantificación de la concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y la actividad de peroxidasa durante el proceso de infección, mostró una alta actividad enzimática en el estadio previo a la formación del haustorio, seguido por una disminución en la concentración del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. El perfil metabolómico, es diferencial en los estadios infectivos y después de haber desarrollado completamente su conexión vascular con el hospedero, eso fue corroborado con los cambios en la concentración de compuestos polifenólicos en los estadios del desarrollo del haustorio. Una vez iniciado el proceso de formación del haustorio, el muérdago penetra el tejido del hospedero utilizando un conjunto de enzimas celulolíticas y proteasas, las cuales podrían estar involucradas en la degradación de la corteza y pared celular del hospedero, ocasionando la liberación de moléculas reconocidas como patrones moleculares asociados al daño, que el árbol hospedero puede percibir, desencadenando una respuesta de defensa rápida como la síntesis de especies reactivas de oxígeno. Para ello, hojas del árbol hospedero fueron expuestas con ADN extracelular de muérdago y del mismo árbol, obteniendo respuestas diferenciales respecto a la exposición con el ADN propio de la especie. e) **Conclusiones** La combinación de estos resultados bioquímicos en el proceso de infección del muérdago, podría generar una comprensión de los mecanismos iniciales de infección y percepción entre un muérdago y su árbol hospedero, ayudando en el desarrollo futuro de un tratamiento eficaz para controlar la sobrepoblación del parásito.

**Palabras clave:** Muérdago; *Psittacanthus*; mezquite; haustorio; proceso de infección

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-2

## Develando el origen y diversidad del bagre armado (*Pterygoplichthys* spp.) en las cuencas Grijalva-Usumacinta

Alan Gabriel Vargas Rivas<sup>1,\*</sup>, Gabriela Castellanos Morales<sup>1</sup>, Everardo Barba Macías<sup>2</sup>, Alberto J. Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>3</sup>Diagnóstico y manejo de humedales tropicales, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

\*Email para correspondencia: alangvr@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** La invasión biológica del bagre armado (*Pterygoplichthys* spp.) representa una de las problemáticas ambientales, económicas y sociales más importantes en la región sureste del país y que se extiende a nivel mundial. A pesar del grave problema que representa la invasión de las especies *Pterygoplichthys* en las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta aún no está bien resuelta la identidad taxonómica de las poblaciones establecidas en la región. A partir de los patrones de manchas ventrales, se presume que están presentes las especies *P. pardalis*, *P. disjunctivus* y posibles híbridos. **Objetivo(s)/Hipótesis** Caracterizar la diversidad y la estructura genética de las poblaciones del género *Pterygoplichthys* en las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta a través de un análisis de dos regiones del ADN mitocondrial. A partir de esta información, junto con datos morfológicos, se esperaba identificar la fuente y el número de eventos de introducción, así como realizar la identificación taxonómica molecular e identificar las características morfológicas que diferencian a las especies. Se espera encontrar altos niveles de diversidad genética y diferenciación genética significativa entre las localidades muestreadas y entre las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta, debido a la variación morfológica reportada y la distancia entre sitios de colecta; linajes mitocondriales de al menos dos especies (*P. pardalis* y *P. disjunctivus*), lo cual sugeriría al menos dos eventos de introducción. **Métodos** Se recolectaron 124 individuos en seis localidades ubicadas en las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta. Se clasificaron los ejemplares en 3 morfotipos a partir del patrón de manchas ventrales: *P. pardalis*, *P. disjunctivus* y *Pterygoplichthys* spp. Se realizaron análisis descriptivos de la variación morfológica de los ejemplares, incluyendo medidas morfométricas como: Longitud patrón, ancho del cleitro, ancho ventral, altura. Obtuvimos secuencias de ADN mitocondrial para estimar diversidad y estructura genética, y comparar con información de otros países invadidos. **Resultados** Las medidas morfométricas consideradas, no mostraron diferencias significativas entre morfotipos, pero se observaron diferencias significativas en las tallas de las poblaciones de los ríos Grijalva y Usumacinta. Todos los ejemplares de bagre armado de las cuencas Grijalva y Usumacinta comparten el mismo haplotipo, este es el más frecuente a nivel mundial. **Implicaciones/Conclusiones** Todos los ejemplares de bagre armado analizados pertenecen al linaje *P. pardalis* o son híbridos de origen. Podemos inferir que las poblaciones de bagre armado estudiadas fueron introducidas en un solo evento seguido de una rápida expansión a lo largo del territorio.

**Palabras clave:** bagre armado, delimitación taxonómica, especie invasora, genética de poblaciones, variación morfológica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Interacciones clave y potencial funcional de comunidades microbianas productoras de biohidrógeno

Julian Carrillo-Reyes<sup>1,\*</sup>, Claudia Etchebehere<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Juriquilla, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Microbial ecology laboratory, Clemente Estable Biological Research Institute

\*Email para correspondencia: JCarrilloR@iingen.unam.mx

**Introducción:** La producción de hidrógeno (H<sub>2</sub>) realizada por comunidades bacterianas fermentativas permite valorizar y tratar aguas residuales y residuos. El desarrollo de este proceso fermentativo ha sido notable en Latinoamérica, valorizando efluentes como vinazas tequileras, de caña de azúcar y vitivinícolas; o residuos sólidos orgánicos urbanos y bagazo de agave. **Objetivo:** El objetivo de este trabajo fue evaluar las interacciones microbianas claves que determinan la productividad de H<sub>2</sub> utilizando diversos sistemas y residuos, así como

identificar el potencial funcional que favorece la productividad de la comunidad. **Metodología:** se realizó un meta-análisis de cerca de 100 comunidades productoras de hidrógeno reportadas previamente en distintos países como Brasil, Chile, México y Uruguay, como trabajo conjunto en el marco de la Red Latinoamericana de Biohidrógeno. La caracterización de las comunidades se basó en el gen 16S rARN, utilizando la plataforma de secuenciación MiSeq, el procesamiento de las secuencias en QIIME2 comparando con la base de datos de Silva V138. **Resultados:** Los metadatos del desempeño de cada comunidad, productividad de H<sub>2</sub>, rendimiento, producción de ácidos grasos orgánicos, pH, tipo de reactor, y sustrato, se correlacionaron con la taxonomía y abundancias identificadas; así como índices de diversidad clásicos y números de Hill. La interacción determinante identificada en la mayoría de los sistemas fue entre bacterias ácido lácticas, y productoras de H<sub>2</sub>, perteneciente a géneros como *Clostridium* y *Enterobacter*. Esta interacción fue positiva para la productividad, solo cuando la abundancia de las bacterias ácido lácticas fue controlada; de lo contrario la comunidad se dirigió a la producción de lactato, una ruta no productora de H<sub>2</sub>. El potencial funcional, inferido mediante las herramientas Tax4Fun y PICRUST, fue similar en la mayoría de los sistemas, en términos de genes fermentativos y de producción de H<sub>2</sub>. De manera particular, las comunidades enriquecidas en residuos sólidos mostraron una mayor incidencia de genes relacionados con procesos hidrolíticos. **Conclusiones:** Al integrar el análisis de diversas comunidades, el presente trabajo identifica interacciones positivas determinantes para la productividad de H<sub>2</sub>, y que condiciones operativas las favorecen. De esta manera se contribuye a demostrar el potencial de comunidades productoras de H<sub>2</sub> y su ubicuidad.

**Palabras clave:** biohidrógeno, 16S rARN, PICRUST, meta-análisis

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-2

---

# Interacciones Planta-Insecto

## Ecología de la interacción planta-insecto en *Argemone ochroleuca* a lo largo del centro de México

Jaime Solis de la Rosa <sup>1,\*</sup>, Jonhattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: solisjaime930@gmail.com

La herbivoría secuencial tiene efectos significativos en los insectos que atacan a las plantas posteriormente en el tiempo y el espacio, ya que las plantas pueden reasignar nutrientes para la posterior defensa o presentar una facilitación hacia un segundo herbívoro debido a la pérdida de recursos, volviendo más susceptible a la planta para futuros ataques. En este trabajo se estudiaron las interacciones interespecíficas de la planta *Argemone ochroleuca* (Papaveraceae), bajo condiciones naturales y durante época de fructificación a lo largo del centro de México. También se evaluó cómo el ambiente determina la abundancia de esta especie, para esto se colectaron 12 poblaciones de esta planta en el centro de México y se evaluaron distintos caracteres morfológicos, así como la tasa de infestación de sus organismos asociados. Se encontró que la planta interactúa con dos escarabajos especialistas en distintos tejidos: *Conotrachelus leucophaetus* (Curculionidae: Coleoptera), especialista de raíz y *Sirokalodes wickhami* (Curculionidae: Coleoptera), especialista de semillas, además se presenta una variación geográfica en términos de presencia/ausencia de estos organismos. Los escarabajos presentaron una correlación positiva entre sí en términos de sus abundancias por población. De las variables vegetales solo mostraron una correlación positiva con el especialista de raíz. Se encontró un efecto de tipo de clima sobre caracteres vegetales, siendo el clima templado donde las plantas presentaron los valores más altos en términos de su éxito reproductivo. Se reporta la presencia de parasitoides en distintas estructuras vegetales; en Nuevo Laredo, Hidalgo, sitio donde fueron encontrados parasitoides (Braconidae: Hymenoptera) de barrenador de raíz, mientras que en Chignahuapan, Puebla fueron encontradas avispas de la familia Pteromalidae (Chalcidoidea: Hymenoptera) en el especialista de semillas. Las respuestas de las plantas hacia ciertos herbívoros requieren de tiempo para desarrollarse, lo que llega a beneficiar a los herbívoros subsecuentes. El aumento de ramificaciones se traduce como una respuesta compensatoria de tolerancia en plantas dañadas por herbívoros. Estas respuestas junto con otras de carácter reproductivo tuvieron relación significativa hacia el barrenador de raíz, más no así al de semillas. La herbivoría de raíz puede llegar a interferir con la reproducción o asignación de defensa y por lo tanto beneficiar indirectamente a herbívoros que se encuentran sobre tierra. Este trabajo difiere de múltiples estudios donde se comparan gremios similares y su principal resultado es la competencia.

**Palabras clave:** Herbivoría, Coleoptera, Facilitación, Climáticas, Poblaciones.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-3



## Efecto del grado de especialización de la interacción hormiga-planta sobre la reproducción de las plantas: un meta-análisis

Verónica Irany Herrera Téllez <sup>1,\*</sup>, Ramiro Agilar <sup>2</sup>, Claudia E. Moreno Ortega<sup>1</sup>, Ana Paola Martínez Falcón<sup>1</sup>, Eduardo Mendoza Ramírez<sup>3</sup>, Luis Fernando Rosas Pacheco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

\*Email para correspondencia: he244799@uaeh.edu.mx

En el mutualismo defensivo hormiga-planta, las hormigas pueden favorecer el éxito reproductivo de las plantas al ahuyentar a los herbívoros. Pero también pueden provocar un detrimento del éxito reproductivo de las plantas al disminuir la producción de flores, frutos y semillas debido a la castración y/o interrupción de la polinización. Dicho mutualismo varía en el grado de especialización e interdependencia, con asociaciones obligadas y especialistas (mirmecófitas) o facultativas y generalistas (mirmecófilas). Factores como el grado de especialización y el número e identidad de las hormigas pueden impactar los costos y beneficios que las plantas obtienen de su interacción. En este trabajo se evaluó el efecto directo de la presencia de hormigas sobre la reproducción de sus plantas hospederas. Además del grado de especialización (mirmecófitas vs mirmecófilas), se exploró si el número, identidad y acciones directas de las hormigas, impactan positiva o negativamente la adecuación. Se realizó un metaanálisis que incluyó información de 71 estudios publicados que analizan el efecto de la presencia/ausencia de hormigas sobre la adecuación de las plantas ( $n=257$  comparaciones independientes). La presencia de hormigas (i.e. *Azteca spp*) incrementa la adecuación de las plantas ( $E+ += 0.2708$ ,  $IC= 0.0884$  a  $0.4532$ ). En general, impacta positiva y significativamente la producción de frutos y semillas, y disminuye la herbivoría de estructuras reproductivas. Sin embargo, no se observa un efecto significativo en la producción de flores ni en las visitas florales. La presencia de hormigas tiene un efecto positivo y significativo únicamente en plantas mirmecófitas ( $E+ +=0.7215$ ,  $IC= 0.3034$  a  $1.1396$ ), que son exclusivas de regiones tropicales, principalmente perenes y leñosas, que se fecundan por entrecruza y que son polinizadas por abejas. El grado de especialización de la interacción, algunos correlatos ecológicos y las variables relacionadas con la reproducción de plantas mirmecófitas ayudan a explicar el efecto positivo que las hormigas tienen sobre su éxito reproductivo. La asociación hormiga-planta mediada por recompensas que incluyen refugio, resulta en interacciones constantes, duraderas y exclusivas que favorecen el éxito reproductivo de las plantas, y probablemente el de las colonias de hormigas. Este efecto no se observa en plantas mirmecófilas con asociaciones relativamente mas laxas e inconstantes. El efecto positivo en la producción de frutos y semillas se explicaría por la reducción del ataque de una amplia diversidad de depredadores de estructuras reproductivas. Aún no es claro el efecto de la castración de flores por parte de las hormigas sobre la reproducción de las plantas.

**Palabras clave:** mutualismo, mirmecófitas, mirmecófilas, adecuación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Interacción entre especies florales y lepidópteros en la zona urbana de Puerto Vallarta, Jalisco

Elisa Bueno-Alvarado <sup>1,\*</sup>, Andrés Gutierrez-Amaral <sup>1</sup>, Miriam R Delgado-Rodríguez <sup>1</sup>, Sandra Quijas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: Elisa.bueno@alumnos.udg.mx

La urbanización es una de las principales causas de pérdida del hábitat, con efectos negativos sobre la biodiversidad y los procesos ecológicos, como son las interacciones entre flora y fauna. Profundizar en el estudio de la estructura y dinámica de las interacciones ecológicas, a partir de un análisis de redes, ayudaría a comprender el efecto de la urbanización sobre las especies con el fin de identificar especies vulnerables y desarrollar medidas efectivas para su conservación. El objetivo del presente trabajo fue comparar las interacciones entre especies florales y lepidópteros en sitios con diferente nivel de urbanización dentro de Puerto Vallarta, Jalisco, México.

Se esperaba que los sitios con urbanización alta presentaran una riqueza baja de plantas y lepidópteros, con redes de interacción del tipo anidado, es decir, con un mayor número de interacciones de especies generalistas (mayor cantidad de conexiones) con respecto a las redes de interacción derivadas de los sitios con urbanización baja. Dentro de la ciudad, se eligieron cinco sitios con un área de 0.1 ha, en los cuales se realizaron dos muestreos para septiembre y octubre del 2021, con recorridos de 10:00 a 14:00 horas. Por sitio se obtuvo la riqueza y composición de plantas, riqueza, abundancia y composición de lepidópteros, descriptores a nivel de red (anidamiento, modularidad, conectancia, enlaces por especie, especialización H2) y de especie (especialización índice d). Se registró un total de 76 especies florales distribuidas en 27 familias y 57 géneros, así como 87 especies lepidópteras distribuidas en 13 familias y 63 géneros. En cuanto a la especialización, 19 especies de lepidópteros fueron estrictas generalistas (índice d=0) y cuatro especies estrictas especialistas (índice d=1). No se encontró variación significativa en el total de especies florales y de lepidópteros entre los cinco sitios, compartiendo solo dos especies (*Anartia fatima* y *Ascia monuste*). El único sitio con una red de tipo anidado, con el mayor promedio de enlaces por especies, el mayor valor de conectancia y la mayor cantidad de especies generalistas, fue el que presentó similares porcentajes de infraestructura gris (49%) e infraestructura verde (51%). Nuestros resultados mostraron que el nivel de urbanización no tiene efecto en las interacciones entre plantas florales y lepidópteros; el tipo de red, número de interacciones y conectancia está definido principalmente por la riqueza de lepidópteros generalistas, debido a que las especies compiten menos entre ellas y dan una red más estable ante eventos de perturbación antrópica.

**Palabras clave:** Lepidóptero. Interacción biótica. Generalista. Especialista.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Efectos residuales del algodón transgénico sobre la microbiota intestinal del género *Dysdercus*

Francisco Javier Pérez López<sup>1, \*</sup>, Valeria Alavez<sup>1</sup>, René Cerritos Flores<sup>2</sup>, Juan Fornoni Agnelli<sup>3</sup>, Ana Wegier Briuolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Políticas, Poblaciones y Salud, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fjplopez@ciencias.unam.mx

La interacción entre plantas, insectos y microbios es fundamental para el ensamblaje y funcionamiento de ecosistemas con y sin manejo humano. Sin embargo, dicha interacción podría alterarse a consecuencia de la introducción de transgenes hacia poblaciones silvestres y la dispersión de efectos residuales sobre organismos no blanco (ONB). Las especies nativas asociadas a las plantas silvestres podrían inesperadamente verse afectadas al interactuar con los atributos novedosos de *plantas transgénicas silvestres* (PTS). En México, las poblaciones silvestres de algodón (*Gossypium hirsutum*) ofrecen un sistema propicio para evaluar el impacto de PTS sobre ONB y sus microbios asociados por dos razones eco-evolutivas: 1) México es considerado Centro de Origen y Diversidad de *G. hirsutum*. Ello implica que a lo largo de millones de años ha mantenido interacción ecológica y evolutiva con insectos nativos y sus microbios acompañantes. Y 2) Desde 1996 en México se cultiva algodón genéticamente modificado (GM) resistente a insectos (*cry1Ab/Ac*, *cry2*) y tolerante a herbicidas y pesticidas (*CP4-EPSPS*). Diez años después se encontró evidencia de flujo génico entre algodón GM y poblaciones silvestres. Actualmente los rasgos ecológicamente novedosos de los transgenes se han introducido en la mitad de las poblaciones silvestres de algodón en México. Mientras tanto, nuestro conocimiento ante sus efectos residuales sobre insectos nativos y sus microbios asociados permanece superficial. A razón de lo anterior, nuestro estudio comparó la comunidad microbiana intestinal de chinches de género *Dysdercus* colectadas sobre algodón silvestre con y sin transgenes (*cry1Ab/Ac*) mediante la secuenciación masiva en paralelo del ARNr 16S. Reportamos diferencias significativas en la complejidad de la red microbiana intestinal entre hospederos alimentados de algodón silvestre con y sin introgresión transgénica. Se detectaron cambios en el grado, la centralidad por intermediación y la identidad de los taxa que conforman la red microbiana intestinal cuando *Dysdercus* se alimentó con transgenes. Curiosamente los efectos encontrados son dependientes del sexo del

huésped. Nuestros resultados sugieren efectos residuales inesperados sobre la microbiota intestinal de un ONB relacionados con la presencia de *cry1Ab/Ac*. Identificar, cuantificar y reportar los efectos residuales de la ingeniería genética en los ecosistemas naturales proporcionará conocimientos de primera línea para la toma de decisiones informadas en la gestión de recursos genéticos, ecológicos y evolutivos. Un primer paso hacia la conservación de los ecosistemas naturales con evidencia de introgresión transgénica es determinar qué ONB interactúan con las PTS y cómo lo hacen.

**Palabras clave:** transgenes, microbiota, insectos, efectos residuales, redes

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-3

---

## Relación entre el vigor de la planta y la diversidad de morfoespecies de agallas inducidas por cinípidos en agrosistemas de aguacate

Icauri Sofía Prieto-Dueñas<sup>1, \*</sup>, Yurixhi Maldonado-López<sup>1</sup>, Ken Oyama<sup>2</sup>, Pablo Cuevas-Reyes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: [icauriprieto@gmail.com](mailto:icauriprieto@gmail.com)

Los ecosistemas forestales templados son de los más extensos de México y de mayor importancia ya que prestan importantes servicios ecosistémicos. Sin embargo, están fuertemente amenazados por el cambio de uso de suelo a agrosistemas, como es el cultivo de aguacate. Específicamente, en el estado de Michoacán, el cambio de uso de suelo ha llevado a la alta fragmentación de los bosques de encinos. El vigor de las plantas en bosques fragmentados es afectado por los cambios abióticos producto de la fragmentación. Estos cambios a su vez inciden en la diversidad y abundancia de los insectos herbívoros como los cinípidos inductores de agallas. Para los cinípidos, como cualquier otro insecto inductor de agalla, el vigor de la planta es un factor crucial para la selección de la planta. El objetivo de este estudio fue determinar el vigor de tres especies de encino *Quercus castanea*, *Q. obtusata* y *Q. magnoliifolia* y su relación con la diversidad de morfoespecies de agallas de cinípidos en sitios con diferente proporción de cobertura de bosque y de huerto de aguacate en la franja aguacatera del estado de Michoacán. Esperábamos encontrar una mayor diversidad de morfoespecies de agallas inducidas por cinípidos en sitios con una mayor cobertura de bosque que de huerto y en encinos más vigorosos. Se realizó una colecta sistemática de agallas de cinípidos en sitios con diferente proporción de cobertura vegetal: Bosque menor que huerto, bosque igual a huerto y bosque mayor a huerto. Medimos como vigor de la planta: Diámetro a la altura del pecho, cobertura del dosel y contenido de clorofila. Encontramos que los encinos con mayor diámetro, cobertura y clorofila están presentes en sitios con menor cobertura de bosque que de huerto y coinciden con los individuos que presentan una mayor diversidad de morfoespecies de agallas. En relación a las morfoespecies de agallas detectamos mayor abundancia y riqueza en sitios con menor cobertura de bosque que de huerto. *Quercus magnoliifolia* presentó mayor diversidad de morfoespecies de agallas en sitios con menor cobertura de bosque que de huerto. Nuestros resultados sugieren un efecto positivo entre la fragmentación de los bosques sobre el vigor de las tres especies de encinos estudiadas y como consecuencia, de las interacciones bióticas como es el caso de los cinípidos.

**Palabras clave:** Interacciones Bióticas, Cinípidos, Agrosistemas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-3

---

## ¿Qué comen las mariposas monarcas en invierno? Fuentes de néctar en los sitios de hibernación

Heike Vibrans<sup>1,\*</sup>, Nancy Sánchez Tlacuahuac<sup>2</sup>, José Luis Pimentel Equihua<sup>3</sup>, Vicente Espinosa Hernández<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Posgrado en Agroecología y Sustentabilidad, Colegio de Postgraduados

<sup>3</sup>Posgrado en Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados

<sup>4</sup>Posgrado en Edafología, Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: heike@colpos.mx

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) es una especie de importancia ecológica, social y cultural. Su actual declive poblacional se debe principalmente a la reducción de la abundancia y distribución de las fuentes de alimento de orugas y adultos, así como a la perturbación de sus bosques de hibernación. Durante mucho tiempo se ha considerado irrelevante la alimentación en estos sitios de hibernación; sin embargo, las observaciones muestran que las mariposas se alimentan dentro y fuera de sus bosques en los días soleados. Por lo tanto, las fuentes de néctar cercanas a los lugares de hibernación pueden ser relevantes para su conservación, especialmente considerando que sus reservas disminuyen más rápidamente en los bosques abiertos o perturbados. No existen antecedentes de estudios sistemáticos sobre las fuentes de néctar de la especie en la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca. Este estudio identificó las principales plantas que las mariposas visitan para alimentarse. Se utilizó una combinación de métodos (transectos y observaciones sistemáticas) para obtener datos sobre la flora y la mariposa en tres santuarios de la Reserva en colonias formadas entre febrero y marzo de la temporada 2019-2020. Las mariposas se alimentaron de 29 especies de 10 familias. La mayoría tenía flores blancas, amarillas o azules, eran algo sinantrópicas y tenían su principal época de floración en invierno. Las especies más visitadas fueron *Salvia mexicana* y *S. plurispicata*, que también fueron las más abundantes. Por plantas individuales, *Prunus serotina*, *Crataegus mexicana*, *Buddleja sessiliflora*, *Verbesina oncophora* y *Roldana albonervia* fueron las más visitadas. En general, estas especies son fáciles de fomentar o cultivar y podrían promoverse en las zonas agrícolas circundantes. Las investigaciones futuras deberían centrarse en la importancia relativa de la alimentación invernal para las monarcas, y en si el néctar también contribuye a la provisión de agua al insecto.

**Palabras clave:** hibernación, polinizadores, fuentes de néctar, mitigación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Disponibilidad de infrutescencias de Araceae ocupadas por insectos endófagos en Los Tuxtlas, México

Guadalupe Amancio<sup>1,\*</sup>, José F. Dzul-Cauich<sup>1</sup>, Mauricio Quesada<sup>2</sup>, Vicente Hernández-Ortiz<sup>1</sup>, Armando Aguirre-Jaimes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: amancior@gmail.com

**Introducción.** El estudio de los patrones temporales y espaciales de floración-fructificación de las plantas así como de los factores bióticos y abióticos que los modifican, son determinantes en las interacciones planta-insecto. Para las plantas, la sincronía posibilita procesos como la polinización, dispersión de semillas y el escape de depredadores. La familia Araceae presenta inflorescencias entomófilas, en las cuales concurren diversas especies de insectos, ya sea para alimentarse o para oviposición, con implicaciones vitales para ambos grupos.

**Métodos.** En la región de Los Tuxtlas, Veracruz, analizamos la presencia y abundancia de infrutescencias de Araceae como recursos de alimentación para insectos, a través de un gradiente de elevación durante un ciclo anual. En tres transectos de 1 km de longitud ubicados entre 100 y 1200 m de elevación, se cuantificaron las infrutescencias de 13 especies de Araceae, durante 4 eventos de muestreo entre 2016 y 2017. Los patrones de riqueza y abundancia espacial y temporal de las infrutescencias se evaluaron por medio de un NMDS. Dichos patrones fueron, a su vez, comparadas con la riqueza y abundancia de insectos endófagos encontrados, por

medio de GLMs. **Resultados.** Se registraron un total de 3,075 infrutescencias de 18 especies de Araceae, En trece de estas especies fueron colectadas y se encontró que hospedan por lo menos una familia de insecto endófago. Los géneros registrados fueron *Dieffenbachia* (1), *Monstera* (3), *Philodendron* (4), *Syngonium* (2), *Rhodospatha* (1), *Xanthosoma* (1) y *Anthurium* (1). *Monstera egregia* y *Syngonium podophyllum* conformaron el 52.7% de las infrutescencias observadas. La mayor riqueza de Araceae se registró en el transecto más bajo (100m), con un decremento progresivo. El promedio de infrutescencias observadas no cambió significativamente a lo largo del año, pero registramos diferentes patrones entre sitios. Los patrones de riqueza de los insectos fueron similares a las plantas siendo la riqueza significativamente mayor en el invierno. La abundancia de insectos fue significativamente mayor en el sitio bajo en donde se correlacionó con una mayor disponibilidad, abundancia y riqueza, de infrutescencias. **Conclusiones.** Los cambios en las condiciones ambientales observados en el gradiente de elevación estuvieron correlacionados con la riqueza tanto de Araceae como de sus insectos endófagos. Los cambios ambientales que se presentan a lo largo del año, aunque en menor medida, también tuvieron un efecto en la riqueza de insectos. Las infrutescencias son un recurso indispensable para los estados juveniles de los insectos y un reservorio muy importante de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Diptera, Coleoptera, estacionalidad, interacciones tróficas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Efecto de la depredación de semillas por *Mimosestes amicus* (Bruchinae) sobre la germinación y sobrevivencia de *Parkinsonia praecox* (Fabaceae)

Jessica Martínez Torres<sup>1, \*</sup>, Arturo Flores Martínez<sup>1</sup>, Alicia Callejas Chavero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas/Departamento de Botánica/ Lab. Ecología Vegetal., Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: jessi11hi@hotmail.com

Las semillas cumplen funciones de dispersión y reproducción de la especie, pero son altamente vulnerables al consumo por diferentes organismos. Los escarabajos de la subfamilia *Bruchinae*, conocidos como brúquidos o gorgojos, son de los principales depredadores de semillas en las zonas áridas. Estos insectos consumen principalmente semillas de leguminosas, causando, en algunos casos, pérdidas superiores al 90% de las semillas. Los estudios sobre esta interacción se han centrado en los efectos de la depredación sobre la germinación y no sobre sus consecuencias en el establecimiento y sobrevivencia de plántulas. En este trabajo evaluamos los efectos de *Mimosestes amicus* en la germinación, establecimiento y sobrevivencia de plántulas de *Parkinsonia praecox*, un arbusto abundante en el Valle de Tehuacán, Puebla. Se estimó la intensidad de infestación en frutos y semillas con base en la revisión de 2,153 frutos; se registró el número de huevos adheridos, orificios de entrada de larvas y el número y condición de las semillas por vaina. También se estimó la biomasa removida por el brúquido. Para determinar el efecto sobre la germinación y sobrevivencia, se montaron dos experimentos: el primero incluyó cuatro condiciones de semillas: sanas, orificio de entrada del brúquido, con daño mecánico (sin afectar al embrión) y con orificio de salida del brúquido; este experimento se realizó en condiciones de laboratorio y en campo. El segundo evaluó el efecto de la remoción de una fracción del endospermo; el experimento incluyó cinco tratamientos: semillas sanas y semillas con remoción de 6%, 15%, 24% y con orificio de salida del brúquido (aprox. 35% de su biomasa). La tasa de infestación de frutos fue 44.9%; de los frutos el 66% mostró al menos un orificio de salida del brúquido. Se encontró una relación positiva entre el número de semillas por fruto y huevos adheridos ( $R^2 = 0.982$ ,  $P < 0.001$ ). *M. amicus* infestó el 34.1% de las semillas y consumió en promedio el  $35 \pm 1.47\%$  de su biomasa. Las semillas con orificios de entrada o salida de los brúquidos no alcanzaron el 10% de germinación, en contraste las semillas con daño mecánico ligero superaron el 60%. ( $F(3,20) = 38.18$ ,  $P < 0.001$ ); las plántulas provenientes de estas últimas semillas alcanzaron los valores más altos de sobrevivencia. La remoción de hasta 25% de endospermo no afectó la germinación de las semillas. Considerando tanto la proporción de semillas dañadas como sus efectos en la germinación y sobrevivencia de las plántulas podemos concluir que *Mimosestes amicus* tiene un efecto negativo sobre *Parkinsonia praecox*.

**Palabras clave:** Brúquidos, frutos, infestación, sobrevivencia y leguminosas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-3

---

# Nicho y Patrones de Distribución

## Identificando la configuración geográfico-ambiental de los nichos ecológicos

Gerardo Martín Muñoz de Cote<sup>1, \*</sup>, Carlos Yáñez Arenas<sup>2</sup>, Xavier Chiappa Carrara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Mérida, Departamento de sistemas y procesos naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Laboratorio de Biología de la Conservación, Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gerardo.mmc@enesmerida.unam.mx

**Introducción** La modelación correlativa de nichos ecológicos y áreas de distribución utiliza herramientas estadísticas para estimar ciertos aspectos de la relación entre datos geográficos de ocurrencia y el medio ambiente. Durante décadas, se buscó identificar la metodologías que mejor describen las observaciones de sólo presencia ignorando la teoría tanto biológica como matemática subyacente y sus implicaciones para la selección de métodos y el entendimiento de la ecología distribucional de los organismos. En contraste, actualmente se considera que la distribución y abundancia de los organismos se debe a: 1) las áreas donde los individuos de una especie se han podido dispersar, 2) los efectos de las características abióticas de los ambientes sobre la fisiología y 3) las interacciones con otros organismos. De estas tres, las características abióticas son de particular relevancia para anticipar los efectos del calentamiento global, aunque aún existen importantes limitaciones para caracterizar las condiciones abióticas óptimas. **Objetivos y métodos** Recientemente, los modelos de procesos de puntos (MPPs) y los elipsoides por volumen mínimo (EVMs) han ganado tracción gracias a su relación directa con la naturaleza de los datos de ocurrencia y el proceso biológico subyacente (sensu Hutchison) respectivamente. Los MPPs son un proceso de regresión muy similar a los modelos lineales generalizados, mientras que los EVMs son una herramienta de análisis multivariado. Aplicando MPPs con modelos polinomiales de segundo grado, y EVMs a datos de ocurrencia y condiciones ambientales simulados, y dos especies de aves de Norte América, demostramos que las diferencias de resultados entre métodos puede ser utilizada para identificar la existencia de las condiciones ambientales óptimas en el espacio geográfico de ocurrencia. **Resultados** En relación a los análisis de los datos simulados, estimamos centroides similares a los verdaderos utilizados para simular los datos con la aplicación de ambos métodos. Sin embargo, con MPPs obtuvimos estimaciones más precisas cuando los centroides estaban bien definidos en el espacio geográfico. En este caso, las predicciones de favorabilidad fueron muy similares entre métodos y con la superficie utilizada para simular los datos. En el caso contrario, cuando los coeficientes de los términos cuadráticos fueron positivos, los EVMs fueron más confiables y las favorabilidades ambientales predichas entre métodos fueron muy distintas pero aquilas predichas por MPPs fueron más similares a la superficie utilizada para simular los datos de ocurrencia. Con respecto a las especies de aves, los resultados fueron similares. Los centroides estimados con MPPs y EVMs fueron similares para la especie con un centroide definido en la geografía ocupada, mientras que éstos fueron muy distintos en la especie con porciones del centroide fuera de la geografía ocupada. En el caso de la especie con el centroide definido, pudimos corroborar la hipótesis del centroide abundante con datos de tamaños poblacionales reales. **Implicaciones y conclusiones** La combinación de métodos en el análisis de nichos ecológicos ayuda a entender mejor la ecología distribucional de los organismos que la optimización de medidas estadísticas del desempeño predictivo de un sólo método. La identificación de la configuración del nicho ecológico en relación al espacio geográfico robustece las herramientas con que contamos para anticipar invasiones biológicas y los impactos del calentamiento global.

**Palabras clave:** Procesos de puntos, Elipsoides, Centralidad de nicho, Modelación correlativa de nichos ecológicos

## Bases de datos científicas y variables ambientales explican patrones espaciales de riqueza de especies

Ana Susana Estrada Márquez<sup>1,\*</sup>, José Luis Villaseñor<sup>1</sup>, Guillermo Ibarra Manríquez<sup>2</sup>, Mayra Flores Tolentino<sup>3</sup>, Enrique Ortiz Bermúdez<sup>1</sup>, Gregorio Ángeles Pérez<sup>4</sup>, Leonardo Beltrán Rodríguez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>4</sup>Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>5</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: sambucusansu@yahoo.com.mx

**Introducción:** Documentar patrones espaciales de la riqueza de especies es un objetivo importante en ecología y conservación y los registros de recolecta de especies provenientes de colecciones científicas constituyen una poderosa herramienta para ello. **Objetivos/ Hipótesis:** A partir de un conjunto de especies de Magnoliophyta distribuidas en Morelos, México, buscamos responder ¿cómo es la distribución espacial de su riqueza de especies? ¿Los patrones espaciales varían en función de la escala de análisis, grupo taxonómico o forma de crecimiento?, ¿Qué variables ambientales explican esta distribución espacial? Debido a que los datos de colecciones científicas pueden presentar sesgos geográficos o taxonómicos derivados de una estrategia no aleatoria de muestreo, postulamos que el patrón espacial será agregado y que los factores abióticos que lo determinan serán diferentes a lo largo del área de estudio. **Métodos:** Utilizando el Índice de Morisita (IM), los patrones se estimaron a diferentes escalas espaciales, para diferentes grupos taxonómicos y distintas formas de crecimiento. Mediante un Análisis de Redundancia (RDA) se identificaron las variables ambientales que influyen significativamente en los patrones resultantes. **Resultados:** El IM indicó que, independientemente de la escala de análisis, el patrón de distribución de la riqueza total de especies es aleatorio, al igual que en Fabaceae y Poaceae. En contraste, Asteraceae, Orchidaceae, el conjunto de especies trepadoras y algunos géneros y especies mostraron un patrón agregado sin importar la escala de análisis. Para varias de las jerarquías taxonómicas se observó un cambio en el patrón espacial según la escala de análisis. El RDA mostró que para el área de estudio la estacionalidad de la precipitación, la precipitación anual, la evapotranspiración real anual y el radio de absorción de sodio son las variables ambientales que influyen de manera significativa en los patrones observados. **Conclusiones:** En conclusión, las principales diferencias observadas entre los grupos taxonómicos analizados son una mezcla de procesos exógenos (condiciones ambientales, configuración espacial de hábitats y disturbios) y endógenos (dispersión, competencia, inhibición espacial), los cuales varían en función de la escala de análisis, los atributos biofísicos y sus características biológicas. El estudio de estos procesos es importante para entender los patrones de distribución espacial de la riqueza de Magnoliophyta, hallazgos que podrían replicarse a una escala geográfica más amplia para analizar los procesos y mecanismos implícitos en su dinámica ecológica. **Palabras clave:** Análisis de Redundancia, Centro de México, Distribución geográfica, Índice de Morisita, Plantas con flores



## Uso de modelos de nicho ecológico para regionalizar al bosque tropical estacionalmente seco

Mayra Flores Tolentino<sup>1, \*</sup>, José Luis Villaseñor<sup>2</sup>, J Rolando Ramírez Rodríguez<sup>1</sup>, Jonas Morales Linares<sup>3</sup>, Guillermo Ibarra Manríquez<sup>4</sup>, Óscar Dorado Rodríguez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Centro de Educación Ambiental en Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: mayra.flores@uaem.edu.mx

La regionalización biogeográfica clasifica las regiones en términos de sus biotas y ayuda en estudios macroecológicos o de conservación, a comprender los factores ecológicos e históricos que afectan la distribución de las especies. Una herramienta que ha permitido complementar los huecos de información sobre la distribución de las especies y la implementación de análisis biogeográficos es la modelación del nicho ecológico (MNE). En este estudio se utilizan los MNE para obtener la regionalización biogeográfica del bosque tropical estacionalmente seco (BTES) en la Depresión del Balsas (DB) a partir de análisis espaciales. Para ello se elaboraron modelos de nicho ecológico de especies de plantas distribuidas preferentemente (características) en el BTES, algunas de ellas endémicas de la DB, utilizando Maxent dentro del paquete ENMTML en R. Posteriormente se obtuvo una matriz de incidencia con información obtenida a partir de los MNE, la cual sirvió para llevar a cabo un análisis de recambio de especies en el programa Biodiverse. La matriz de recambio se utilizó para los análisis de agrupamiento (clúster) y de ordenación mediante el escalamiento multidimensional no métrico. Finalmente, se identificaron los predictores ambientales que se relacionan con el recambio de especies, utilizando el método de recambio ambiental relativo. Se obtuvieron MNE de especies características o endémicas. El análisis de agrupamiento divide al BTES en la DB en cuatro subregiones florísticas, dos ubicadas en la parte occidental de la DB y dos en la región oriental. El análisis de escalamiento multidimensional no métrico diferencia en el primer componente dos subregiones en el occidente y una subregión en el oriente. Siete variables ambientales contribuyen de manera significativa para explicar el recambio de especies en dichas subregiones, entre las que destacan el modelo digital de elevación, el pH y la precipitación del trimestre más frío. El uso de los MNE en la regionalización de áreas de alta riqueza de especies, permite determinar con más detalle las subregiones y los patrones de distribución de las especies que definen sus límites, proporcionando así una base teórica más sólida para la investigación de patrones biogeográficos.

**Palabras clave:** Angiospermas, clúster, recambio de especies, regionalización biogeográfica, predictores ambientales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-4

---

## IJKBAT: ¿Cuántas especies de *Guatteria* (Annonaceae) hay en México?, un enfoque morfométrico

María Fernanda Martínez Velarde<sup>1, \*</sup>, Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mfmartinez-velarde@ciencias.unam.mx

*Guatteria* es uno de los géneros más diversos ( 200 especies) dentro de la familia Annonaceae. Es un linaje de árboles que se distribuyen desde el centro de México y hasta Sudamérica, con el mayor número de especies restringido a la región amazónica. El género tiene una historia evolutiva muy compleja, las relaciones entre sus especies no están del todo resueltas y frecuentemente, los límites morfológicos entre especies no son claros. Como en casi todas las plantas, la taxonomía de *Guatteria* está basada en características reproductivas de la flor y fruto, dos estructuras con características muy conservadas dentro del género. Por otra parte, las hojas de las especies de *Guatteria* muestran una enorme variación morfológica, pero su utilidad en la taxonomía del género ha sido poco explorada. En este estudio, analizamos las características foliares del género *Guatteria* en México y determinamos la utilidad de las características morfológicas de la hoja en la delimitación

de especies. Para ello, se revisaron y fotografiaron hojas maduras de 70 ejemplares de herbario depositados en la colección nacional MEXU. En cada individuo, se midieron y analizaron tres caracteres continuos y cinco discretos; se digitalizó una configuración de 3 landmarks y 18 semilandmarks cubriendo toda la lámina y se analizaron usando un enfoque de morfometría geométrica y lineal. Los resultados sugieren que en México están presentes tres especies de *Guatteria* (*Guatteria grandiflora*, *Guatteria amplifolia*, y *Guatteria galeottiana*) con diferencias claras en las características de las hojas. La forma de la hoja y las características de la vena media, son de los caracteres que mejor discriminan entre grupos. El análisis de las características foliares promete contribuir sustancialmente a la delimitación de especies dentro del género *Guatteria*, al menos para las especies mexicanas. En paralelo, este enfoque facilita el trabajo curatorial en los herbarios de México, en donde con frecuencia, los ejemplares que fueron colectados únicamente con frutos están mal determinados o asignados únicamente a género.

**Palabras clave:** hojas, morfometría geométrica, diversidad, taxonomía, delimitación específica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-4

---

# Ecología de la Reproducción

## Influencia de estructuras físicas para protección de línea de costa en el éxito reproductivo de tortugas marinas en Chenkan, Campeche

Andrés Cruz Quintana<sup>1, \*</sup>, Patricia Huerta Rodríguez<sup>1</sup>, Vicente Guzmán Hernández<sup>2</sup>, Abigail Uribe Martínez<sup>3</sup>, Eduardo Cuevas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Restauración Ecológica, Programa de Posgrado - Universidad Autónoma del Carmen

<sup>2</sup>Programa de Conservación de Tortugas Marinas, Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, CONANP

<sup>3</sup>Kalanbio - Harte Research Institute, Texas AM University

<sup>4</sup>Centro de Investigación en Ciencias Ambientales, Investigador por México CONACyT - Universidad Autónoma del Carmen

\*Email para correspondencia: 111701@mail.unacar.mx

Alrededor del mundo enfrentamos serios problemas ambientales asociados en su gran mayoría con actividades antrópicas. A causa de esto, las tortugas marinas son impactadas por diferentes amenazas como cambios en la morfología de la playa, construcción de estructuras de protección del litoral que representan barreras físicas en sus playas de anidación, pérdida de vegetación de duna, entre otras. En particular, los efectos negativos por erosión costera que incluyen destrucción de infraestructura pública y privada han intentado ser mitigados con la instalación de estructuras rígidas en la costa, pero en ocasiones sin evaluar el impacto sobre el ecosistema de forma integral. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la presencia de estructuras para la protección de la línea de costa sobre el éxito reproductivo de dos especies de tortugas marinas en Chenkan, Campeche. Se analizaron datos de anidación sobre ocho kilómetros de playa de 2002 a 2021 abarcando periodos antes y después de la colocación de las estructuras físicas. Se registró el régimen térmico durante el año 2021 en tres zonas de la playa (control, vegetación alta y estructuras rígidas). La distribución espacial histórica de las anidaciones para las tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) y verde (*Chelonia mydas*) se ha visto influenciada por la presencia de dichas estructuras. El porcentaje promedio de anidación por kilómetros de playa sin la presencia de estructuras osciló entre el 14.1 - 20.1% y con estructuras entre 8.1 - 13.7%. Se revisaron los residuales de 38 nidadas (Carey, n = 27, verde, n = 11) posteriores a la emergencia de las crías para determinar su éxito de incubación. No se encontraron diferencias estadísticas en el promedio de eclosión y emergencia de crías entre zonas con y sin presencia de estructuras. Se encontraron diferencias significativas entre las temperaturas registradas en las diferentes zonas de la playa. A pesar de que el número de anidaciones en Chenkan no ha disminuido respecto a sus patrones históricos, el éxito reproductivo de ambas especies sí ha cambiado hacia lo negativo, presuntamente por las condiciones físicas de inundación y temperatura provocados por el proceso de deterioro de esta playa. Esto repercute en el reclutamiento de crías a la población y el desbalance de las proporciones sexuales. Asimismo, dada la destrucción de secciones de playa, se observan patrones de agregación en zonas particulares que podrían provocar efectos negativos por densodependencia. Se recomienda incluir componentes de calidad de hábitat en estudios posteriores para comprender mejor las tendencias reproductivas de ambas especies en esta región.

**Palabras clave:** barreras físicas, anidación, paisaje, calidad de hábitat

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-5

## Biología floral y reproductiva de dos especies de *Salvia* (Lamiaceae) de corola blanca

Leopoldo Jafet Ramírez Reyes<sup>1,\*</sup>, Brenda Yudith Bedolla García<sup>2</sup>, Yesenia Martínez Díaz<sup>1</sup>, Eduardo Cuevas García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Colecciones-Herbario IEB, Instituto de Ecología, A. C. (INECOL)

\*Email para correspondencia: 1426156f@umich.mx

La diversidad floral en el género *Salvia* presenta una gama extensa de colores y formas que atraen a una variedad de visitantes florales y que las ha situado como uno de los géneros más diversos a nivel mundial y el segundo más representativo en México. Diversos estudios han abordado la biología floral y reproductiva en *Salvia*, sin embargo, las especies con flores blancas han sido poco estudiadas. En este estudio, se comparó la biología floral de *Salvia assurgens* y *S. madrigalii* que presentan corola blanca, una situación poco común en el género, en dos poblaciones del municipio de Morelia, Michoacán. En ambas especies se registró la fenología floral, visitantes florales, volátiles florales, tamaño floral, producción y concentración de néctar. Además, se evaluó el efecto de la florivoría en la producción de frutos. Encontramos que el periodo de floración y el tiempo de vida de las flores fue mayor en *S. madrigalii*. *S. assurgens* presentó características que se relacionan con el síndrome melitofílico; sin embargo, la mariposa *Urbanus* sp. Fue la más frecuente. Las características florales de *S. madrigalii* se relacionan con el síndrome ornitofílico y únicamente se registraron visitas del colibrí *Amazilia beryllina*. Contrario a lo que esperábamos, la emisión de volátiles florales en *S. madrigalii* fue mayor que en *S. assurgens* (16 y 11 compuestos, respectivamente). Ambas especies parecen ser autocompatibles y se observaron afectaciones mayores por florivoría en *S. assurgens*. La emisión de compuestos volátiles parece ser un carácter relevante en la atracción de los polinizadores en *S. assurgens*, mientras que en *S. madrigalii* podría ser un carácter reminiscente. Se requieren estudios posteriores sobre el posible papel de atracción de los compuestos más abundantes y de la efectividad de las mariposas como polinizadores.

**Palabras clave:** Salvias, síndromes de polinización, visitantes florales, volátiles florales.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Variación de caracteres vegetativos y reproductivos de poblaciones de chile silvestre del Estado de Sinaloa

Mario Humberto Valenzuela Romero<sup>1,\*</sup>, Sergio Hernández Verdugo<sup>1</sup>, Antonio Pacheco Olvera<sup>1</sup>, César Enrique Romero Higareda<sup>2</sup>, José Manuel Osuna Rodríguez<sup>1</sup>, Jesús Enrique Retes Manjarrez<sup>1</sup>, Heriberto Luna Barraza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>3</sup>Telesecundaria Federalizada Núm. 191, Secretaría de Educación Pública

\*Email para correspondencia: mario<sub>h</sub>umberto15@hotmail.com

Se estudio la variación en características vegetativas y reproductivas en tres poblaciones poblaciones de chile silvestre *Capsicum annum* var. *glabrusculum* en el norte del estado de Sinaloa creciendo en sus hábitats naturales, con la finalidad de medir la variación y diferenciación entre las poblaciones, la distribución de la variación entre y dentro de poblaciones y la relación entre las características vegetativas y reproductivas. El chile chiltepín silvestre es un valioso recurso genético para la agricultura y la alimentación. La capacidad de superar condiciones adversas de las especies que viven en condiciones naturales depende de sus niveles de variación genética y de la distribución de esta variación dentro y entre sus poblaciones. Los caracteres medidos fueron alto de planta, ancho de planta, diámetro de tallo número de frutos por planta, largo de fruto, ancho de fruto, número de semillas por fruto, peso de semillas por fruto, peso promedio de semilla, número de semillas por planta, peso de semillas por planta. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza anidados, análisis de una vía y multivariados de componentes principales. Además, se hizo un dendrograma con el método de Ward y se hicieron correlaciones múltiples con los caracteres medidos. Las poblaciones de chile silvestre estudiadas

mantuvieron una elevada variación entre y dentro de ellas en sus características vegetativas y reproductivas. Se encontró una elevada variación entre las plantas dentro de las poblaciones y frutos dentro de las plantas. La variación entre poblaciones, entre plantas dentro de poblaciones y dentro plantas fue en promedio 2.66%, 62% y 29.72% respectivamente, tomando en cuenta todas las características medidas. Los análisis de varianza de una vía, de componentes principales y el dendrograma construido con el método de Ward, diferenciaron claramente las poblaciones estudiadas. El análisis de correlaciones múltiples mostró que el número de semillas por fruto se correlacionó negativamente con el peso promedio de semilla, sugiriendo que hay un compromiso entre estas dos características. Esto significa que las plantas que producen frutos con un alto número de semillas, sus semillas serán de menor peso y viceversa.

**Palabras clave:** Chile silvestre, variación, caracteres vegetativos y reproductivos.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Establecimiento de un método de reproducción asexual para *Rhus sp.* en diferentes condiciones de crecimiento

Ana Rosa Valdez Adame<sup>1,\*</sup>, Gonzalo Soria Melgarejo<sup>2</sup>, María del Cielo Gómez Saldaña<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería en Desarrollo Comunitario, Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro

<sup>2</sup>Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro

<sup>3</sup>Ingeniería en Desarrollo Comunitario, Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro

\*Email para correspondencia: avaldezdame@gmail.com

La limilla es un fruto silvestre de la especie *Rhus sp.*, colectado en localidades del municipio de Puruándiro en los meses de marzo a mayo. La limilla es un icono de la gastronomía local y presenta una problemática, pues los ejemplares de esta especie se encuentran amenazadas, debido a los escasos de agua e incendios forestales; presentan lento crecimiento y baja tasa de germinación en condiciones naturales lo que ocasiona fluctuaciones en la producción, desencadenando escasos del fruto y por tanto una disminución de la oferta y un aumento en los precios. Por lo tanto, la estrategia para contribuir en la solución de esta problemática se analizó un método de reproducción asexual para *Rhus sp.*, en diferentes condiciones de crecimiento para minimizar el impacto socio-ecológico negativo. En este sentido, se colectó material vegetal (esquejes de entre 20-25 cm con presencia de nudos y/o yemas, estacas de tallo y ramas). El material vegetal colectado colocó en tres tratamientos; T1 peat moss + arena + enraizador, T2 peat moss + arena + corteza de pino, en T1 y T2 se aplicó enraizador y promotor de crecimiento, T3 enraizador + promotor del crecimiento + agua purificada y T4 agua potable. En los distintos sustratos de prueba se analizó el desarrollo de nuevos brotes. En esquejes en sustratos sólidos para ambos tratamientos, no se observó presencia y desarrollo de nuevos brotes o indicios de raíz; en esquejes con sustratos líquidos; donde se utilizó agua purificada, en los primeros 20 días se observó presencia de nuevos brotes. Con las técnicas de injerto y estaca no se obtuvo ningún resultado con presencia de nuevos brotes y/o raíz. Al evaluar la presencia de nuevos brotes en los diferentes sustratos se determina que *Rhus sp.* necesita condiciones mínimas o nulas de nutrición para su reproducción asexual por medio de esqueje; lo que puede atribuirse al hecho de que es una planta silvestre.

**Palabras clave:** *Rhus sp.*, esquejes, reproducción asexual

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-5

---

## La autoincompatibilidad puede contribuir al aislamiento reproductivo de una especie de *Opuntia*

Linda Mariana Martínez Ramos <sup>1, \*</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lalala@ciencias.unam.mx

El aislamiento reproductivo en plantas es reforzado por barreras reproductivas que se presentan en diferentes etapas del ciclo reproductivo. Los controles genéticos que previenen la autopolinización podrían actuar paralelamente sobre el control de la polinización interespecífica y rechazar el polen de otra especie. Así, la presencia de un sistema de autoincompatibilidad contribuiría al aislamiento reproductivo a nivel de interacción polen-pistilo. En el género *Opuntia*, se dice que frecuentemente ocurren eventos de hibridación y que se carece de barreras reproductivas que limitan a las especies. El objetivo de este trabajo es describir el sistema de compatibilidad de especies que comparten espacio y relacionarlo con la presencia de una barrera reproductiva a nivel interacción polen-pistilo. Para esto registramos la fenología y sincronía entre las especies, donde un valor cercano a uno, las especies son completamente sincrónicas. También hicimos polinizaciones manuales en un diseño por bloques con seis tratamientos (autopolinización, polinización cruzada, apomixis y cruza interespecífica) y un control (polinización abierta) en cuatro especies de *Opuntia*; tres hermafroditas (*O. cantabrigiensis*, *O. streptacantha* y *O. tomentosa*) y una dioica (*O. robusta*). Encontramos que hay mayor sincronía entre *O. robusta* y *O. cantabrigiensis* (0.51-0.75) y entre *O. streptacantha* y *O. tomentosa* (0.96-0.84). Ninguna de las especies formó semillas por apomixis. *Opuntia cantabrigiensis* es una especie autoincompatible que no forma semillas híbridas en función materna, pero sí en función paterna; mientras que *O. streptacantha* y *O. tomentosa* son especies autocompatibles que forman semillas híbridas tanto en función materna como en función paterna entre ellas. Al ser la primer especie en florecer, no se contó con suficientes individuos femeninos de *O. robusta* para los experimentos de polinización. Estos resultados nos dicen que *O. cantabrigiensis* es una especie autoincompatible con una barrera reproductiva fuerte a nivel interacción polen-pistilo. *Opuntia streptacantha* y *O. tomentosa* son especies autocompatibles que no presentan una barrera reproductiva a nivel polen-pistilo. Es necesario evaluar otras etapas del ciclo reproductivo de las especies autocompatibles para identificar qué barrera sí contribuye a su aislamiento reproductivo total.

**Palabras clave:** autoincompatibilidad, incompatibilidad unilateral, experimentos de polinización, hibridación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-5

---

## Integración floral de rasgos de atracción en orquídeas (Epidendreae) con sistemas reproductivos contrastantes

Arelee Estefanía Muñoz-Hernández <sup>1, \*</sup>, Dulce María Figueroa-Castro <sup>2</sup>, Carlos Castañeda-Posadas <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: aemh9321@gmail.com

La variación en los rasgos fenotípicos florales está determinada por distintos aspectos reproductivos de las plantas, como el sistema de polinización, el sistema reproductivo y el sistema de autoincompatibilidad. El estudio de los rasgos florales y su relación con dichos aspectos no se ha estudiado de manera integrada, considerando a las flores como unidades funcionales asociadas con la reproducción sexual. El único estudio que ha evaluado la relación entre la integración floral (IF) y el sistema reproductivo de las plantas; encontró alta IF [rasgos florales (tanto de atracción como de las funciones sexuales) covariando fuertemente para favorecer la autopolinización] en especies autogámicas y baja IF (ocasionada por una fuerte covariación entre rasgos de atracción, pero no entre estos y los rasgos reproductivos) en las xenogámicas. Aunque las flores de las orquídeas presentan diversas modificaciones que favorecen la polinización especializada y el entrecruzamiento; también se distinguen especies autogámicas. En este estudio se evalúa la variación fenotípica y la IF de rasgos

de atracción en orquídeas de la tribu Epidendreae con sistema reproductivo contrastante. Esperando que las especies autogámicas presenten mayor IF que las xenogámicas. Se utilizaron ejemplares de herbario digitalizados (5 individuos por especie) de 29 especies (13 autogámicas, 16 xenogámicas). Se midió la longitud y el ancho de los sépalos (dorsal y laterales), los pétalos y el labelo, así como la longitud de la inflorescencia. Se determinó el coeficiente de variación (CV) y el de integración (CI) y se compararon entre especies con sistemas reproductivos contrastantes. Las especies autogámicas tuvieron un CV significativamente mayor en 4 de los 9 caracteres evaluados (longitud de los sépalos dorsal y laterales; del labelo y de los pétalos) que en las xenogámicas ( $2.14 < t_{27} < 3.084$ ,  $0.005 < P < 0.041$ ). El CI fue significativamente mayor en especies autogámicas [54.18%, Intervalo de Confianza al 95%(IC 95%):54.2) que en las xenogámicas (45.75%, IC 95%: 46;  $t_{26} = 0.95$ ,  $P = 0.049$ ). En especies autogámicas, los rasgos florales presentan mayor CV de forma individual, pero la covariación entre ellos es mayor, reflejando su alta funcionalidad como unidad integrada. La baja variación en rasgos individuales de las especies xenogámicas está determinada por la alta especialización hacia sus polinizadores; y la baja covariación entre rasgos ocasiona que su IF sea menor. Se requieren más estudios para comprender la relación entre la biología reproductiva de las plantas y la variación fenotípica e integración de sus rasgos florales.

**Palabras clave:** Covariación, integración fenotípica, orquídeas, sistema reproductivo, variación fenotípica.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Beneficios reproductivos asociados a grupos reproductivos de machos en *Abudefduf troschelii*

Mariana Solis Mendoza<sup>1,\*</sup>, Omar Chassin Noria<sup>1</sup>, Luis Mendoza Cuenca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología-Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 0489707f@umich.mx

Los peces de la familia Pomacentridae presentan una gran diversidad de sistemas de apareamiento (SA). En las especies del género *Abudefduf* los machos establecen territorios demersales en los que reciben puestas de huevos y el cuidado parental es realizado exclusivamente por el macho, la diversidad de SA en el género va desde la poliginia hasta la promiscuidad y de la defensa territorial individual hasta el establecimiento de colonias reproductivas de machos. En la especie *Abudefduf troschelii* se ha descrito la existencia colonias reproductivas de machos que se agregan temporalmente para atraer hembras en arenas reproductivas, los machos defienden un territorio individual en que corteja, reciben puestas de huevos y quedan al resguardo completo sus progenies. Se estudió en *A. troschelii* las ventajas de las agregaciones reproductivas en términos de adecuación e inversión en conductas de cuidado parental de los machos. El presente trabajo evaluó los patrones de cuidado paterno de la progenie y el efecto de SA Lek-like en el éxito de obtención huevos, éxito reproductivo y los costos en inversión paterna. Se realizó la investigación en un arrecife rocoso donde se ubicó, marcó y se referenció geográficamente todos los territorios de machos, y se midió tanto a los machos como las distancias inter-nidos; en cada nido y durante el periodo reproductivo completo se cuantificó la inversión en conductas de cuidado parental, el éxito de obtención de huevos y el éxito reproductivo de los machos. Se describió la ocurrencia en la población de dos tácticas alternativas de apareamiento (TAA), la TAA Lek-like en la que los machos anidan en grupos de entre 2 y 6 individuos con territorios traslapados y la TAA anidación en solitario. Los resultados sugieren que el apareamiento grupal es realizado por los machos de tallas más grandes y que la TAA Lek-like brinda mayores beneficios a los machos en términos de cantidad de huevos obtenidos, éxito reproductivo, adecuación relativa y adicionalmente observamos una reducción significativa en la inversión en conductas de cuidado parental en comparación con los machos solitarios.

**Palabras clave:** Sistema de apareamiento, Lek-like, Pomacentridae, cuidado paterno, tácticas alternativas de apareamiento

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Características reproductivas del cebollín del mediterráneo (*Asphodelus fistulosus* L) en ambientes áridos

Oscar Sandino Guerrero Eloisa<sup>1, \*</sup>, Jordan Golubov<sup>2</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>3</sup>, Pedro Luis Valverde Padilla<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

<sup>2</sup>Departamento de El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa

\*Email para correspondencia: osge44@gmail.com

Las especies exóticas invasoras (EEI) son consideradas una importante amenaza mundial de la biodiversidad. De entre los atributos que favorecen el potencial de invasión, los rasgos reproductivos de las EEI son de los principales mecanismos que determinan su potencial invasivo y la colonización en nuevos ambientes. *Asphodelus fistulosus* es una especie mediterránea que se encuentra comúnmente invadiendo sitios perturbados, en regiones como Australia, sureste de Asia y Norte América. Actualmente esta especie se encuentra en la mayor parte de México. El objetivo del presente trabajo fue identificar las características reproductivas que favorecen el potencial invasor de *A. fistulosus*. Se registró la fenología, los visitantes florales y su comportamiento de dos poblaciones en el Desierto Chihuahuense, describiendo. También se evaluó el sistema de cruce mediante caracteres morfológicos florales y el sistema de apareamiento con experimentos de polinización controlada. La fenología muestra una producción continua de estructuras reproductivas (yemas florales, flores y frutos) durante todo el año. La morfología floral sugiere un sistema de apareamiento autógamo facultativo y el sistema de cruce que presenta esta especie es mixto con tendencia a la autofecundación. La longevidad de las flores fue de un día, con antesis de 11 h. Los visitantes florales de *A. fistulosus* consistieron en una variedad de taxones que incluían especies de coleópteros, himenópteros y lepidópteros, siendo *Apis mellifera* el visitante más frecuente. Las características reproductivas de *A. fistulosus* en el área de distribución no nativa favorecen el potencial biológico de invasión. La producción continua de estructuras reproductivas favorece la presencia de polinizadores. La ocurrencia de polinización autónoma implica que una sola planta tiene el potencial de generar nuevas poblaciones. La combinación de estos atributos supone un reto para el manejo de esta especie.

**Palabras clave:** Especie invasora, sistema de cruce y apareamiento, fenología, polinizadores

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-5

---



# Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero II

## Crecimiento e incremento de una plantación forestal en el municipio de Amanalco, Estado de México

César Aldana Monroy<sup>1, \*</sup>, Israel Castillo Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo  
\*Email para correspondencia: cesarmonroy010899@gmail.com

La estimación del crecimiento e incremento de las especies forestales maderables, establecidas bajo enfoques de plantaciones forestales comerciales, es fundamental para planear y proyectar prácticas silviculturales de manera informada y sostenida. El objetivo del presente estudio fue estimar el crecimiento e incremento (ICA e IMA) en altura, diámetro a 1.30 m, área basal a 1.30 m y volumen para la especie de *Pinus patula* Schl. et Cham establecida en el Ejido de San Miguel Tenextepac, Amanalco, Estado de México. Mediante un diseño de muestreo de selección se recolectaron 28 árboles muestra comprendiendo todas las categorías diamétricas presente en la plantación. Se obtuvieron 293 rodajas para generar los análisis troncales completos, necesarios para realizar los ajustes de los modelos y determinar los incrementos. Los modelos de crecimiento evaluados fueron: *Chapman-Richards*, *Gompertz*, *Schumacher* y *Logístico*. Los criterios estadísticos de selección fueron la Suma del Cuadrado del Error (SCE), Cuadrado Medio del Error (CME), la Raíz del Error Medio Cuadrático (REMC), el Coeficiente de Determinación y Determinación Ajustado ( $R^2$  y  $R^2-aj$ ), el nivel de significancia de los parámetros estimados (P), buena distribución de los residuales estandarizados y que los parámetros de estimación no presentaran valores negativos. Se determinó que para la relación edad-altura, edad-diámetro y edad-área basal, el modelo de Chapman-Richards presentó el mejor ajuste, mientras que para edad-volumen el modelo Logístico fue el seleccionado. En altura, la SCE calculada fue de 1088, el CME de 3.7160 y un  $R^2$  de 0.9975; para el diámetro se calculó una SCE de 12505.76, el CME de 22.2127 y un  $R^2$  de 0.9686. Para la variable área basal los valores obtenidos fueron, para la SCE de 0.07274, el CME de 0.0001292 y un  $R^2$  de 0.99217; en volumen los valores estadísticos obtenidos de SCE fue de 2.2497, el CME de 0.01618 y un  $R^2$  de 0.8781. En las cuatro variables se obtuvo un valor de P de 0.0001. El modelo de Gompertz fue el segundo mejor modelo de ajuste para las cuatro variables. Las intersecciones de las curvas proyectadas de ICA e IMA se dieron a la edad de 13 años para la altura, a los 8 años para el diámetro, a los 20 años para el área basal y a los 27 años para el volumen.

**Palabras clave:** *Pinus patula*, crecimiento, incremento, análisis troncales, plantaciones forestales.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-1

## Influencia de la comercialización en el uso y manejo de los PFM de Ixtacochitla, Puebla

Myriam A Miranda Gamboa<sup>1, \*</sup>, Andrea Martínez-Ballesté<sup>1</sup>, José Juan Blancas Vázquez<sup>2</sup>, Alejandro Casas Fernández<sup>3</sup>, Hans Martin Ricker Reymann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mmirandag.ib@gmail.com

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) son recursos que las familias aprovechan para satisfacer necesidades de autoconsumo y obtener beneficios económicos, cuando estos recursos son comercializados generan ingresos que ayudan al bienestar de la población. Poco se conoce sobre las implicaciones que tiene el comercio en las estrategias de manejo para satisfacer la demanda; así como las variables socio-ecológicas que pueden estar influyendo. Con la intensión de abonar al tema, el objetivo del estudio fue analizar las variables socio-ecológicas relacionadas al aprovechamiento comercial de los PFM y detectar si estas se modifican respecto al aprovechamiento de autoconsumo; específicamente se evaluó la intensidad de manejo, importancia cultural (IC), zonas de cosecha y el modo de uso. Se espera encontrar un manejo diferente sobre los recursos comercializados, intensificando las prácticas para aumentar la disponibilidad del recurso. El estudio se desarrolló en el poblado de Ixtacochitla, Puebla; donde hay gran dependencia hacia los PFM. Mediante listados libres se identificaron los recursos aprovechados, y con entrevistas semiestructuradas, se obtuvieron datos sobre la intensidad de manejo, sistemas de cosecha, formas de uso y valor comercial; con la información de frecuencia de mención y forma de uso de estimo la IC. También se identificaron las especies mediante colectas etnobotánicas. Los participantes fueron seleccionados por un muestreo no probabilístico intencionado que abarco el 27% de los hogares. Se hizo un análisis multivariado para detectar la relación de las variables estudiadas con el comercio de los PFM; además, con pruebas de  $\chi^2$  se identificaron las diferencias entre las variables que caracterizaron el aprovechamiento comercial y el de autoconsumo. Se obtuvieron 121 PFM de los cuales el 35% tuvo valor comercial. el grupo de los productos comercializados mostró tener diferencias en cuanto a las formas de uso ( $p < 0.05$ ), sistemas de cosecha ( $p < 0.05$ ), e importancia cultural; contrario a la intensidad de manejo que fue similar para el aprovechamiento de autoconsumo y venta. Los productos comercializados estuvieron vinculados a especies comestibles de importancia comercial, manejadas bajo recolección simple en bosques, o bajo fomento y/o tolerancia en diferentes agroecosistemas. Los recursos usados para autoconsumo se relacionaron con especies medicinales toleradas en zonas ruderales y especies promovidas en los huertos. Variables socio-ecológicas cambian cuando se hace un aprovechamiento comercial de los PFM. Solo en los recursos con valor comercial y altos niveles de IC se intensificó el manejo. Las prácticas de manejo se vieron influidas por la importancia cultural y los sistemas de cosecha.

**Palabras clave:** Productos Forestales No Maderables, Comercialización, Intensidad de Manejo, Socio-ecológicas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Transformación de carbono y nitrógeno en suelos tropicales con pastoreo bufalino y vacuno

América Isabel Ortiz Carmona<sup>1, \*</sup>, Yareni Perroni Ventura<sup>1</sup>, Heidi Patricia Medorio García<sup>2</sup>, Bruno Manuel Chávez Vergara<sup>3</sup>, Ofelia Ivette Beltrán Paz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas Coatzacoalcos, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Ambientales y del Suelo, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: [ing\\_a.mericaortiz@hotmail.com](mailto:ing_a.mericaortiz@hotmail.com)

La ganadería extensiva es una de las principales actividades productivas a nivel mundial y es fundamental para la seguridad alimentaria. Aunque se conocen diversos aspectos sobre los impactos ambientales que genera la ganadería, poco se sabe sobre cómo se modifica la circulación de nutrimentos en el suelo de pastizales ante diferentes tipos de ganado. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue comparar el efecto del tipo de ganado, vacuno *Bos indicus* (Nerolle cattle) y bufalino *Bubalus bubalis* (water buffalo), en la concentración de nutrimentos en el suelo como carbono (C), nitrógeno (N), fósforo (P) y formas disponibles inorgánicas de N (amonio y nitrato) y P (P-Bray). Además, se evaluaron procesos de transformación de C (tasa neta potencial de mineralización de C) y N (tasa neta de mineralización de N, amonificación neta y nitrificación neta potenciales) del suelo bajo la influencia de estas especies de ganado. Para conocer las diferencias entre tipos de ganado (búfalos de agua y vacas) y zona de pastoreo (zona inundable y zona no inundable) se ajustaron modelos de ANOVA de dos factores con efectos fijos para cada una de las variables del suelo como variables de respuesta. Se encontró una mayor concentración de amonio, nitrato y P-Bray ( $47.63 \pm 5.8$ ,  $40.62 \pm 5.8$  y  $12.51 \pm 0.9 \mu\text{g g}^{-1}$ , respectivamente) en suelos con pastoreo de ganado bufalino que en aquellos con ganado vacuno ( $29.57 \pm 1.9$ ,  $22.29 \pm 1.7$ ,  $9.3 \pm 1.1$  y  $9.54 \pm 0.8$ ). El flujo de C en forma de  $\text{CO}_2$  también fue mayor en el sitio con ganado bufalino, en contraste, los flujos de transformación de N fueron mayores en el suelo con pastoreo de vacas. Los resultados indican que el sistema con mayor disponibilidad de nutrimentos y mejor conservación de N es el suelo bajo búfalos, mientras que, en el suelo bajo vacas, se incrementaron los flujos de N. Sin embargo, en el sistema con pastoreo vacuno los mayores flujos de N en el suelo no se traducen en una mayor disponibilidad y conservación de N. Con este trabajo se muestra que el tipo de ganado influye diferencialmente en los ciclos de C, N y P en el suelo.

**Palabras clave:** ganadería, biogeoquímica, pastoreo, suelo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Factores que inciden en el manejo de los sistemas agropecuarios en dos áreas de la Región Frailesca, Chiapas

Oel Octavio Solís Vázquez<sup>1, \*</sup>, Wel Olvein Cruz Macías<sup>2</sup>, Manuel Alejandro La O Arias<sup>2</sup>, Vidal Hernández García<sup>2</sup>, Miguel Prado López<sup>2</sup>, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi<sup>2</sup>, Rady Alejandra Campos Saldaña<sup>2</sup>, Miguel Ángel Salas Marina<sup>2</sup>, Eliezer Elías Santizo Toledo<sup>1</sup>, Alejandra Castillejos Nucamendi<sup>1</sup>, Emanuel Romero José<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agroforestales, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: [iafoelsv@gmail.com](mailto:iafoelsv@gmail.com)

La ganadería en México ocupa aproximadamente 110 millones de hectáreas. De estas, 28.3 % corresponden a áreas tropicales (Guevara *et al.*, 2013). Autores han señalado que el entorno social y económico del productor, son condicionantes para la lograr el buen aprovechamiento de los recursos, la eficiencia productiva y la consecuente sostenibilidad (Espinoza *et al.*, 2000; Vilaboa *et al.*, 2009). El objetivo de esta investigación fue analizar qué factores socioculturales influyen en el manejo de las unidades de producción agropecuaria en dos áreas de la región Frailesca, Chiapas. La investigación se realizó en el ejido Monterrey, APRN "La Frailesca"; y en el ejido Los Ángeles perteneciente a la REBISE La Sepultura. La recopilación de la información se basó en técnicas de muestreo no probabilístico por cuotas. Se entrevistaron a 19 productores que cuentan con unidades de producción con diferentes dimensiones, distintas proporciones de agricultura-ganadería, y distintas formas de

manejo. Para caracterizar a las unidades de producción y a los ganaderos, se analizaron variables utilizadas por Vilaboa y Díaz (2017), divididas en aspectos sociales, tecnológicos, manejo de la ganadería, y comercialización. Se realizó un Análisis Factorial de Componentes Principales y de Clúster con el cual se delimitaron grupos ganaderos en condiciones similares de producción y manejo. El análisis factorial de componentes principales permitió la extracción de tres factores o componentes con un porcentaje de varianza acumulada de 60%. En el factor tenencia se correlacionaron las características del sistema ganadero mediante las variables superficie total, superficie ganadera y para agricultura, tamaño del hato, y la cantidad de pacas compradas al año. El factor nivel de suplementación agrupó las variables superficie de pasto de corte, maíz y esquilmo comprado anualmente. En el factor experiencia del productor se correlacionaron o agruparon las características del productor definidas por las variables edad y años de vivir en el ejido. Se encontró una relación positiva entre la edad y los años de estar en el ejido. El análisis de Clúster permitió la formación de dos grupos, uno con manejo convencional y otro con tendencias a lo tradicional. Se encontraron diferencias estadísticas significativas en las variables edad del productor, años de vivir en el ejido, y superficie total. Las tendencias de los resultados sugieren las condiciones del medio, el grado de tecnificación y las costumbres generacionales influyen en la toma de decisiones en los sistemas agropecuarios y son condicionantes para la lograr el buen aprovechamiento de los recursos.

**Palabras clave:** Afroforestería; Sustentabilidad; Ganadería; sistemas agropecuarios.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Consumo hídrico en aguacate HASS (*Persea americana*) y especies forestales nativas en Michoacán, México

Fernando Quiroz Rivera<sup>1, \*</sup>, Alberto Gómez-Tagle Chávez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1215838k@umich.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación:** Michoacán ocupa el primer lugar en producción de aguacate en el país con el 86%, ocupando aproximadamente 200,000 hectáreas en el estado. Una gran cantidad de esta superficie se ha establecido en zonas donde previamente existía bosque nativo y el impacto hidrológico de este cambio de uso del suelo es aún desconocido. Por lo tanto; ¿Cuánta agua consume *Persea americana* en comparación con las especies nativas de los bosques de Michoacán **Objetivo(s)/Hipótesis:** Evaluar la transpiración de *Persea americana*, variedad HASS y compararlo con la transpiración de especies nativas de bosque de coníferas que se ubican dentro de la “franja aguacatera” en Michoacán, México. **Métodos:** Se realizó un experimento de campo empleando juveniles de aguacate (*Persea americana* var. *Hass*), pino lacio (*Pinus devoniana*) y fresno mexicano (*Fraxinus uhdei*). Se realizaron mediciones de transpiración con sensores de flujo de savia fabricados en el laboratorio y se registraron variables meteorológicas del sitio. Además, se cuantificó la densidad estomática y el área foliar. El experimento se llevó a cabo en Morelia, Michoacán durante un periodo de 122 días, abarcando tres temporadas estacionales en el año 2020. **Resultados:** Las láminas de transpiración promedio fueron de  $0.38 \pm 0.06$  mm/día para los aguacates,  $0.07 \pm 0.01$  mm/día para los fresnos y  $0.06 \pm 0.006$  mm/día para los pinos, con una importante variación estacional. El análisis indicó que la densidad estomática de los aguacates fue de  $495.6 \pm 9.03$  estomas por  $\text{mm}^2$ , mientras que pinos y fresnos fueron de  $61.03 \pm 1.42$  y  $145.2 \pm 2.29$  estomas por  $\text{mm}^2$ . La variable meteorológica que fungió como control de la transpiración en las especies fue el déficit de presión de vapor, con diferencias entre temporadas y especies.\***Implicaciones/Conclusiones:** Los aguacates consumieron en promedio 6.3 y 5.4 veces más agua que los pinos y los fresnos, respectivamente. La densidad estomática explica el por qué individuos de pino con áreas foliares mayores ( $1.18 \pm 0.13$   $\text{m}^2$ ) transpiran menos agua que los aguacates ( $0.359 \pm 0.031$   $\text{m}^2$ ). Con este proyecto se pretenden establecer las bases para realizar estimaciones confiables del consumo hídrico del cultivo del aguacate y diversas especies forestales nativas de los bosques de la franja aguacatera, contribuyendo al conocimiento científico, pero también proporcionando información clave para el desarrollo de políticas ambientales encaminadas a incrementar la sustentabilidad del cultivo del aguacate.

**Palabras clave:** Aguacate, pino, transpiración

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Uso de la morfometría geométrica para el manejo sustentable de especies acuáticas de interés comercial

Tania Zúñiga-Marroquín <sup>1,\*</sup>, Felipe Becerril-Morales <sup>1</sup>, Efraín Rojas Castro<sup>1</sup>, Fredy Edel Soriano-Luis <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Loma Bonita, Universidad del Papaloapan

\*Email para correspondencia: tanichus@gmail.com

El dimorfismo sexual es una condición dominante entre especies de crustáceos y peces. Aún cuando algunas veces la discriminación morfológica se muestra de manera conspicua, en otras solo puede ser estimada a través de análisis estadísticos basados en técnicas de morfometría comparada. En particular y en contraste con la morfometría tradicional, la morfometría geométrica ha incrementado el poder de discriminación entre sexos, diferenciando mínimas estructuras corporales, lo cual implica una disminución sustantiva de impactos en el manejo y costos, debido a una baja manipulación. En este estudio se aplicaron técnicas de morfometría geométrica y estadística multivariada a partir de imágenes digitales de ejemplares pertenecientes a tres especies acuáticas de interés comercial: dos de langostino (*Macrobrachium acanthurus* y *M. tenellum*) y una de pez dulceacuícola (tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus*) El objetivo fue identificar rasgos morfológicos que presenten dimorfismo sexual tanto en juveniles como adultos y evaluar la utilidad de esta técnica en condiciones de campo. En el caso de langostinos se analizó la forma del cefalotórax y el segundo segmento abdominal; y en el caso de tilapias se analizó la forma del cuerpo y de la papila genital, todo ello mediante configuraciones de coordenadas. Los resultados muestran que la forma de las estructuras analizadas es estadísticamente diferente entre sexos. En el caso de las especies de langostino, la forma del cefalotórax de las hembras muestra un ensanchamiento en su parte posterior y en el segundo segmento abdominal, los machos presentan el borde anterior menos curvo que el de las hembras. La presencia de dimorfismo sexual en estas estructuras se ha reportado para otras especies de crustáceos, principalmente en tamaño, sin embargo este estudio muestra una diferencia en forma que incluso puede ser identificada en campo, incluso para ser aplicado en la pesquería artesanal. En el caso del análisis con peces las gradillas de deformación mostraron que la mayor variación se encontró en la región cefálica para la forma corporal y para la papila genital la mayor variación se encontró en el ano y los extremos superior e inferior. Estos resultados sugieren que el uso de técnicas de morfometría geométrica en el estudio y manejo de especies de interés comercial pueden ser útiles en un manejo poco invasivo, prodigando un aprovechamiento más sustentable.

**Palabras clave:** Morfometría geométrica, sustentabilidad, recursos pesqueros

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Fertilidad del suelo en plantaciones forestales comerciales de pino

Jacqueline Emeterio Moreno<sup>1,\*</sup>, María Karina Colín Velázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: L201821026@vbravo.tecnm.mx

Fertilidad del suelo en plantaciones forestales comerciales de pino Jacqueline Emeterio-Moreno<sup>1</sup>; María Karina Colín-Velázquez<sup>1</sup>; René García Martínez<sup>1</sup>; Felipe Neri Hernández Soto<sup>1</sup>; Jesús García Urbina<sup>1</sup>. <sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, TECNM- TES Valle de Bravo. yaquiemeterio@gmail.com El nivel de fertilidad del suelo (nutrientes, humedad, microbiota y materia orgánica, elementos tóxicos) condiciona el desarrollo de los árboles que se instalan en una plantación forestal. En la cuenca Amanalco-Valle de Bravo existen plantaciones forestales que, además de madera, proporcionan servicios ambientales. Sin embargo, existe escasa información sobre la fertilidad del suelo de estos sistemas. El objetivo de esta investigación fue evaluar y comparar la fertilidad química del suelo de dos plantaciones forestales de distintas especies de pino dentro de la cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Estado de México, para generar estrategias de manejo sustentable del suelo. Las localidades estudiadas fueron: Rincón de Guadalupe (*P. ayacahuite*) y El Potrero (*P. patula*). Las plantaciones se encuentran establecidos en un andosol. Para la evaluar la fertilidad se recolectó, a una profundidad de 0-30 cm, una muestra compuesta de suelo. El análisis químico del suelo incluyó las variables de pH, materia orgánica, N total y P extractable. El pH del suelo varió de 6.2 a 6.7. El contenido de M.O. alcanzó valores desde 4.5 a 6.2 % y el N total se encontró entre 0.007 y 0.29 %. Finalmente, el contenido de P presentó valores de 0.3 a 11.9 mg/kg. La plantación de *P. ayacahuite*, a pesar de ser la más longeva (16 años) presentó el menor contenido de M.O., N, y P. El alto contenido de P observado en el suelo de la plantación de El Potrero se debe a que el predio se utilizaba para la producción de maíz y, a los árboles (4 años) se les ha aplicado fertilizantes fosfatados. A pesar de que las plantaciones se encuentran establecidas en el mismo tipo de suelo, se observaron diferencias que se atribuyeron al manejo de suelo previo a la instalación de la plantación.

**Palabras clave:** plantación, *Pinus patula*, *Pinus ayacahuite*, suelos forestales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Pruebas de germinación y viabilidad de tres coníferas a través del tiempo de almacenaje

José Jair Arredondo López<sup>1,\*</sup>, Ulises Espinosa Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Banco De Germoplasma, Comisión Forestal Del Estado De Michoacán

\*Email para correspondencia: arredon.jo@gmail.com

La diversidad de los bosques en México se ve afectada por el rápido crecimiento de la población, lo que provoca que los recursos forestales se aprovechen de forma acelerada, incrementando así las tasas de deforestación. Para ello existen instituciones gubernamentales como el Banco de Germoplasma de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán, que se encarga desde la recolecta, procesamiento, almacén y análisis de semillas (germoplasma forestal); para su posterior producción en vivero. En el presente estudio se evaluaron el porcentaje de viabilidad (PV) y el porcentaje de germinación (PG) de los lotes de semillas de tres especies del género *Pinus* almacenadas en cámara fría (*Pinus michoacana*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*), considerando el tiempo de almacenamiento (16 años), como agente de variación, con el objetivo de proponer su baja en el registro. El Modelo Lineal Generalizado y la regresión lineal mostraron diferencias en los promedios de ambos porcentajes al compararlas entre especies, siendo más grandes los de *P. michoacana* (74.34%) y más bajos los de *P. montezumae* (64.66%), por especie *P. michoacana* (190 lotes) solo en PG existió diferencia con una tendencia positiva al aumentar el tiempo de almacenamiento, en *P. montezumae* (216 lotes) también existió diferencia al comparar el tiempo de almacenamiento, se observó la disminución de estos porcentajes al aumentar el tiempo de almacenamiento, y para *P. pseudostrobus* (130 lotes) no existió diferencia, en cuanto al lote representativo de cada especie (222131-A02, 323152-A03, 322147-A02 = números de lote), en ninguno existió diferencia en relación al tiempo de almacenamiento. Como conclusión tanto por especie como por cada

lote, no es posible proponer si aún son aptos para mantenerse almacenados, ya que no presentan suficiente evidencia de una posible tendencia hacia la baja en sus porcentajes de viabilidad y germinación en relación al tiempo del almacenamiento.

**Palabras clave:** Semilla forestal, viabilidad, germinación.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-1

---

# Ecología de Coleópetros y otros Insectos

## Comportamiento agresivo y combativo del acocil *Cambarellus teuchitlanensi*

Felipe Abraham Arellano Corona <sup>1,\*</sup>, Frida Sofía Romero Ávila<sup>1</sup>, Ignacio Patricio Cáceres Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: felipe.arellano3307@alumnos.udg.mx

Los acociles son conocidos por presentar conductas agresivas motivadas por factores como búsqueda de pareja sexual, cuidado maternal, territorialismo y defensa. Este comportamiento repercute en el desarrollo de los organismos debido a que los enfrentamientos pueden terminar con lesiones graves o la muerte. En **Cambarellus**, no se ha evaluado el comportamiento agresivo intraespecífico y se desconoce su efecto en el desarrollo y salud de los acociles. El presente estudio evaluó el comportamiento agresivo y combativo de *Cambarellus teuchitlanensi* (sp. nov. In prep.) de manera experimental, considerando, las hipótesis "la incitación y dominancia de los enfrentamientos es independiente del tamaño y sexo" y "la duración del combate será mayor entre organismos de tallas similares". Para ello, se colectaron individuos de *C. teuchitlanensi* en charcas ubicadas en la Sierra de Tesistán (Jalisco, México) donde se registró, in situ, su talla y sexo. Posteriormente, se realizaron enfrentamientos controlados en un acuario pequeño (100 cm<sup>2</sup>) con el fin de aumentar la probabilidad de encuentros pero con espacio para observar comportamientos defensivos y evasivos. Durante los enfrentamientos se midió a incitación, dominancia y duración del combate; y se registraron los comportamientos de ataque y defensa. En ningún caso se permitió la mutilación o muerte de los individuos. La incitación y dominancia se evaluó con ANOVAs utilizando los factores Sexo y Tamaño. Por otro lado, se realizó una regresión lineal entre la diferencia de tallas de los individuos en combate y la duración del enfrentamiento. Nuestros resultados mostraron que el 60% de los encuentros resultaron en combates, donde la medición de fuerzas y recogimiento de urópodos en sumisos fueron conductas recurrentes. Además, la dominancia fue más frecuente que los empates. Por otro lado, la incitación y dominancia es independiente del tamaño y sexo; probablemente debido a que a agresividad es una respuesta a diversos factores y no sólo por conductas sexuales. La duración del combate tuvo una relación positiva con la diferencia de tallas de los combatientes debido a que los pequeños y medianos son más ágiles que los grandes, lo cual les ayudó a escapar y extender la duración del combate. Este estudio representa la primera evaluación del comportamiento agresivo de acociles del género *Cambarellus*, el cual posee una alta presencia y endemismo en México. Nuestros resultados contribuirán a mejorar el entendimiento de los comportamientos intraespecíficos de estos organismos y, con ello, su dinámica y funcionalidad poblacional.

<**Palabras clave:** Cambaridos; Comportamiento; Interacción intraespecífica; Combate; Dominancia; Sumisión.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-2



## Coexistencia y plasticidad conductual y reproductiva de dos especies de escarabajos estercoleros exóticos (Coleoptera: Scarabaeidae)

Andrea Esquivel Román<sup>1,\*</sup>, María Magdalena Cruz Rosales<sup>1</sup>, Ek Del Val<sup>2</sup>, Wesley Francisco Dáttilo Da Cruz<sup>1</sup>, Daniel Matías González Tokman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A. C.

<sup>2</sup>Instituto de investigaciones en ecosistemas y sustentabilidad, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: esquivelroman94@hotmail.com

La introducción de especies de escarabajos estercoleros en sitios no nativos se volvió una actividad frecuente, debido a su eficiencia en el enterramiento del estiércol. Cuando se introducen en los nuevos sitios, comparten el mismo recurso esencial y limitado con las especies nativas, por tal razón, las especies exóticas desarrollan estrategias para la coexistencia. El objetivo de este estudio fue evaluar la plasticidad de las estrategias conductuales y reproductivas de *Digitonthophagus gazella* y *Euoniticellus intermedius* tanto en condiciones de campo como de laboratorio. En el laboratorio evaluamos el efecto de cinco tratamientos de coexistencia de dos especies exóticas (*D. gazella* y *E. intermedius*), que fueron: una pareja de *E. intermedius*, dos parejas de *E. intermedius*, una pareja de *E. intermedius* con una de *D. gazella*, una pareja de *D. gazella* y dos parejas de *D. gazella*, sobre el tiempo a primer contacto con el estiércol, el número y peso de masas nido y el número, peso y fenotipo de emergidos. En campo evaluamos el efecto de cinco tratamientos de coexistencia, formados naturalmente que fueron: solo *E. intermedius*, solo *D. gazella*, *E. intermedius* con *D. gazella*, *E. intermedius* con *D. gazella* con especies nativas y no identificados, sobre el número y peso de masas nido. En el laboratorio encontramos que *E. intermedius* es más rápida, para tocar el estiércol por primera vez, cuando coexiste con *D. gazella*, mientras que *D. gazella* solo fue más rápida cuando había dos parejas de su misma especie. El número de masas nido aumentó cuando coexistían ambas especies. El ancho del pronoto de las hembras de ambas especies fue más grande cuando coexistían interespecíficamente y el cuerno del macho de *E. intermedius* era más pequeño cuando coexistían con *D. gazella*. La coexistencia intraespecífica tuvo un efecto positivo sobre *D. gazella*, ya que hace que se vuelva más rápida para tocar el estiércol. Asimismo, la interespecífica tiene un efecto positivo sobre el número de masas nido que hacen y el ancho del pronoto de las hembras emergidas y negativo sobre el cuerno de los machos emergidos. En conclusión, la coexistencia intra e interespecífica evidencia la plasticidad en los rasgos de historia de vida (conductual y reproductiva) de *E. intermedius* y *D. gazella*. Tal plasticidad es una de las estrategias usadas por las especies exóticas que se convierten en invasoras. <Palabras clave: invasoras, estrategias, interacciones, intraespecífica, interespecífica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-2

---

## El maestro rodante del estiércol: escarabajo que moviliza los nutrientes del suelo para mejorar el crecimiento de las plantas

Felipe Barragan<sup>1,\*</sup>, David Douterlungne<sup>1</sup>, Alfredo Ramirez<sup>1</sup>, Milena Gelviz<sup>2</sup>, Andrea Guzman<sup>1</sup>, Juan Pablo Rodas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, IPICYT

<sup>2</sup>Instituto de Zonas Desérticas, UASLP

\*Email para correspondencia: felipe.barragan@ipicyt.edu.mx

**Introducción.** Los pastos de ganado de tierras secas a menudo producen rendimientos económicos subóptimos mientras intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas naturales. Los escarabajos peloteros mejoran las condiciones del suelo, pero se sabe poco acerca de cómo cambia su funcionamiento con diferentes intensidades de manejo de la tierra. **Objetivo.** Evaluamos el papel del escarabajo pelotero telecóprido *Canthon humectus* en la movilización de nutrientes del suelo y el crecimiento de cultivos comerciales en pastizales áridos con manejos de ganado contrastantes. **Método.** Establecimos un experimento de mesocosmos en el que monitoreamos la actividad del escarabajo pelotero en contenedores llenos de estiércol y tierra de sitios con tres manejos de ganado diferentes. **Resultados.** Las tasas de eliminación de estiércol debidas a la actividad de enterramiento de escarabajos fueron un 10 % más altas que las debidas únicamente a la deshidratación, pero no se vieron

afectadas por el manejo del ganado. Después de 60 días de actividad de los escarabajos, los niveles de nitratos y amonio aumentaron significativamente en comparación con las macetas de control sin escarabajos. Además, monitoreamos el crecimiento de plantas de maíz en macetas con suelo con y sin actividad de escarabajos. Las plantas aumentaron significativamente su biomasa debido a la actividad de los escarabajos en el sustrato con mayor y menor intensidad de manejo del pasto. En este último caso, se asignó más biomasa a los brotes.

**Conclusiones.** Este experimento de mesocosmos ilustra la capacidad de *C. humectus* para aumentar los nutrientes del suelo y mejorar el crecimiento de las plantas y sugiere que la intensidad del manejo afecta este efecto beneficioso. Nuestros resultados demuestran que *C. humectus* podría actuar como una especie de ingeniero de ecosistemas de acondicionamiento del suelo, ya que conecta los residuos orgánicos con los procesos de acondicionamiento del suelo que aumentan los niveles de nutrientes del suelo, en particular los nitratos y el amonio.

<**Palabras clave:** Agroecosistemas, Intensidad de pastoreo, Manejo de ganado

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Cerambycidos (Coleoptera: Cerambycidae) del estado de Oaxaca

José Guadalupe Martínez Hernández<sup>1, \*</sup>, Matthias Rös<sup>1</sup>, Víctor Hugo Toledo Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: jose811212@gmail.com

Oaxaca es considerado uno de los tres estados con mayor biodiversidad de México y aunque ha sido visitado reiteradamente por colectores nacionales y extranjeros, la evidencia sugiere que los esfuerzos por conocer la diversidad del estado, han dejado de lado grupos altamente diversos y que estamos lejos de contar con un inventario biológico completo. La familia Cerambycidae es una de las más diversas del orden Coleoptera y es un grupo especialmente importante en la dinámica de los bosques. Sus larvas son fundamentales en el inicio de la descomposición de la madera, influyendo principalmente en la fertilidad del suelo. Son considerados como un grupo indicador de la salud forestal o estado de conservación de los bosques por la estrecha relación de sus especies con sus plantas huésped, como consecuencia de su hábito saproxilófago. En México el estudio de las especies de Cerambycidae se remonta al trabajo clásico de Biología Central Americana (1879-1886), en el que se describen gran número de especies, principalmente de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Para el caso particular de Oaxaca se tiene registro de 364 especies de esta familia (22 % de las especies conocidas para México), sin embargo se considera que se está lejos de contar con un inventario completo de este grupo para un estado biológicamente tan diverso. Como resultado de este trabajo, a través de la revisión de literatura, de bases de datos y visitas a colecciones entomológicas (CIIDIR-IPN, IB-UNAM, CIUM-UAEM), hasta el momento se tiene un listado preliminar que incluye 503 especies de Cerambycidae para el estado de Oaxaca, 313 especies cuentan con datos de georreferenciación (3302 registros) y estos se encuentran repartidos en 134 de los 570 municipios del estado. El 85 % de las especies presentan < 10 registros, 14 % tienen entre 10 – 59 registros y solo el 1 % tienen 60 registros, las especies con mayor número de registros para el estado de Oaxaca son: *Coscinedes gracilis* Bates, 1885, *Ameriphoderes cribricollis* (Bates, 1892), *Stizocera submetallica* (Chemsak Linsley, 1968) y *Stenobatyle eburata* (Chevrolat, 1862), mientras que el número de registros por municipio va desde uno a 1017 registros y el número de especies va de una a 128 especies. Esto es el primer paso a un análisis de distribución con un enfoque ecológico y biogeográfico de los cerambycidos en el estado de Oaxaca.

<**Palabras clave:** Saproxilofagos, Riqueza, Distribución

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Escarabajos sapro-melífagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) en sitios con diferente uso del suelo en el centro de Veracruz, México

Andrea Eliorett Dominguez Adame<sup>1, \*</sup>, Armando Aguirres Jaimes<sup>2</sup>, Cuauhtémoc Deloya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Red de Interacciones Multi Tróficas, Instituto de Ecología A. C.

\*Email para correspondencia: andrea.eliorett@gmail.com

Diversos tipos de vegetación como la selva alta perennifolia y el bosque de encino (*Quercus* sp.) han sido transformados en un mosaico heterogéneo de diferentes usos de suelo, esto, debido a las actividades antropogénicas. Una forma práctica de detectar el deterioro ambiental de una región es monitorear la riqueza y abundancia de grupos indicadores, tal es caso de los escarabajos (Coleoptera). Sin embargo, un grupo de escarabajos sapro-melífagos, conocido como escarabajos fruteros pertenecientes a la subfamilia Cetoniinae (Coleoptera: Scarabaeidae) presenta todas las características de un grupo indicador, pero ha sido poco empleado en estudios ecológicos en diferentes tipos de vegetación. Por lo mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo fue, evaluar la abundancia de individuos y riqueza de especies de estos escarabajos en diferentes usos del suelo (selva conservada, selva perturbada y bosque de encino), debido a que dependen fuertemente de la vegetación en donde habitan, esto dado por sus hábitos de alimentación especializados como el consumo de polen, néctar y savia, así como sitios para su reproducción. Mediante la utilización de carpotrapas y durante 6 meses de muestreo (junio a noviembre de 2017), se colectaron 210 especímenes y 16 especies de escarabajos. En la selva conservada se registraron 3 especies, 14 en la selva perturbada y 12 en el bosque de *Quercus*. La abundancia para cada sitio fue: 27 especímenes en la selva conservada, 107 en la selva perturbada y 76 en el bosque de *Quercus*. La completitud del muestreo fue suficiente para cada sitio; para la selva conservada fue de 96%, para la selva perturbada 96% y para el bosque de *Quercus* 93%. Se formaron dos ensambles con base en la similitud de la composición de especies, uno formado por las selvas y otro por el encinar. El nivel de la perturbación y la temperatura en los diferentes meses de muestreo tienen un efecto sobre la riqueza y abundancia de los escarabajos fruteros. Se concluye que sitios con niveles de perturbación intermedia albergan una mayor riqueza y abundancia de este grupo de escarabajos, lo cual podría ser explicado por sus preferencias alimenticias de estas especies, que se componen principalmente por plantas de rápido crecimiento, por ejemplo, algunas especies herbáceas, las cuales en escenarios con cierto nivel de perturbación, son una oferta floral amplia.

<Palabras clave: Conservación, Diversidad, Escarabajos, Grupos indicadores

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-2

---

## ¿Son las letrinas de monos aulladores y monos araña sitios de mayor atracción de escarabajos coprófagos?

Lina Adonay Urrea-Galeano<sup>1, \*</sup>, Benjamin T. Camper<sup>2</sup>, Ellen Andresen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Department of Biological Sciences, Clemson University

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: linadonay@hotmail.com

Entre los primates de los bosques Neotropicales, los monos aulladores y los monos araña son conocidos por usar repetidamente los sitios de descanso nocturno, por lo que defecan recurrentemente en las mismas áreas, llamadas letrinas. Se ha mostrado que estas letrinas son frecuentemente foco de lluvia de semillas y establecimiento de plántulas, y un estudio reciente sugiere que también son foco de actividad de fauna. Los escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) usan las heces de los monos como recurso alimenticio para adultos y larvas, y uno esperaría que las letrinas atraerán un ensamble más abundante y diverso que otros sitios en el bosque. Por otro lado, las heces y el patrón de defecación de los monos aulladores y monos araña es diferente, por lo que se podría esperar que los ensambles de escarabajos atraídos a las letrinas de ambas especies de monos difirieran. El objetivo de este estudio fue determinar si los ensambles de escarabajos coprófagos son más abundantes y

diversos en letrinas, y si difieren entre las letrinas de las dos especies de primates. En la Estación Biológica Osa (Península de Osa, Costa Rica), colocamos trampas de caída para capturar Scarabaeinae en letrinas de monos araña (*Ateles geoffroyi*), letrinas de monos aulladores (*Alouatta palliata*) y en sitios testigo. Evaluamos las siguientes variables de respuesta, calculando valores promedio por trampa: número de individuos, número de especies, biomasa total y masa corporal ponderada del ensamble. Contrario a lo esperado, todas las variables de respuesta tuvieron valores menores en las letrinas que en los sitios testigo. Tampoco, encontramos diferencias en las letrinas de ambas especies de monos, para las variables evaluadas. Nuestros resultados difieren del patrón encontrado para letrinas de monos araña en un estudio previo en el mismo bosque. Es posible que detalles metodológicos (por ej. el tipo de heces usado como carnada) expliquen estas diferencias. Las letrinas de los monos son una importante fuente de heterogeneidad espacial en los bosques tropicales. A su vez, la heterogeneidad espacial de factores bióticos y abióticos es reconocida como un importante mecanismo facilitador de la coexistencia de especies en estos ecosistemas hiperdiversos. Sin embargo, es aún muy poco nuestro conocimiento de cómo la heterogeneidad asociada con las letrinas afecta los ensambles y actividad de diversos grupos animales y de interacciones bióticas en el suelo y el sotobosque. Este tema representa una rica veta para investigaciones futuras.

<**Palabras clave:** Bosque tropical lluvioso, Heces, Primates, Scarabaeinae

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología de Himenópteros

## Importancia de las plantas arvenses en un agroecosistema y su relación con las abejas

Susan Jaqueline Tovar Garcia <sup>1,\*</sup>, Karina Sánchez Echeverría<sup>2</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>3</sup>, Ma.Carmen López Maldonado<sup>4</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología. Laboratorio de ecología de interacciones bióticas, Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Agroecología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>5</sup>Facultad de biología. Laboratorio de ecología de interacciones bióticas, Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: jaquelinetog99@gmail.com

La presencia de plantas arvenses dentro de los agroecosistemas aporta beneficios para los cultivos, su riqueza contribuye a la atracción y diversidad de abejas y a la composición e interacciones de la entomofauna, por lo que en el presente estudio comparamos la diversidad e importancia de plantas arvenses que se encuentra en huertas de aguacate y bosques de pino-encino contiguo ubicadas en los municipios de Acuitzio y Tacámbaro en el Estado de Michoacana, así como su relación con las abejas; esperando encontrar que las plantas arvenses son clave para la presencia de abejas dentro del agroecosistema. Se muestrearon en total 5 huertas de aguacate, cada una con diferente proporción de huerta y bosque aledaño, dentro de estas se marcaron dos transectos tanto en huerta y bosque donde se identificó y contabilizó la cantidad de plantas en floración y colectaron las abejas asociadas a estas con platos trampa de colores amarillo, azul y blanco y colectas manuales. En total se registraron 39 especies de plantas arvenses (641 individuos) y 22 especies de abejas asociadas (285 individuos) tanto en huerta como en bosque, la familia más representativa de plantas fue Asteraceae y la familia Apidae y Halictidae en abejas; al comparar la abundancia de plantas arvenses y abejas entre bosque y huerta, se encontró una mayor abundancia de ambos grupos en las huertas ( $P = 0.005$ ), a diferencia de su riqueza de especies, las cual no mostraron diferencias significativas en plantas y abejas ( $P > 0.05$ ). De manera que las plantas arvenses juegan un rol ecológico importante en los agroecosistemas, principalmente al considerarse una fuente nutricional para las abejas, por lo que es necesario generar mayor información sobre el impacto de estas plantas sobre la fauna asociada a los cultivos y generar estrategias para su conservación.

**Palabras clave:** plantas arvenses, bosque templado, abejas, agroecosistemas, cultivo de aguacate

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-3

## Diversidad y abundancia de abejas en la ciudad de Morelia, Michoacán.

Aldo González Cisneros <sup>1, \*</sup>, Karina Sánchez Echeverría<sup>2</sup>, Phillipe Sagot <sup>3</sup>, Jorge Alfredo Mérida Rivas<sup>4</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>5</sup>, Carmen López Maldonado<sup>6</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura, sociedad y ambiente., El Colegio de la Frontera Sur.

<sup>4</sup>Departamento de Agricultura, sociedad y ambiente., El Colegio de la Frontera Sur.

<sup>5</sup>Cátedras CONACYT Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>6</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Agroecología y Control Biológico, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>7</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: aldgonci@gmail.com

Las abejas, son consideradas el polinizador más importante, debido a que en una gran variedad de ecosistemas polinizan más plantas que cualquier otro organismo. A pesar de esto, se ha documentado la disminución en la diversidad de abejas, al igual que con otros polinizadores. Uno de los factores involucrados en esta disminución es el cambio de uso de suelo provocado por el aumento de las zonas urbanas, lo cual altera la composición de las comunidades bióticas y crea hábitats distintos a los naturales. Por tal motivo, el objetivo del estudio fue determinar cómo es la estructura de la comunidad de abejas, determinando la diversidad y abundancia de especies al interior y en las periferias de la ciudad de Morelia, Michoacán. Esperamos encontrar una mayor diversidad de especies de abejas en zonas conservadas en contraste con las zonas con un alto grado de urbanización. Se colectaron ejemplares de abejas en 13 sitios distribuidos dentro de la ciudad y sus alrededores. Para la colecta se colocaron platos trampa de colores azul, blanco y amarillo con un contenido de agua jabonosa, los cuales permanecieron activos durante 72 horas. Adicionalmente, se realizaron colectas manuales con redes entomológicas. Se colectó un total de 1,127 individuos de abejas pertenecientes a 112 especies, dentro de las cuales, la única especie exótica presente fue *Apis mellífera*. La familia que tuvo una mayor representatividad fue la familia Apidae con 760 individuos y 47 especies diferentes; por el contrario, la familia menos abundante fue la Colletidae con 17 individuos y 6 especies. Las especies más abundantes fueron *Apis mellífera* con 549 individuos, *Lasioglossum sp.1* con 51 individuos, *Bombus pensylvanicus sonorus* y *Paragapostemon coelestinus* con 38 y 30 individuos respectivamente. Las especies que estuvieron presentes en todos los sitios fueron *Apis mellífera* y *Bombus (Thoracobombus) pensylvanicus sonorus*; en contraste, 53 especies estuvieron presentes en un solo sitio. Algunos de los sitios que presentaron mayor diversidad de especies están localizados en la periferia de la ciudad (Mintzita, Panteón "Tarimbaro" y Chiquimitio). Concluimos que la diversidad de abejas dentro y en las periferias de la ciudad de Morelia está representada por una gran riqueza de especies, esto puede indicar que los sitios reminiscentes de vegetación y suelo desnudo son capaces de sustentar comunidades de abejas nativas.

**Palabras clave:** Diversidad, abejas, urbanización.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Demografía de abejas polinizadoras del desierto de Chihuahua: ¿Cómo saber si sus poblaciones están disminuyendo?

Esteban Omar Munguía Soto <sup>1, \*</sup>, Maria del C. Mandujano Sánchez<sup>2</sup>, Jordan K. Golubov Figueroa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: musesteban@gmail.com

La ecología de la población de abejas es esencial para determinar y reaccionar a los impactos ambientales que afectan la persistencia de la población. El cambio de uso del suelo y los pesticidas conducen a la disminución de las poblaciones, sin embargo, es difícil estimar su impacto porque la información sobre las poblaciones de abejas silvestres es limitada, a pesar de que son los polinizadores más importantes de las plantas con flores. Determinamos el tamaño de la población, la dinámica y la tasa de crecimiento de diez especies de abejas

silvestres en un matorral desértico mediante un muestreo mensual durante cuatro años. Las abejas fueron capturadas en trampas de plato ubicadas en parcelas permanentes. Los registros de captura se utilizaron para obtener el tamaño de la población ( $N$ , abundancia de individuos), la densidad ( $D$ ) y la dinámica. Calculamos las tasas de crecimiento de la población ( $r$  y  $\lambda$ ) utilizando modelos de población no estructurados. La abundancia se utilizó para estimar los atributos de la población. Las familias Apidae y Halictidae representaron la mayor parte de las capturas. *Apis mellifera*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) y *Macrotera* sp. fueron las especies con mayor tamaño y densidad poblacional. La mitad de las poblaciones de abejas tenían  $r < 0$ , estimaciones que indican una disminución de la población, pero  $\lambda \pm 95\%$  IC sugiere que la mayoría de las poblaciones están cerca del equilibrio, dos especies tienen una tendencia de disminución de la población y dos de aumento. Sugerimos que la disponibilidad de recursos esenciales (alimentación y anidación) y la reducción de los factores de estrés ambiental en el área afectan positivamente la dinámica de la población. La mayoría de las poblaciones de abejas en esta región están en equilibrio numérico

**Palabras clave:** abejas solitarias, conservación, poblaciones, tasas de crecimiento poblacional

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Impacto del tamaño de las huertas de aguacate sobre la comunidad de abejas en Michoacán

Karina Sánchez-Echeverría<sup>1, \*</sup>, Jorge Alfredo Mérida-Rivas<sup>2</sup>, Ma. Carmen López-Maldonado<sup>3</sup>, Yurixhi Maldonado-López<sup>4</sup>, Pablo Cuevas-Reyes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, Colegio de la Frontera Sur

<sup>3</sup>Laboratorio de Agroecología y Control Biológico, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>5</sup>Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: kariecheverria@hotmail.com

Los cultivos de aguacate constituyen una práctica altamente rentable, las propiedades nutricionales del fruto lo convierten en un producto con alto valor comercial. Sin embargo, esto ha provocado la expansión de los cultivos de aguacate en el Estado de Michoacán y como resultado, el reemplazo de la vegetación nativa, por lo que el objetivo del trabajo fue comparar la estructura en la composición de abejas y su abundancia en un mosaico de bosque nativo y huertas de aguacate de diferente tamaño de cobertura. Esperando encontrar que los sitios con mayor tamaño de bosque en relación a la huerta de aguacate, presenten una estructura más compleja en la composición de especies y mayor abundancia de abejas. El estudio se realizó en Tacámbaro y Acuitzio, Michoacán. En esta región, cinco sitios fueron elegidos y clasificados en tres sistemas de acuerdo con al tamaño de cobertura de bosque (B) con relación a la cobertura de huertas de aguacate (H):  $B > H$ ,  $B = H$  y  $B < H$ . En cada sitio se realizarán dos transectos de 25 m dentro de las huertas y bosque, donde se colocaron recipientes plásticos de colores azul, blanco y amarillo para la colecta de abejas, adicionalmente se realizaron colectas manuales utilizando una red entomológica. Al comparar la composición de especies de abejas se observó que los tratamientos  $B < H$  y  $B = H$  son más similares entre sí, comparten el 56 % de las especies, mientras que el tratamiento  $B > H$  presenta una menor similitud con los otros tratamientos y forma un grupo aparte, por lo que el tratamiento  $B > H$  presentó la mayor abundancia y diversidad de abejas con 230 individuos y 19 especies, seguido del  $B < H$  con 146 individuos y 14 especies y el sistema  $B = H$  registro únicamente 106 individuos y 9 especies diferentes. De igual manera, en el tratamiento  $B > H$  estuvieron representadas las cinco familias registradas, a diferencia de  $B < H$  y  $B = H$  que solo registraron cuatro y tres familias respectivamente. Además, el sistema  $B > H$  presentó la mayor cantidad de especies únicas. *Apis mellifera* y *Lasioglossum* (*Dialictus*) y *Ceratina* fueron las especies más abundantes. Abejas de hábitos alimenticios poliléticos, forma de vida social y que anidan en el suelo fueron las más representadas en los tres tratamientos. Los sitios con huertas de menor tamaño y con bosque nativo de mayor tamaño fomentan la diversidad y abundancia de las abejas.

**Palabras clave:** Abejas, Agrosistemas, Huertas de aguacate

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Efectos de la intensificación agrícola en la diversidad de la dieta y demografía de *Apis mellifera*

Francisco Javier Balvino Olvera<sup>1, \*</sup>, Marco Antonio Villalda Quezada<sup>1</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>2</sup>, María de Jesús Aguilar Aguilar<sup>1</sup>, Gloria Ruiz Guzmán<sup>1</sup>, Jorje Lobo Segura<sup>3</sup>, Violeta Patiño Conde<sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>1</sup>, Gumersindo Sánchez Montoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LANASE ENES-Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>IIES-UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: fjbavino@cieco.unam.mx

La disminución de las poblaciones de abejas melíferas afecta negativamente el suministro de alimentos al ser humano debido a la polinización deficiente de importantes especies de cultivos. Ante la disminución de los polinizadores, el estudio de factores clave a nivel de paisaje, específicamente la disponibilidad de recursos florales y la intensificación agrícola proporcionan información importante que puede reflejar el estado nutricional y la salud de la colonia. En este estudio, utilizamos ADN metabarcoding para caracterizar la diversidad de la dieta y dos atributos clave del desarrollo de la colonia en *Apis mellifera*, la densidad de cría y la densidad de obreras, para analizar la dinámica poblacional de 330 colmenas establecidas a lo largo de un gradiente de uso de suelo agrícola en México. Aplicamos un marco de modelos mixtos aditivos generalizados (GAMM) para controlar la variación temporal del muestreo, la autocorrelación espacial y la no linealidad de las relaciones entre variables. Nuestros resultados muestran que la intensificación agrícola está directamente relacionada con reducciones en la riqueza de polen forrajeado por las abejas. Además, encontramos evidencia de reducciones en la proporción de obreras por cría (W:B ratio) y destacamos la importancia de la temperatura y estacionalidad en la condición física y el estado poblacional de colmenas comerciales. Nuestros resultados sugieren a la intensificación agrícola como un factor causal común que desencadena una serie de desequilibrios nutricionales y demográficos que hacen que las colonias de abejas melíferas sean más susceptibles a otros factores de riesgo.

**Palabras clave:** Recursos florales, declive de polinizadores, abeja europea, metabarcoding de polen, intensificación agrícola

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Biomarcadores de estrés oxidativo en *Apis mellifera* de apiarios de la Península de Yucatán

Erick Misael Rodríguez Cab<sup>1, \*</sup>, Ricardo Dzul Caamal<sup>1</sup>, Jaime Rendón von Osten<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: al045246@uacam.mx

La Península de Yucatán es considerada como la región apícola más importante en la producción de miel de México, en donde *Apis mellifera* es la especie más representativa de esta actividad, lo que la hace ser una especie polinizadora ecológica y económicamente importante. Sin embargo, la intensificación agrícola, el cambio climático y el aumento en el uso de agroquímicos ha influido mucho en la disminución de sus poblaciones. Es por esto, que es necesario caracterizar la respuesta fisiológica de las abejas melíferas ante estas condiciones ambientales y antropogénicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de lipoperoxidación (LPO) y la respuesta enzimática del sistema de defensa antioxidante como la superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GPx), como biomarcadores de estrés oxidativo en *Apis mellifera*. Se recolectaron abejas en diferentes apiarios de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) durante una temporada de cosecha de miel del 2021. La selección de los apiarios para cada Estado se realizó tomando en cuenta el sistema de producción apícola que desarrollan (convencional y orgánico) y el tipo del uso de suelo que se realiza en sus cercanías. Los resultados indican niveles altos de LPO (daño oxidativo) en los apiarios de Yucatán, seguidas de Campeche y Q. Roo. Mientras que las actividades de las enzimas antioxidantes mostraron



las mayores actividades de la SOD en las abejas melíferas recolectadas en los apiarios de Yucatán, seguidas del estado de Campeche y Quintana Roo. Para la CAT, las actividades más altas de esta enzima se encontraron en las abejas recolectadas en el Estado de Quintana Roo, seguidas Campeche y Yucatán. Mientras que las actividades más altas de la GPx se encontraron en las abejas de los apiarios del estado de Yucatán, seguidas de los apiarios de los estados de Quintana Roo y Campeche. En cuanto al tipo de producción, los niveles más altos de LPO y de las defensas antioxidantes como la SOD y GPx se encontraron en los apiarios de producción convencional. Sin embargo, la actividad de la CAT se encontró en los apiarios de producción orgánica. Estas respuestas enzimáticas antioxidantes pueden ser inducidas por factores ambientales o la presencia de compuestos como los plaguicidas en los apiarios estudiados. La constante exposición a la que se encuentran las abejas podría causar efectos tóxicos en el organismo a largo plazo y causar impactos en la actividad apícola de la región.

**Palabras clave:** Apis mellifera, estrés oxidativo, convencional, orgánica, península de Yucatán

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Presencia de dos agroquímicos sistémico en *Apis mellifera* y mieles de la Península de Yucatán

Ricardo Dzul Caamal<sup>1,\*</sup>, Erick Misael Rodríguez Cab<sup>1</sup>, Carlos Rodrigo Novelo Álvarez<sup>1</sup>, Jaime Rendón von Osten<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecotoxicología, Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>2</sup>Laboratorio de Contaminantes Orgánicos Persistentes, Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: ricadzul@uacam.mx

*Apis mellifera* pertenece a un gran grupo de insectos polinizadores de relevancia ecológica y ampliamente utilizadas en la apicultura moderna. Las abejas *Apis mellifera* producen y almacenan en las colmenas varios productos que son potencialmente benéficos para la salud humana. Sin embargo, la miel es sin duda el producto principal y económico más apreciado. La Península de Yucatán (PY) es uno de los principales productores y comercializadores de miel a granel en el país. Las características de las mieles de la PY, dependen mucho de la gran biodiversidad y del entorno florístico silvestre y de los agroecosistemas. Sin embargo, en los últimos años, la actividad apícola a nivel regional se ha visto severamente afectada, mostrando un descenso en su producción. Múltiples causas se han propuesto para explicar esta pérdida en la producción apícola, entre estas, la presencia de plaguicidas que podrían afectar la salud de las abejas melíferas. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la presencia de dos plaguicidas sistémicos (glifosato e Imidacloprid) ampliamente utilizados en las actividades agrícolas de la PY en abejas melíferas y mieles, durante una temporada de no cosecha de miel. Los resultados indican la presencia de Glifosato (GLY) e Imidacloprid (IMID) en abejas y mieles colectadas de 24 apiarios de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) mediante técnicas de ELISA. GLY e IMID estuvieron presentes en mayores concentraciones en las abejas melíferas procedentes de los apiarios del Estado de Campeche. En miel, la concentración más alta de GLY se encontró en los apiarios de Yucatán. Mientras que el IMID estuvo presente en mayores concentraciones en mieles colectados en los apiarios del estado de Quintana Roo. En cuanto al tipo de producción, GLY e IMID, estuvieron presentes en mayores concentraciones en las abejas melíferas procedentes de apiarios de producción convencional. En miel, GLY presentó mayores concentraciones en apiarios de producción convencional. En contraste con las concentraciones de IMID, el cual presentó mayores concentraciones en mieles procedentes de los apiarios de producción orgánica. Se requiere realizar más estudios de monitoreos de los apiarios bajo estudio, ya que se podría especular que las abejas recolectoras podrían convertirse en una fuente de entrada constante de néctar con trazas de GLY e IMID a través las secreciones de las glándulas salivales que luego podrían distribuirse entre los compañeros de nido, almacenarse en la colmena y tener consecuencias negativas a largo plazo en el rendimiento de la colonia, afectaciones en la salud de las abejas melíferas y la calidad de la miel.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*; Miel, Plaguicidas; ELISA, Península de Yucatán

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Identificación y caracterización del recurso vegetal y actividad antimicrobiana en propóleos de *Apis mellifera* en México

María Eugenia Valentina García Aguilar <sup>1, \*</sup>, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño<sup>2</sup>, Eric J Fuchs Castillo<sup>3</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Morelia, UNAM

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores-Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: valentinaga1490@gmail.com

**Introducción** Del 90% de la polinización en plantas con flor, 67% es efectuado por insectos, principalmente abejas. El declive de estos polinizadores debe ser atendido. En México, 85% de los cultivos dependen de polinizadores. Entre los factores del declive: recursos florales, ancestría racial, patógenos y la respuesta inmunológica. *Apis mellifera* es un insecto social, y utiliza el mecanismo de colección de resinas de plantas con propiedades antimicrobianas, que se transforma en propóleos. **Antecedentes** La composición química de propóleos es compleja, una gran variedad de especies de plantas en diferentes regiones del mundo; y la actividad antimicrobiana de estos, depende de las propiedades de las resinas. El código de barras de ADN (meta barcoding) presente en propóleos se propone como herramienta para la identificación de especies. **Justificación** Es imperativo estudiar el declive de las abejas, y conocer los efectos que los propóleos tienen sobre la salud de las abejas y su productividad es un factor determinante. **Objetivos** Determinar el origen botánico de los propóleos en distintas regiones geográficas del país y evaluar la capacidad y efectividad de estos como un agente antimicrobiano que participa en el sistema inmune de *A. mellifera*. **Hipótesis** La composición antimicrobiana de los propóleos está determinada por la diversidad del recurso botánico de las regiones y la similitud entre estos compuestos se correlaciona con la cercanía y similitud entre los recursos utilizados. **Métodos** Se realizó una colecta de propóleos en las diferentes ecorregiones del país. Para la extracción de ADN, se realizó una modificación al método de CTAB. Con el ADN se amplificó la región *trnL*, marcador molecular que amplifica en el cloroplasto. La región amplificada se secuenció y se realizaron análisis bioinformáticos para determinar el recurso botánico presente. La actividad antimicrobiana se realizó mediante antibiogramas, en que se evaluó la capacidad microbicida de los propóleos contra la bacteria *Paenibacillus larvae* y el hongo *Ascosphaera apis*, ambos patógenos de las abejas. **Resultados** El recurso botánico presente en los diferentes propóleos varía y corresponde a las diferentes ecorregiones en que se colectaron las muestras y su actividad antimicrobiana es variable y muestra diferencias notables entre las distintas muestras. **Implicaciones** El conocimiento de la composición y actividad antimicrobiana de los propóleos es relevante para incrementar la inmunidad social de *Apis mellifera*. **Conclusiones** La actividad antimicrobiana de los propóleos presenta diferencias en los propóleos colectados y se correlación con la composición botánica.

**Palabras clave:** Propóleos, ADN, antimicrobiana, metabarcoding

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-3

---

# Ecología de Murciélagos

## Conectividad funcional de cuatro especies de murciélagos insectívoros en el centro de México

Eduardo Vázquez Rueda <sup>1, \*</sup>, Jorge Israel Ayala Berdon <sup>1</sup>, Angela Cuervo Robayo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>CONABIO, Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

\*Email para correspondencia: vazquezrueda93@gmail.com

La pérdida y fragmentación del hábitat debido a las actividades humanas son las principales causas del colapso de la biodiversidad. La falta de continuidad del hábitat puede reducir el desplazamiento de las especies. Por lo tanto, la conectividad del hábitat es clave en la conservación, particularmente en paisajes altamente fragmentados. Mantener la conectividad podría rescatar poblaciones de organismos en declive, restablecer poblaciones extirpadas, aumentar la diversidad genética y reducir los riesgos de extinción de las especies. Por ello, es importante conservar las redes de hábitat resilientes, lo cual requiere identificar los parches y conexiones de hábitat que son cruciales para mantener la conectividad de las poblaciones fragmentadas. El objetivo principal de este estudio consistió en evaluar la conectividad del hábitat de cuatro especies de murciélagos insectívoros con diferente capacidad de dispersión y preferencias de hábitat en la denominada megalópolis del centro de México. Las especies de estudio fueron: *Tadarida brasiliensis* y *Eptesicus fuscus*, las cuales habitan en zonas urbanas, campos de cultivo y con menor frecuencia en los bosques, y *Myotis thysanodes* e *Idionycteris phyllotis* las cuales habitan únicamente en los bosques. Para alcanzar este objetivo identificamos áreas de hábitat idóneo para las cuatro especies mediante modelos de distribución de especies basados en nichos. Posteriormente, evaluamos la conectividad del hábitat mediante un enfoque de modelado basado en teoría de grafos. Dicho enfoque integra la cantidad de hábitat disponible para cada especie con su capacidad de dispersión, lo que proporciona un resultado más apegado a la realidad. Nuestros resultados sugieren que el grado de conectividad es mayor para *Tadarida brasiliensis* y *Eptesicus fuscus*. Esto debido a que existe una mayor cantidad de estructuras (asentamientos humanos, campos de cultivo y los bosques) que los miembros de esta especie podrían estar utilizando como "autopistas" para desplazarse a través del paisaje. *Myotis thysanodes* e *Idionycteris phyllotis*, a pesar de tener una capacidad de dispersión mayor a *Eptesicus fuscus*, únicamente disponen de los bosques y remanentes de vegetación para navegar en el paisaje. Incluso, los asentamientos humanos y campos de cultivo podrían estar actuando como barreras antropogénicas que limitan el movimiento de sus poblaciones. Nuestro estudio demuestra la importancia de preservar los remanentes de vegetación para mantener la conectividad en un paisaje altamente fragmentado, especialmente para las especies altamente dependientes de los bosques.

**Palabras clave:** Modelos basados en nichos, Conectividad funcional, Teoría de grafos, Conectividad del paisaje, Chiroptera

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-4

## Monitoreo poblacional del murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) en el sur de Tamaulipas, México

Eder Jesús Maldonado Camacho<sup>1, \*</sup>, Leroy Soria Díaz<sup>2</sup>, Hugo Barrios García<sup>3</sup>, Claudia C. Astudillo-Sánchez<sup>4</sup>, Virginia Vargas Tristán<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Biología, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria

<sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>4</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: Eder\_Mldo@hotmail.com

El murciélago hematófago también conocido como vampiro común (*Desmodus rotundus*), es una especie de importancia económica y sanitaria por su impacto en la salud humana y animal, ya que es el principal transmisor del virus de la rabia. Los vampiros se ven favorecidos por la intervención del hombre en los ecosistemas debido a la introducción del ganado, por lo tanto, es importante conocer el tamaño de las poblaciones de *D. rotundus*, para evitar el conflicto en los lugares donde la actividad ganadera sea un sustento económico importante como en el estado de Tamaulipas. El objetivo de este estudio fue monitorear a las poblaciones del murciélago vampiro común (*D. rotundus*) en cuatro municipios de Tamaulipas: Altamira, Aldama, Ocampo y Soto la Marina. El monitoreo se realizó durante el periodo 2013-2018 a través de capturas de individuos con redes de niebla en zonas ganaderas. La abundancia relativa de los murciélagos se relacionó con las variables ambientales que son las principales predictoras de su distribución; tipo de uso de suelo, la temperatura mínima, precipitación (mensual), la visibilidad de la luna, las estaciones del año y el fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur) el cual es un fenómeno climático con un patrón irregular que presenta dos fases y afecta la temperatura y precipitación del mundo. Las dos fases del ENOS se presentan en México. La relación entre la abundancia relativa del *D. rotundus* y las variables, se realizó mediante modelos lineales generalizados (GLM). Los resultados demostraron que la abundancia relativa de los vampiros se encuentra relacionada estadísticamente con el fenómeno de El Niño, y esta variable, demostró ser el principal regulador de las poblaciones (Modelo:  $IAR \sim TMIN + AÑO + PRECIP * ENOS$ , AIC: 1683.9) Las diferentes fases del fenómeno ENOS crean condiciones favorables o adversas para los murciélagos vampiros, ya que las variables ambientales con las que se encuentra relacionada la abundancia son reguladas por este fenómeno. El fenómeno ENOS es un indicador potencial para ser utilizado en un monitoreo y futuro control, optimizado con ello, combatir la sobrepoblación de vampiros en lugar de utilizar variables como la temperatura y precipitación de manera independiente.

**Palabras clave:** Hematófago, ENOS, ecología, abundancia, control

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Evaluación de patrones geográficos en vocalizaciones del murciélago *Glossophaga soricina*

Alejandro Salinas Melgoza<sup>1, \*</sup>, Isis Johana Montoya Valdivias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: alejandro.salinas@umich.mx

**Introducción:** Las señales acústicas de los murciélagos tienen un papel muy importante en la organización social de los individuos, ya que su comunicación puede verse afectada negativamente con variaciones geográficas en sus vocalizaciones. *Glossophaga soricina* es altamente social y omnívora-nectarívora. Su flexibilidad alimenticia y su grado de residencia permitiría potencialmente explorar una amplia variedad de alimentos. Por lo tanto, no se esperaría la especie realice movimientos amplios buscando recursos. Entonces, la especie presentaría un patrón de variación geográfica gradual que coincide con sus tendencias de organización social. Individuos de sitios de congregación cercanos tendrán una mayor similitud en sus vocalizaciones, mientras que individuos de sitios lejanos tendrán una menor similitud en sus vocalizaciones. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de patrones de variación geográfica en las vocalizaciones de *G. soricina* en Tierra Caliente, Michoacán.

**Métodos:** Se capturaron 15 individuos machos adultos en micrositios que comprendían 17 km en cada uno

de los 4 sitios. Estos murciélagos fueron grabados en sesiones de 12 horas. Las vocalizaciones se extrajeron individualmente, y se estableció el repertorio vocal de la especie. Se obtuvo la estructura acústica de las cuatro principales vocalizaciones. Se realizaron árboles de regresión utilizando datos de parámetros acústicos para obtener una clasificación de las cuatro vocalizaciones más frecuentes por sitio, y determinar si su coincidencia con su sitio de origen. Se realizó la prueba de Mantel para observar si la distancia entre sitios tiene un efecto en la similitud de las vocalizaciones. **Resultados:** El repertorio cuenta con nueve tipos de vocalizaciones. Los árboles de regresión indicaron que dos de tres vocalizaciones permitieron identificar el sitio de origen de los individuos, principalmente por la frecuencia máxima. Además, se observó un efecto de distancia, donde los micrositios presentan valores de similitud promedio más altos que al comparar entre sitios. **Discusión y conclusiones:** Nuestros datos indican la presencia de un patrón geográfico gradual, donde los sitios más cercanos se parecen más y esto va disminuyendo con la distancia. El nivel de residencia y la limitación de los movimientos de *G. soricina* puede estar influyendo en el patrón de similitud de las vocalizaciones de los individuos. Además, las vocalizaciones de individuos colectados en el mismo micrositio presentan valores de similitud más altos. Esto sugiere que los individuos en grupos sociales en micrositios podrían estar interactuando más entre ellos. **Palabras clave:** Variación vocal, Similitud vocal, patrones geográficos vocalizaciones

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Dieta de los murciélagos del neotrópico, análisis en relación con los rasgos auditivos de sus presas

Cintya A. Segura-Trujillo<sup>1, \*</sup>, Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos<sup>1</sup>, Sergio Ticul Álvarez-Castañeda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Laboratorio de mastozoología, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

\*Email para correspondencia: cintya.segura@academicos.udg.mx

Los artrópodos constituyen el recurso trófico principal de las especies de murciélagos del suborden Yangochiroptera, los que al desplazar su nicho al forrajeo nocturno se ha especializado en desarrollar un sistema de ecolocalización que les es de utilidad para detectar a sus presas en condiciones nocturnas. Como mecanismo de respuesta para defenderse de ser depredados por los murciélagos algunas especies de artrópodos han co-evolucionado desarrollando órganos auditivos que los facultan de poder detectar los sonidos emitidos por sus depredadores. El objetivo del presente trabajo es analizar los patrones de dieta de diferentes especies de murciélagos con base en los rasgos auditivos de los artrópodos que depredan. Se recolectaron muestras de excretas de 17 especies murciélagos en diferentes localidades del neotrópico mexicano. Se obtuvo el ADN de los restos de artrópodos contenidos en las excretas, se emplearon códigos de barras moleculares y métodos de secuenciación masiva de nueva generación para la obtención de secuencias para la identificación taxonómica de las presas mediante su comparación con las bases de datos de GenBank. Los taxones de artrópodos se clasificaron de acuerdo con sus rasgos auditivos. Se registraron 20 familias de Lepidoptera conformando parte de la dieta de las especies de murciélagos analizadas. Las familias de Lepidoptera más frecuentes en la dieta de los murciélagos fueron Nymphalidae, Noctuidae y Geometridae, las cuales se caracterizan por presentar órganos auditivos. También se registró la presencia de Ortópteros con órganos auditivos de la familia Tettigoniidae en la dieta de 5 especies de murciélagos. Se encontró que pocas especies de murciélagos se alimentan predominantemente de artrópodos que poseen órganos auditivos, la mayoría incluyen en su dieta artrópodos con o sin capacidad auditiva. Los hallazgos encontrados sugieren que el consumo predominante de artrópodos que poseen órganos auditivos puede estar relacionado con las características de ecolocalización y hábitos de forrajeo de cada especie de murciélago, esto como resultado de una presión de selección recíproca.

**Palabras clave:** Artropodofagía, Chiroptera, depredación, ecología trófica, rasgos funcionales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-4

---

## ***Eptesicus fuscus* reduce su masa corporal en el invierno como estrategia de ahorro de energía**

Kevin Medina Bello <sup>1,\*</sup>, Rommy Vázquez Fuerte<sup>2</sup>, Jorge Ayala Berdón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Autónoma de México

<sup>3</sup>CONACYT, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: medinabello93@gmail.com

Los organismos endotermos enfrentan cambios en la disponibilidad de alimento y las condiciones ambientales en los lugares en donde viven. En respuesta, estos ajustan sus rasgos de comportamiento, fisiológicos y morfológicos para lograr un balance energético con sus gastos de termorregulación. En zonas templadas y latitudes altas, se ha observado que algunos roedores y murciélagos: 1) aumentan su masa corporal para incrementar sus reservas de grasa y utilizarlas durante la hibernación o bien 2) disminuyen su masa corporal antes del invierno para reducir los gastos energéticos totales a nivel individual. Estos cambios son desconocidos para algunos mamíferos pequeños que habitan ambientes altamente demandantes de energía. En este trabajo se midieron los cambios en la masa corporal durante tres estaciones diferentes del año de 86 individuos del murciélago moreno (*Eptesicus fuscus*) que habita en una montaña tropical en el centro de México. Se examinó también la relación de la masa corporal de los murciélagos con la temperatura ambiental mínima y la precipitación media de las fechas en que se capturaron. Los resultados mostraron que los murciélagos presentaron una masa corporal menor durante la temporada de mayor demanda energética del año. Además, la temperatura ambiental y la precipitación se relacionaron positivamente con la masa corporal de los murciélagos. El patrón de cambios en la masa corporal puede ser el resultado de 1) las demandas energéticas ligadas a la masa corporal de los murciélagos y las condiciones ambientales y de disponibilidad de alimento que experimentaron durante las diferentes estaciones del año y 2) las adaptaciones morfológicas para reducir los requerimientos energéticos de los individuos durante el invierno. Los resultados encontrados aquí muestran la importancia de los cambios en la morfología de los murciélagos para enfrentar las demandas energéticas impuestas por el ambiente en un sistema montañoso del centro de México.

**Palabras clave:** *Eptesicus fuscus*; Masa corporal; Adaptación; Morfología; Energéticas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-4

---

## **Composición y diversidad taxonómica y funcional de murciélagos en sitios en regeneración del bosque tropical seco**

Luis Daniel Avila Cabadilla <sup>1,\*</sup>, Mariana Yolotl Alvarez Añorve<sup>1</sup>, Sergio Ramon Martinez Ferreira<sup>2</sup>, Angel Bravo Monzon<sup>1</sup>, Cristina Montiel Gonzalez<sup>1</sup>, Jose Israel Flores Puerto<sup>1</sup>, Sharon Patricia Morales Diaz<sup>3</sup>, Xavier Chiappa Carrara<sup>1</sup>, Ken Oyama Nakagawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: avila@enesmerida.unam.mx

El estudio de las comunidades faunísticas de los paisajes antrópicos y, específicamente, de los sitios en regeneración, merece especial atención por su influencia en el proceso sucesional que subyace a la regeneración de los ecosistemas, afectando el curso del proceso sucesional, la resiliencia de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. En el trópico, debe prestarse especial atención a las comunidades de murciélagos, ya que son claves para el funcionamiento de los ecosistemas, así como un modelo adecuado para abordar la respuesta de la fauna a la variación de los atributos del hábitat. En este estudio, evaluamos la respuesta de las comunidades de murciélagos, desde una perspectiva taxonómica y funcional, a la variación en los atributos de la vegetación y el paisaje producida por actividades antropogénicas en la región de Chamela-Cuixmala (Jalisco). Para ello, en 13 sitios de estudio (once representando estadios iniciales de la sucesión y dos representando estadios tardíos para referencia), caracterizamos: (1) la comunidad de murciélagos filostómidos y mormoópidos asociados con las etapas sucesional iniciales de un bosque tropical seco, (2) la respuesta de estas comunidades a la variación

en los atributos de la vegetación y el paisaje, y (3) cómo la estacionalidad modula dicha respuesta. Esto nos permitió identificar los posibles mecanismos subyacentes a la respuesta de las comunidades de murciélagos a la perturbación humana. Nuestros resultados mostraron que las especies afectadas negativamente por la perturbación antropogénica son aquellas con mayor masa corporal, hojas nasales más grandes o una relación aspecto alar y una carga alar relativa más bajas, las cuales están adaptadas a forrajear en espacios reducidos dado su vuelo a baja velocidad, su alta capacidad de maniobrabilidad para evitar obstáculos y la alta direccionalidad en sus emisiones. También detectamos una mayor sensibilidad de los murciélagos a los cambios en los atributos del paisaje relativos al bosque ripario, en comparación con los del bosque seco, y que el efecto de la transformación antrópica en los murciélagos se intensificó durante la estación seca. Entonces, el efecto combinado de la transformación del hábitat y la estacionalidad puede provocar, en las primeras etapas de la sucesión, una reducción de la diversidad de murciélagos y un aumento de la dominancia de las pocas especies que pueden prosperar en estas condiciones. Asimismo, la pérdida continua de la vegetación original puede llevar a la pérdida de ciertos grupos de especies de murciélagos en paisajes neotropicales, reduciendo la resiliencia del sistema.

**Palabras clave:** comunidades de murciélagos; sucesión temprana; paisajes antrópicos; diversidad funcional; bosque tropical seco

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Dinámica poblacional de *Leptonycteris yerbabuenae* en la cueva 'El Salitre', Emiliano Zapata, Morelos

Viviana López Flores<sup>1, \*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>, Ana Patricia Galicia Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: loflovi.2604@gmail.com

Los murciélagos son mamíferos que pertenecen al orden Quiróptera. Existen cerca de 1400 especies de murciélagos en el mundo de las cuales cerca del 10% habitan en México. El género *Leptonycteris* es particularmente importante pues de ellos depende la polinización de los agaves con los que se producen el tequila, el mezcal y otros. Sus poblaciones han sido consideradas históricamente como migratorias que van desde el sur de Estados Unidos hasta México, siguiendo los ciclos fenológicos de las plantas que polinizan. No fue hasta hace poco que se han encontrado poblaciones residentes en cuevas específicamente del centro del país. A pesar de su importancia la dinámica de estas poblaciones es ampliamente desconocida, mientras que su hábitat y el de las especies de las que se alimenta están sufriendo pérdida acelerada de hábitat, contaminación, fragmentación entre otras. La cueva El Salitre, en Morelos, México es un perfecto ejemplo de esto, rodeado de tierras de cultivo y urbanizaciones, los murciélagos deben volar varios kilómetros para encontrar comida. En la cueva encontramos cinco especies de murciélagos *Artibeus hirsutus*, *Glossophaga soricina*, *Myotis velifer*, *Desmodus rotundus* y *Leptonycteris yerbabuenae* de las cuales se desconoce la dinámica a largo plazo y los factores que la generan. Cuantificar la población de *Leptonycteris yerbabuenae* y modelar los factores internos como externos de la cueva. Se grabaron videos, haciendo un barrido del diámetro del túnel iniciando de la parte inferior izquierda hasta la parte inferior derecha (180°), con una duración mínima de dos min hasta más de 10 minutos si encontramos individuos. Utilizando cámaras de visión nocturna, con luces infrarrojas. Grabamos alrededor del mediodía, cuando hay menor actividad. Tenemos siete años de grabaciones monitoreando la población de murciélagos. Los higró-termómetros son colocados en las cuatro cámaras y registran diario datos de temperatura y humedad del interior de la cueva, y estamos obteniendo datos de precipitaciones y temperatura del exterior, de la estación meteorológica de Ticuman. Realizando una estructura de retroalimentación de la población utilizando PRCF y modelará su dinámica con modelos NLS. Compararemos los resultados usando AICc relacionando parámetros, todos estos usando Rstudio. Encontramos que los picos de mayor abundancia de *L. yerbabuenae* fueron en los meses de junio 2014, marzo, julio y septiembre 2015, julio y septiembre 2016 y marzo 2021, es una población residente y con los datos obtenidos podemos afirmar que la población va en aumento conforme a lo antes reportado.

**Palabras clave:** Murciélago, Abundancia, Dinámica, Cuantificar

## **Dinámica poblacional de *Myotis velifer* en la cueva 'El Salitre', Emiliano Zapata, Morelos**

Ricardo Omar Rosales Gorostieta <sup>1,\*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>NoLab, Naturaleza mas nosotros A. C.

\*Email para correspondencia: gorostietaricardo@gmail.com

La mayoría de los murciélagos del mundo escogen las cuevas como sitio de percha por condiciones microclimáticas estables, la temperatura y humedad relativa son factores abióticos que determinan la dinámica dentro de la cueva e influyen en el funcionamiento de la termorregulación y los procesos de gestación de los murciélagos. En el presente trabajo reportamos la dinámica poblacional de *Myotis velifer*, así como los factores internos y externos que determinan dicha dinámica poblacional, en una cueva localizada en el municipio de Emiliano Zapata, Morelos a una altitud de 1 140 m.s.n.m., la cueva "El salitre" es un área natural protegida desde el año 2018 con vegetación de selva baja caducifolia y campos de cultivo. Realizamos videograbaciones una vez por mes dentro de la cueva durante cuatro años para cuantificar a los murciélagos, así mismo ocupamos dos higrómetros para determinar las variables microclimáticas. *M. velifer* pertenece a la familia Vespertilionidae, es un murciélago pequeño de 10 gramos de peso principalmente en cuevas y forma grandes colonias de reproducción y maternidad llegando hasta los 24 903 individuos; su periodo de gestación es de 70 días. Encontramos que la colonia de *M. velifer* está presente solamente durante los meses de marzo a octubre, observamos que durante los meses de mayo y julio el tamaño de la población se duplica respecto al mes anterior esto debido al nacimiento de las crías ya que es una colonia de maternidad. En 2014 encontramos 25 857 individuos y en 2021 encontramos 13 839 teniendo una disminución del 34% en el tamaño de la población. En la cueva la temperatura y humedad en los sitios de percha se mantuvieron estables, la primera variable osciló entre los 22.07 a 25.08 °C y la segunda osciló de 90.12 a los 121%. Dentro de la cueva *M. velifer* percha en lugares más profundos con una temperatura estable y humedad muy alta, así como una altura promedio de 8.84 metros. Durante los meses de ausencia los sitios de percha de *M. velifer* fueron ocupados por *Glossophaga soricina* y *Leptonycteris yerbabuena*.

**Palabras clave:** *Myotis velifer*, Dinámica poblacional, Cuevas



# Ecología de Ecosistemas Acuáticos II

## Ciclos de vida de peces dominantes en un sistema fluvio-deltaico del Estado de Campeche

Mariela Gazca Castro <sup>1,\*</sup>, Arturo Aguirre León<sup>1</sup>, Silvia Díaz Ruiz<sup>2</sup>, Sergio Humberto Álvarez Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: mgzc90@outlook.com

El sistema fluvio-deltaico Pom-Atasta asociado a la Laguna de Términos, se encuentra dentro de Área de Protección de Flora y Fauna decretada sitio Ramsar. Mantiene importancia científica, social y económica, ya que este sistema es utilizado por una gran diversidad de peces para realizar sus ciclos de vida, varios de estos tienen un reconocido valor económico e importancia ecológica en la región. Se analizaron los ciclos de vida de tres especies dominantes, *Cathorops aguadulce*, *Eugerres plumieri* y *Diapterus rhombeus* considerando sus patrones de distribución abundancia numérica y comportamiento reproductivo en escala espacio temporal. Fueron registrados parámetros fisicoquímicos y realizadas capturas de peces con una red de arrastre en 10 localidades del sistema de 2005 a 2014. Se analizó su distribución, abundancia, estructura de tallas, proporción de sexos y fases de madurez gonádica. La variación espacio temporal de las variables fisicoquímicas diferenció tres ambientes, mesohalino (localidades 1 a 3), oligohalino (localidades 4 a 8) y dulce (localidades 9 y 10). La abundancia por especie fue: *C. aguadulce* (1652 individuos), *E. plumieri* (559 individuos) y *D. rhombeus* (1283 individuos) con mayor proporción de hembras. *C. aguadulce* incluyó individuos juveniles (fases I, II) en condiciones mesohalinas y preadultos y adultos (fases III a VI) en oligohalinas; con intervalo de tallas de 5.5 a 34.1 cm y mayor proporción de 12 a 18 cm; las fases V y VI indican un ciclo reproductivo en todo el sistema. La población de *E. plumieri* presentó juveniles (fases I y II), preadultos y adultos (fases III a VI) en condiciones oligohalinas y dulces; con intervalo de tallas de 2.0 a 32.1 cm y mayor proporción de 12 a 22 cm; las fases reproductivas V y VI sugieren un amplio periodo de reproducción; es un recurso comercial en la región. La población de *D. rhombeus* contiene juveniles (fases I y II) y preadultos (fase III) en condiciones mesohalinas, los individuos maduros (fase IV) fueron escasos, lo que sugiere que utiliza el sistema para madurar, con intervalo de tallas de 2.6 a 11.1 cm y mayor proporción de 6 a 8 cm. Los ciclos de vida de las especies reflejan una alternancia espacio temporal en el sistema, reafirmando su dependencia estuarina ligada a sus estrategias biológicas acopladas a los hábitats del sistema y con otros adyacentes.

**Palabras clave:** Pom-Atasta, especies dominantes, ciclos de vida, dependencia estuarina

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-5

## Diversidad de peces dulceacuícolas y su relación con la calidad ambiental en subcuenca del Río Ixtapa, Jal-Nay, México.

Blanca Jackeline Márquez Galindo <sup>1, \*</sup>, Eréndira Patricia Canales Gómez<sup>1</sup>, Karen Elizabeth Peña Joya<sup>1</sup>, Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza<sup>2</sup>, Martina Medina Nava<sup>3</sup>, Jorge Téllez López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Molecular, Microbiología y Taxonomía, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Laboratorio de Biología Acuática "J. Javier Alvarado Díaz", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: blancajackelinemg@gmail.com

Los ecosistemas dulceacuícolas son sistemas naturales altamente complejos y con gran valor biológico, ecológico y socioeconómico. Sin embargo, la ictiofauna dulceacuícola se encuentra en un estado crítico de conservación debido a la alteración y destrucción de sus hábitats a raíz de actividades antropogénicas en combinación con procesos ecosistémicos naturales. Para la región de Jalisco y Nayarit, existen diversos estudios que enfatizan la escasez de datos de peces dulceacuícolas y resaltan la amenaza a la que se están enfrentando dichos ecosistemas. Por tanto, es necesario obtener más información para implementar estrategias no sólo de conservación sino también de restauración. La hipótesis de este trabajo se centró en demostrar que la calidad ambiental alta en los ecosistemas dulceacuícolas presentará una mayor diversidad de peces. En este sentido, el objetivo principal de este trabajo, además de actualizar el registro de especies de peces dulceacuícolas en el área, fue determinar la relación de la calidad ambiental con la diversidad de peces dulceacuícolas en la subcuenca del río Ixtapa. Para evaluar la calidad ambiental se adaptaron las métricas establecidas en el índice de integridad biótica y el índice de calidad ambiental visual. Se muestrearon el total 15 sitios en temporada de secas entre el año 2020 y 2021, con el método de la electropesca complementado con la atarraya. La diversidad taxonómica del ensamblaje de peces dulceacuícolas se evaluó con el índice de distintividad taxonómica promedio. Se determinó que 6 sitios presentaron calidad ambiental baja, 6 de calidad Regular y 2 calidad Buena. Los resultados mostraron que hay una correlación positiva entre la calidad ambiental y la diversidad de peces dulceacuícolas. El ensamblaje de especies de peces dulceacuícolas de la subcuenca del río Ixtapa se compone de 14 especies agrupadas en 13 géneros, 7 familias y 6 órdenes. A nivel de orden, el de mayor representatividad fue el orden de los Gobiiformes con cuatro especies. El presente estudio evidencia que los impactos antropogénicos y el grado de alteración de los ecosistemas pueden causar pérdida o disminución de especies. Los resultados obtenidos muestran que los índices utilizados son una herramienta sensible a detectar impactos sobre la diversidad ictiofaunística, por lo que pueden ser utilizados como base para programas de manejo, conservación y restauración de sistemas dulceacuícolas.

**Palabras clave:** Ecosistemas acuáticos, Ictiofauna dulceacuícola, distintividad taxonómica, calidad de hábitat

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Tasas de evolución morfológica y la radiación de peces dulceacuícolas

Juliana Herrera Pérez <sup>1, \*</sup>, Juan Carvajal Quintero<sup>2</sup>, Pablo Tedesco <sup>3</sup>, Fabricio Villalobos <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroecología Evolutiva, Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C. INECOL

<sup>2</sup>Synthesis Center (sDiv), IDiv

<sup>3</sup>Laboratoire Evolution Diversité Biologique, Université Paul Sabatier

\*Email para correspondencia: juliana.herrera.p@gmail.com

Uno de los fenómenos naturales más intrigantes en la biogeografía son los patrones de distribución de la diversidad a lo largo del planeta. A escala geográfica, estos patrones están determinados por el balance entre los procesos de extinción y especiación, actuando a lo largo de la historia evolutiva de los clados. Estos procesos de especiación y extinción están impulsados por la interacción de diferentes factores ecológicos (bióticos y abióticos) que actúan a diferentes escalas temporales y geográficas. Particularmente, los factores bióticos pueden estar representados en rasgos eco-fisiológicos tales como la forma o el tamaño del cuerpo. Actualmente la disponibilidad de filogenias moleculares ha permitido evaluar las conexiones entre estos rasgos y la diversificación evolutiva. En este estudio utilizamos los peces dulceacuícolas como modelo para responder si las tasas de diversificación de los linajes están correlacionadas con las tasas de evolución morfológica. Los datos

utilizados para abordar este objetivo fueron obtenidos desde la filogenia disponible en The Tree of Life (Rabosky et al., 2018) y la base de datos FishMorph (Brosse et al., 2021). Primero, se realizó un PCA para resumir las medidas morfológicas en 2 componentes de un único morfoespacio (PCA 1 y PCA2). Posteriormente, se estimó las tasas de evolución morfológica de cada componente y las tasas de diversificación utilizando el análisis macroevolutivo BAMM (Rabosky, 2014). Finalmente, para examinar la correlación entre las tasas de evolución morfológica y las tasas de diversificación entre los órdenes de peces dulceacuícolas, realizamos un método comparativo filogenético PGLS. Nuestros resultados al igual que otros resultados realizados a escalas taxonómicas a nivel de género, indican una relación positiva entre las tasas de evolución morfológica y las tasas de diversificación en peces dulceacuícolas, demostrando el efecto de la variación morfológica en la evolución de estos peces. En particular, el orden Cichliformes fue el que presentó tasas más altas de diversificación y de evolución morfológica, apoyando la alta diversificación ecomorfológica reportada en zonas confinadas como lo son los lagos africanos. Este resultado demuestra la importancia de la morfología en la evolución de uno de los grupos más grandes de vertebrados, la cual a su vez puede ser un proxy de interacciones ecológicas como los gremios tróficos, o los hábitats que están siendo explotados por cada especie.

**Palabras clave:** Evolución morfológica, Tasas de diversificación, Peces Dulceacuícolas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Bacterias sulfato-reductoras y fitoplancton presentes en la laguna “La Pastoría”

Leonel Santiago-Sánchez <sup>1,\*</sup>, Yolanda Huante-González <sup>2</sup>, Ivonne Santiago-Morales <sup>3</sup>, Barbara Zavala-Trujillo <sup>2</sup>, Jorge Castro-López <sup>2</sup>, Antonio Guzmán-Sarmiento <sup>4</sup>, Sofía Blanca-Barajas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología Marina, Universidad del Mar

<sup>2</sup>Instituto de Recursos, Universidad del Mar

<sup>3</sup>Instituto de Industrias, Universidad del Mar

<sup>4</sup>H. Ayuntamiento de la Villa de Tututepec, Oaxaca, Dirección Municipal de Turismo y pesca sustentable

\*Email para correspondencia: bzavala@angel.umar.mx

El sistema Lagunar Chacahua-Pastoría (SLCP), ha experimentado deterioro constante de sus condiciones ambientales debido a diversos factores, destacando la presencia por periodos prolongados de proliferaciones de cianobacterias en la laguna “La Pastoría” en los cuales se ha registrado baja o nula disponibilidad de oxígeno. Existe poca información sobre la presencia de otros microorganismos de la comunidad microbiana en estas condiciones. Las bacterias sulfato-reductoras (BSR), constituyen un grupo diverso con capacidades metabólicas diferentes, que se caracterizan por utilizar diferentes aceptores de electrones en condiciones de anoxia, además de tener un papel muy importante en la mineralización de la materia orgánica. Por lo que nuevas investigaciones ayudarían a entender la Ecología microbiana de este cuerpo de agua. Considerando lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo aislar bacterias (BSR) e identificar organismos del fitoplancton presentes en los diferentes cuerpos de agua (laguna, ríos, mar) relacionados con la laguna “La Pastoría”. Para ello se tomaron muestras superficiales de agua en los meses de agosto y octubre 2021, en 4 puntos ubicados en la laguna “La Pastoría”, en 3 sistemas de agua dulce y en agua de la playa Cerro Hermoso. El aislamiento de las bacterias se realizó mediante la técnica extensión en superficie, y para su caracterización se consideró la morfología, pigmentación y tinción de Gram. Por otro lado, la cuantificación del fitoplancton se realizó en grandes grupos. Los resultados mostraron colonias de bacterias con diferente pigmentación (rosa, amarilla, blanca y marrón), cuyas características microscópicas corresponden a bacilos y cocabacilos, dispuestos en cadenas, o como células solitarias. El análisis de fitoplancton en los diferentes cuerpos de agua, resalta al sistema denominado “Arroyito” como aporte principal de cianobacterias; además se identifica un punto dentro de la laguna en el cual se concentra la mayor abundancia celular (cianobacterias 54.38%, dinoflagelados 82.97%) en dos condiciones de bocabarra abierta y salinidad de 29.4 o boca barra cerrada y salinidad de 34. Este trabajo identifica el origen de los microorganismos dependiendo del cuerpo de agua analizado y confirma la presencia de BSR en la Laguna Pastoría. Se sugiere integrar al análisis estudios de circulación y batimetría, para confirmar la distribución de los microorganismos.

**Palabras clave:** Bacterias, cianobacterias, dinoflagelados, Chacahua-Pastoría, Oaxaca.

## ¿Qué tanto es tantito? El efecto de los vecinos más cercanos sobre el reclutamiento coralino

Alejandra Herrerías Abascal<sup>1, \*</sup>, Alexandre Génin<sup>2</sup>, Evie Wieters<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estación Costera de Investigaciones Marinas, Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>2</sup>Estación Costera de Investigaciones Marinas, Copernicus Institute / Pontificia Universidad Católica de Chile

\*Email para correspondencia: aherrerias@uc.cl

En las últimas décadas en gran parte de los arrecifes se ha reportado una disminución en la cobertura coralina. Esto debido a eventos catastróficos que han ido aumentando de intensidad y de frecuencia, llegando a exterminar poblaciones enteras; alterando así la estructura y composición de las comunidades. Sin embargo, en algunos arrecifes del Pacífico de recuperación puede llegar a superar la cobertura coralina previa. Estos casos son esenciales para predecir el futuro de las tasas de reclutamiento de los nuevos corales. Una manera posible de ver lo que está en juego, es comprender el efecto de los factores que interactúan a múltiples escalas de tiempo y espacio, de la competencia interespecífica e intraespecífica, en las tasas y patrones de reclutamiento. El objeto del presente estudio fue evaluar a micro escala la influencia del hábitat sobre el reclutamiento coralino a través de las interacciones con sus vecinos más cercanos en sitios con diferente estructura comunitaria, dentro de una comunidad coralina que ha registrado una alta capacidad de recuperación. Por medio de fotocuadrantes (0.5 x 0.5 m) tomados en la isla de Pascua durante los años 2010 al 2016, a profundidades de 8, 12 y 15 m. Se observó el número de reclutas de coral y sus interacciones en función de la distancia a las especies vecinas. Se encontró que existe una mayor proporción de interacciones positivas que han favorecido la recuperación de la comunidad. Este trabajo contribuye a comprender el gran efecto que puede tener la distancia entre especies el cual determina la interacciones se desarrollarán modificando los mecanismos de sobrevivencia.

**Palabras clave:** Coral recruitment, intra - inter relationships, nearest neighbor.

## Diversidad de peces arrecifales en el Corredor San Cosme-Punta Coyote, B.C.S., México

Alejandro Hernández Morales<sup>1, \*</sup>, Héctor Reyes Bonilla<sup>1</sup>, Ollin T. González Cuéllar<sup>2</sup>, Amy Hudson Weaver<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

<sup>2</sup>Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C., Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.

<sup>3</sup>Consultant, Consultant

\*Email para correspondencia: a.hernandez@uabcs.mx

El Corredor Marino San Cosme a Punta Coyote (CSCPC) está localizado entre La Paz y Loreto, en Baja California Sur (23°N a 25°N), e incluye 12 comunidades cuya principal actividad económica es la pesca; la captura se comercializa principalmente en los mercados locales, pero especies de alto valor se envían a otras ciudades del país. Con el propósito de manejar más eficientemente los recursos pesqueros de El Corredor, en 2012 se estableció una red de 11 Zonas de Refugios Pesqueros (ZDR) en las cuales no se permite ninguna actividad extractiva. El objetivo del presente estudio es describir la estructura de la comunidad de peces óseos en las 13 Zonas de Refugio del CSCPC durante el periodo 2012-2021, y compararla con la encontrada en 16 sitios dentro de Zonas Control (ZC) y 12 en Zonas de Interés Pesquero (IP), sitios donde se permite la pesca. En las 13 campañas anuales de monitoreo se realizaron censos visuales de peces en transectos de banda de 60 m<sup>2</sup> (N=2,254) a partir de los cuales se estimó la abundancia y riqueza, así como la diversidad (Shannon-Wiener) y equidad (Pielou). Para detectar diferencias entre los indicadores ecológicos y las zonas de estudio se aplicaron análisis permutacionales de varianza (PERMANOVA). Los resultados indican que conjuntando los tres tipos de zonas bajo análisis (135,240 m<sup>2</sup> revisados), se registró un total de 348,427 individuos y 147 especies. En el

tema de la abundancia y riqueza general, se encontró un valor de  $154.58 \pm 3.22$  y  $13.07 \pm 4.10$  respectivamente. Mientras que la diversidad fue de  $1.76 \pm 0.01$  nits/individuo y una equidad de  $0.70 \pm 0.01$ , siendo las ZC y ZDR las de mayor diversidad ( $> 1.76$  nits/individuo) y equidad ( $> 0.71$ ). En cuanto a los indicadores ecológicos, a excepción de la equidad (Pseudo-F2, 2253 = 1.65,  $p = 0.09$ ), presentaron diferencias significativas entre las zonas de estudio ( $p < 0.05$ ), donde las Zonas de Interés Pesquero marcaron la diferencia. Lo anterior puede indicar que las Zonas de Refugio han ayudado a disminuir el impacto por la pesca, ya que los indicadores ecológicos no muestran un nivel de disminución en los sitios de extracción. Probablemente relacionado con el intercambio o movimiento de las especies dentro del corredor que permiten la recuperación de las poblaciones, en especial las de interés comercial. Por lo cual, es recomendable continuar con la protección de las zonas y de esta manera llegar a un umbral de estabilidad, donde los indicadores ecológicos se mantengan.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Comunidades arrecifales, Conservación, Zonas de refugio pesquero

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-5

---

### Diversidad taxonómica y funcional en la comunidad de peces de la pesca de arrastre de camarón en la zona pesquera Alvarado

Luz María Cruz Guerrero<sup>1,\*</sup>, Víctor Hugo Cruz Escalona<sup>2</sup>, Jonathan Franco López<sup>3</sup>, Liliana Hernández Olalde<sup>1</sup>, Juan Ángel Payán Alcacio<sup>4</sup>, Gustavo De la Cruz Agüero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Ciencias Marianas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

<sup>2</sup>Departamento de Pesquerías y Biología Marina, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Ecología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala

<sup>4</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: [lcruz21@alu.uabcs.mx](mailto:lcruz21@alu.uabcs.mx)

La alta diversidad en la plataforma continental adyacente de Alvarado, Veracruz permite que se lleven a cabo actividades de pesca de camarón que enfrentan la captura incidental de especies no objetivo, denominadas "fauna de acompañamiento de camarón" (FAC). A pesar de que existen implicaciones sobre las comunidades de peces que son afectadas por la pesca de arrastre, no hay evaluaciones formales para la zona. Es por ello crucial caracterizar la estructura de la FAC, bajo una variabilidad temporal, mediante su descripción ecológica con base en la riqueza de especies y la distribución de la abundancia entre ellas, utilizando índices ecológicos descriptivos (dominancia, diversidad y equidad), complementados con índices de complejidad (diversidad taxonómica: diferenciación taxonómica promedio  $\Delta+$  y variación taxonómica promedio  $\wedge+$ ) y diversidad funcional (riqueza, equidad y divergencia funcionales). En el presente estudio se utilizaron, como parte de la captura parcial de la pesquería de camarón, datos de la FAC de 21 campañas de muestreo durante el periodo 1991-1994. Los índices descriptivos para las épocas climáticas y los meses considerados mostraron que la comunidad de peces estudiada no ha experimentado cambios aparentes en términos de la diversidad de especies en el periodo y escalas utilizadas. Por el contrario, resultados a través de un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) identifica una disimilitud en la composición de especies, con alrededor de 20-25 especies, entre años (1991, 1994) y entre épocas (secas, lluvias; secas, nortes). El análisis de diversidad taxonómica mostró que al menos un valor de  $\Delta+$  o  $\wedge+$ , calculados para cada una de las escalas temporales, se posiciona fuera de los intervalos de confianza esperados en la diversidad taxonómica para las comunidades de peces asociados a las pesquerías de camarón en la zona costera del Golfo de México. Estos resultados preliminares nos guían al entendimiento de la dinámica de la comunidad de peces presentes en las zonas costeras, ya que sirven como una aproximación al posible efecto que tiene el arrastre de los fondos marinos debidos a la pesca del camarón.

**Palabras clave:** Fauna de Acompañamiento de Camarón, Plataforma Continental Adyacente, Diversidad ecológica, Diversidad taxonómica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Patrones circadianos de emergencia de quironómidos (Diptera, Chironomidae) ¿una respuesta a la depredación?

Orestes Carlos Bello González<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: orestes.bello@uaem.edu.mx

Las larvas y pupas de los quironómidos (Diptera, Chironomidae) son fundamentales en las tramas tróficas acuáticas y los adultos, tras emerger, suelen dominar los subsidios de nutrientes a los ecosistemas riparios. Para los quironómidos se han descrito patrones circadianos de emergencia configurados, bien por ritmos endógenos bien por un comportamiento para evitar la depredación. Sobre este fenómeno existe muy poca información en ecosistemas tropicales, especialmente en arroyos bien conservados. Se caracterizó la emergencia de los quironómidos en dos sitios de arroyos con y sin peces y se analizó la relación de los patrones observados con variables morfológicas de las pupas de quironómidos que podrían ser seleccionadas por depredadores visuales. En los sitios de trabajo, en periodos de 2h hasta completar 24h, se capturaron las pieles flotantes de las pupas (exuvias) arrastradas por la corriente y se midieron las temperaturas del agua y aire. Las exuvias fueron identificadas, contabilizadas, medidas y fotografiadas al microscopio. Se evaluó su pigmentación (P) comparando las intensidades de los pixeles con ImageJ. Utilizando como variable de respuesta el número de ejemplares/taxón se compararon los periodos de luz y oscuridad mediante PERMANOVA y se desarrolló un particionamiento (K-means) para definir grupos de taxones con patrones semejantes. La temperatura del aire se mostró muy diferente entre los sitios con y sin peces con valores mínimos en la madrugada de 23.10C vs 12.90C y máximas diurnas de 26.30C vs 25.70C respectivamente. En ambos sitios existieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre periodos de luz y oscuridad en cuanto al número de ejemplares/taxón que emergieron. En el sitio con peces los taxones con exuvias oscuras ( $P < 150$ ) y grandes ( $> 5\text{mm}$ ), probablemente más visibles para los peces, emergieron en oscuridad mientras que las pequeñas ( $< 5\text{mm}$ ) y claras ( $P > 180$ ) emergieron establemente las 24h. Diferiendo de lo esperado, en el sitio sin peces, la mayoría de los taxones, independientemente del tamaño o pigmentación, emergieron en horas de luz, probablemente para evitar las bajas temperaturas nocturnas. Los resultados apoyan el papel de la depredación en la regulación de la emergencia de los quironómidos aunque también parecen influir de manera importante parámetros ambientales como la temperatura.

**Palabras clave:** insectos acuáticos, macroinvertebrados

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-5

---

# Cambio de Uso del Suelo y Efectos Ecológicos o Socioecológicos

## Factores de cambio de cobertura forestal (2001-2019) en la microcuenca de Yavesia, Oaxaca

Guadalupe Pacheco Aquino<sup>1, \*</sup>, Victor Aguirre Hidalgo<sup>1</sup>, Ricardo Clark Tapia<sup>1</sup>, Mario Fuente Carrasco<sup>2</sup>, Elvira Duran Medina<sup>3</sup>, Mario Fernando Ramos<sup>1</sup>, Juan Jose Von Thaden<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>2</sup>Instituto de Estudios Ambientales, UNSIJ

<sup>3</sup>CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politecnico Nacional

<sup>7</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Unviersidad de la Sierra Juarez

\*Email para correspondencia: gpachecoaquino@gmail.com

Yavesia, se ha destacado por ser una de las pocas localidades de la Sierra Norte de Oaxaca que decidió preservar sus bosques y que no realiza aprovechamiento comercial de madera. A pesar de esto, en las últimas dos décadas, sus pobladores han notado cambios estructurales en su bosque, lo que puede tener implicaciones en la provisión de servicios ambientales, particularmente del servicio hídrico. Por lo anterior, este trabajo analizó los factores de cambio de cobertura forestal en la localidad de Yavesia para un periodo de 20 años. Para esto se realizó un mapeo en la que participaron los habitantes y guías locales, y se recorrió el bosque con el fin de delimitar y reconocer puntos de importancia biológica y cultural. A partir de esta información se realizó la clasificación supervisada de imágenes Landsat (año 2001, 2008 y 2019), considerando las siguientes clases: asentamientos humanos, agricultura, áreas descubiertas, bosque perennifolio y bosque caducifolio. Además, se realizó un taller participativo con habitantes de la localidad para conocer los principales factores de cambio en la cobertura forestal. Se encontró que, en el año 2001, la localidad presentaba un área que había sido incendiada; además, se observaron áreas descubiertas, principalmente en los bordes cerca de los asentamientos humanos. En el 2008, se observó un incremento en las áreas descubiertas en algunas zonas de la parte alta de la microcuenca debidas a presencia de plagas de escarabajos descortezadores y extracción de madera en los límites con otras localidades. En el 2019, se observó una disminución de las áreas descubiertas dentro del territorio de Yavesia y en los bordes. El cambio de cobertura en la microcuenca de Yavesia se ha dado principalmente por la presencia de plagas de escarabajos descortezadores, que provocó la extracción de alrededor de 70,000 m<sup>3</sup> de madera por acciones de saneamiento y por ráfagas de vientos provenientes del Golfo de México. Los cambios presentados en el bosque de Yavesia han sido originados por disturbios abióticos (incendio y ventiscas) y bióticos (plagas). El mapeo participativo, permitió complementar la información de los mapas con el conocimiento local y así describir los procesos de cambio ocurridos en el bosque. Para el caso de la ocurrencia de plagas, se recomienda que se generen protocolos de monitoreo periódicos para identificar la presencia oportuna de este tipo de agentes bióticos, lo cual ayudará a evitar afectaciones en las principales zonas de recarga de agua.

**Palabras clave:** Mapeo participativo, plagas forestales, provisión de agua.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-1

## Impacto del cambio de uso de suelo sobre la comunidad de buitres en el sureste de México

Jose Miguel Gabutti Alarcón<sup>1, \*</sup>, Constantino González Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Atmosféricas., Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, UNAM, s/n, C.U., Coyoacán, 04510 Ciudad de México, CDMX

\*Email para correspondencia: gabutti.jmiguel@gmail.com

Los buitres del nuevo mundo son las únicas especies carroñeras obligadas presentes en América. En México se distribuyen cinco de las 7 especies presentes en el continente americano. Los buitres son especies que realizan una función clave en los ecosistemas, son pocos los estudios interesados en evaluar cómo las actividades antrópicas han afectado a este grupo. Este trabajo tuvo como objetivo analizar cómo el cambio de uso de suelo ha impactado a la comunidad de buitres en el sureste de México: Zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*), zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*), zopilote cabeza amarilla (*Cathartes burrovianus*) y zopilote rey (*Sarcoramphus papa*). Se utilizaron las series de vegetación y uso de suelo de INEGI (1985-2015) y registros de presencia de las cuatro especies. Se implementó el análisis de minería de datos espaciales y de redes complejas de la plataforma <http://species.conabio.gob.mx/> para correlacionar los registros temporales de las especies con los mapas de tipos de vegetación y usos de suelo. Nuestros resultados muestran que el zopilote rey y el zopilote cabeza amarilla son especies especialistas de hábitat asociándose principalmente a selvas altas y selvas bajas respectivamente, por el contrario, observamos que el zopilote cabeza negra y cabeza roja son generalistas. Debido a sus afinidades el zopilote rey y el de cabeza amarilla muestran una reducción en sus áreas de distribución debido a la pérdida de hábitat poniendo en riesgo la persistencia de sus poblaciones. La pérdida de los hábitats tendrá diferentes impactos en los zopilotes, por una parte, menos accesos a sitios de anidación, además, el aumento de la mancha urbana puede generar interacciones antagónicas con el ser humano. Sin duda, la tendencia en los cambios del uso de suelo es preocupante ya que pone en riesgo el mantenimiento de funciones clave en los ecosistemas, como el rol que desempeñan los carroñeros obligados. La desaparición de estas especies puede tener impactos tanto a nivel de los ecosistemas como en las poblaciones humanas, ya que la ausencia de estas especies incrementará la presencia de materia en descomposición y por ende la propagación de patógenos con efectos en la salud humana

**Palabras clave:** Buitres, carroñeros, servicio ecosistémico, impacto antropogénico

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Análisis del cambio de uso de suelo en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz durante el periodo 1995 – 2021

Claudia Alvarez Aquino<sup>1, \*</sup>, Ana Isabel Fontecilla Carbonell<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de investigaciones Histórico-Sociales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: clalvarez@uv.mx

En el presente trabajo se examinan los resultados del análisis de uso de suelo que se hizo como parte de los objetivos del proyecto "Cambios en las prácticas, saberes y capacidades frente al deterioro ambiental en la microcuenca del río Naolinco", desarrollado por un equipo interdisciplinario de académicas, colaboradores y estudiantes de la Universidad Veracruzana. El objetivo fue analizar la dinámica de los cambios en la microcuenca y sus tendencias hacia la pérdida o ganancia de vegetación. Se calcularon las transiciones, en superficie, entre categorías (bosque mesófilo de montaña, vegetación secundaria, áreas con tejocote, pastizal, agricultura de temporal y asentamientos humanos) y se identificaron los procesos de deforestación, perturbación y regeneración de la vegetación. Lo anterior mediante un Sistema de Información Geográfica donde se interpretaron usos de suelo en imágenes de satélite para los periodos 1995 - 2005 y 2005 - 2021. También se incluyeron recorridos de verificación de campo y entrevistas a habitantes de la región. Los resultados muestran que el desmonte masivo ocurrió en décadas anteriores a las que comprende el periodo de la actual investigación. Por lo tanto, las tendencias se explican en fases que corresponden con: clareo de áreas arboladas para destinarse



a cultivos de milpa y la subsecuente transformación de tierras de cultivo en sitios de pastoreo abierto. La actividad lechera - industrial en la zona, que ha experimentado un crecimiento acelerado durante las últimas dos décadas, se manifiesta en la gran extensión de terrenos ocupados por la ganadería. Muy recientemente se comienza a observar un retorno paulatino a actividades agrícolas con fines comerciales (principalmente papa) en mosaicos que van apareciendo dispersos por la zona. Por otro lado, es posible observar la lenta expansión de áreas de vegetación secundaria como resultado del abandono de potreros, generalmente en sitios con topografía accidentada. Este conjunto de tendencias se explica fundamentalmente por factores sociales como: la trayectoria de las políticas públicas (retiro del Estado en apoyo al campo), la carencia de fuentes alternativas de empleo y la consecuente migración de fuerza de trabajo. Lo anterior hace pensar que el momento actual es crucial en términos del destino de los sistemas ecológicos, ya que dependiendo de hacia donde se dirijan los cambios en los usos de suelo, se definirá su estructura y composición.

**Palabras clave:** Bosque mesófilo de montaña, deforestación, regeneración natural, vegetación Secundaria

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Factores sociales de la transición forestal en la Mixteca Alta, México

Matthew Lorenzen <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, UNAM

\*Email para correspondencia: matthewjlorenzen@gmail.com

La transición forestal es un concepto usado para describir y explicar la transición de una superficie forestal en disminución a una superficie forestal en crecimiento en determinado país o región. En la literatura se han desarrollado tres explicaciones fundamentales al respecto. La primera es la "vía del desarrollo económico a la transición forestal", la cual sostiene que el desarrollo económico y los cambios tecnológicos en la agricultura favorecen la migración del campo a la ciudad y la intensificación de la agricultura, conduciendo a su vez al abandono de tierras de cultivo marginales y eventualmente a la recuperación de los bosques. La segunda explicación es "la vía de la escasez forestal a la transición forestal", la cual argumenta que la escasez de bosques es el principal factor que fomenta la siembra comercial de árboles, las reforestaciones y los esfuerzos de conservación de los bosques. En algunos países en desarrollo se ha sugerido una tercera explicación. En esta ponencia se hace referencia a ella como "la vía de la diversificación de los medios de vida rurales a la transición forestal", que sostiene que los hogares rurales deben adaptarse a fuerzas externas, incluyendo la globalización y las políticas económicas neoliberales, y que esos ajustes marginan a la agricultura de pequeña escala, permitiendo la expansión de los bosques. Esta ponencia describe y explica el comienzo de una transición forestal en el Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta, en el estado de Oaxaca, México. Con base en entrevistas a autoridades municipales y agrarias locales y el análisis de estadísticas oficiales y mapas de uso y cobertura del suelo, se argumenta que las tres vías a la transición forestal se superponen en la zona de estudio. Esto implica una explicación más completa y compleja de la transición forestal, lo cual es crucial para entender la expansión de los bosques en otras regiones de México y en otros países en desarrollo.

**Palabras clave:** Transición forestal, migración rural-urbana, desagrarización, reforestación, gobernanza local

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Evolución de la agricultura y cambio de uso de suelo en la cuenca del río La Laja, Guanajuato, México (1995-2020)

Jetro Adrián Luna Barreda<sup>1, \*</sup>, María del Consuelo Bonfil Sanders<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jetro\_alb30396@hotmail.com

El cambio en el uso del suelo y cobertura vegetal es uno de los procesos más implicados en el cambio climático global, se refiere a la conversión de la cobertura natural a distintas actividades de gestión de la tierra con fines sociales y económicos (zonas agrícolas, de pastoreo, forestales, industriales y asentamientos humanos). El presente estudio tuvo por objetivo analizar la evolución de la superficie agrícola en la cuenca del río La Laja, Guanajuato, México y los cambios en el uso del suelo asociados a ella en el periodo 1995-2020. Se utilizó el software libre QGIS para la interpretación visual de imágenes satelitales (Landsat) a través de cuatro combinaciones de bandas espectrales, con lo que se elaboraron seis mapas de tipo vectorial de uso de suelo y cobertura vegetal con una escala de 1:50 000, seis mapas de transición y cuatro modelos digitales de elevación (DEM); además se calculó la tasa de cambio porcentual para cada uno. En los mapas se incluyó la vegetación natural, los distintos usos de suelo (agricultura de riego, temporal, pastizales inducidos y asentamientos humanos). Los incrementos más importantes entre 1995 y 2020 correspondieron a la agricultura de riego con 28 355.43 ha (+36.5%), al matorral desértico micrófilo con 355.23 ha (+387.9), a los asentamientos humanos con 11 982.83 ha (+405.8%) y a las zonas sin vegetación aparente con 905.3 ha (910.79%); sus respectivas tasas de cambio anual fueron de 1.24%, 6.34%, 6.48%, y 9.25% respectivamente. Los decrementos más sobresalientes correspondieron a agricultura de temporal con 15 037.2 ha (-6.7%), cuerpos acuáticos con 341.472 ha (-7.6%), pastizal inducido con 9877 ha (-15.7%), pastizal natural con 6165.22 ha (-14%), bosque de pino con 2145.5 ha (-17.7%) y mezquital xerófilo con 1698.25 ha (-52.8%); sus tasas de cambio anual fueron de -0.3% -0.3%, -0.6%, -0.68%, -0.78% y -3% respectivamente. La conversión de áreas con vegetación natural y agricultura de temporal a agricultura de riego, y de forma secundaria el crecimiento de la población y la degradación de los sistemas acuáticos han impactado no sólo a la vegetación natural original sino también a los sistemas productivos. La evaluación de las transiciones es importante para analizar los impulsores socioeconómicos, políticos y ambientales del cambio, y poder desarrollar estrategias de gestión que permitan frenar la pérdida de la cobertura natural, vinculada a la agricultura industrial que se ha impuesto como la principal vía de desarrollo de la región.

**Palabras clave:** Percepción remota, SIG, Agricultura, Cuenca Hidrológica, Cambio de uso de suelo y vegetación.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Explorando los impulsores socioecológicos de la deforestación en México: Un enfoque de Machine Learning

Iván Alejandro Ortiz-Rodríguez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Classe di Scienze, Scuola Normale Superiore

\*Email para correspondencia: ivan.ortizrodriguez@sns.it

**Introducción:** La cuantificación y predicción de la pérdida de cobertura forestal (CF), así como la identificación de los factores que influyen en este proceso, representan poderosas herramientas para la generación de estrategias efectivas de gestión y conservación. Sin embargo, comprender este fenómeno a gran escala no es sencillo. Por un lado, existen múltiples factores biofísicos, socioeconómicos y políticos que pueden interactuar e influir espacialmente en este fenómeno. Además, la modelación de estos datos suele presentar varios problemas para las técnicas tradicionales de modelación, incluyendo distribuciones de frecuencia inusuales, no linealidad, multicolinealidad, interacciones complejas y autocorrelación espacial. Recientemente, el marco del aprendizaje automático (ML) se ha propuesto como una herramienta flexible para analizar sistemas complejos, generando predicciones más precisas, modelando relaciones no lineales, y evitando la necesidad de establecer supuestos

sobre las distribuciones de los datos o las interacciones entre los predictores. **Métodos:** Usando datos provenientes del sistema MAD-Mex sobre la CF del país y ca. 150 predictores biofísicos, sociales y económicos, cuantificamos la tasa de pérdida/degradación de la CF a nivel municipal durante el período 2010-2018 y generamos modelos predictivos. Para generar las predicciones, usamos tanto algoritmos de ML [bosque aleatorio (RF), bosque aleatorio con predictores espaciales (RFsp), y bosque aleatorio geográfico (GWRF)], como algoritmos paramétricos [regresión lineal múltiple (OLS) y regresión geográfica (GW-OLS)]. **Resultados:** Durante el periodo de análisis se produjo una pérdida/degradación de la CF a nivel de país de 53.691 km<sup>2</sup>, representando el 8.6% de la cobertura de área forestal presente en 2010. Entre todas las transiciones, la conversión a pastizales, tierras agrícolas y matorrales representaron los cambios más significativos (39%, 37% y 17%, respectivamente). Los modelos de ML, en particular el RFsp, mostraron sistemáticamente mejores ajustes que los modelos paramétricos, alcanzando un R<sup>2</sup>=0.8. Tanto factores biofísicos y socioeconómicos fueron identificados como los más importantes en la generación de predicciones para las transiciones a tierras agrícolas y pastizales; mientras que las transiciones a matorrales estuvieron dominadas por la influencia de predictores biofísicos. **Conclusiones:** El análisis del fenómeno de la pérdida de CF a escala municipal representa una escala factible para la integración de diversas fuentes de información. Con este estudio se identificaron las áreas objetivo en las que se debe prestar más atención para mitigar la pérdida de bosques y sus servicios asociados. Nuestros resultados muestran el potencial de ML para el análisis de datos socioecológicos proveyendo predicciones con mayor precisión y sin sesgo geográfico/espacial.

**Palabras clave:** deforestación, machine learning, random forest, factores socioecológicos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-1

---

## El cambio climático y la deforestación impulsan el desplazamiento y la contracción de los bosques de niebla

Santiago Ramírez Barahona<sup>1,\*</sup>, Ángela P. Cuervo Robayo<sup>2</sup>, Kenneth Feeley<sup>3</sup>, Andrés Ernesto Ortíz Rodríguez<sup>1</sup>, Antonio Acini Vásquez Aguilar<sup>4</sup>, Juan Francisco Ornelas<sup>4</sup>, Hernando Rodríguez Correa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>3</sup>Department of Biology, University of Miami

<sup>4</sup>Instituto de Ecología AC, Instituto de Ecología AC

<sup>5</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: santiago.ramirez@ib.unam.mx

**Introducción** El cambio climático global y la pérdida de hábitat están provocando desplazamientos altitudinales en los bosques tropicales de montaña. Los bosques de niebla son uno de los ecosistemas de montaña más diversos y frágiles, pero se conocen poco sobre los impactos pasados y presentes de factores antropogénicos sobre estos bosques. Un primer paso para evaluar la vulnerabilidad de los bosques de niebla a factores antropogénicos es la evaluación de los cambios en la distribución de estos bosques, y la de las especies que los componen, durante los últimos cien años. **Objetivos** Para abordar esta problemática, en este trabajo evaluamos los cambios históricos (1901–2016) en el rango altitudinal de plantas vasculares en los bosques de niebla en Mesoamérica, y evaluamos los impactos relativos del cambio climático y cambios de uso de suelo. **Métodos** Analizamos miles de datos de colecciones biológicas públicas, los cuales contienen información espacial y temporal invaluable sobre la dinámica histórica de las especies. Mediante el análisis estadístico de registros de ocurrencia en los últimos cien años, exploramos la presencia de cambios altitudinales en 419 especies de plantas vasculares de los bosques de niebla de Mesoamérica. **Resultados** Desvelamos cambios altitudinales concertados entre especies y descubrimos una tendencia general de contracción de los bosques de niebla a partir de 1970. A partir de análisis de causalidad, inferimos impactos generalizados e interrelacionados del aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación y la deforestación sobre la distribución de especies de plantas de los bosques de niebla en Mesoamérica. **Implicaciones** En los últimos cincuenta años, los bosques de niebla se han visto disminuidos por la deforestación y por climas más cálidos y (estacionalmente) más áridos. Esto está empujando a las especies a contraer sus rangos altitudinales y puede llevar al aumento de las probabilidades de disminuciones abruptas en los tamaños poblacionales, la adaptación local y la migración.

**Palabras clave:** Cambio climático, Mesoamérica, plantas, deforestación, colecciones biológicas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-1

---

# Contaminación y Bioacumulación I

## Plásticos en el contenido gastrointestinal del pez Dorado en dos localidades de Baja California Sur

Bruma Rachel Castillo Rosas <sup>1,\*</sup>, Emelio Barjau González<sup>1</sup>, Felipe Galvan Magaña<sup>1</sup>, Jonathan Muthuswamy Ponniah<sup>2</sup>, Carlos Alberto Salomon Aguilar<sup>3</sup>, Sergio Francisco Flores Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) IPN, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*Email para correspondencia: bcastill214@alu.uabcs.mx

El plástico es una de las formas más predominantes de basura marina. Su durabilidad y bajo costo ha provocado una amplia integración a la vida humana. Estos agregados se acumulan en el medio marino, debido al carente manejo de desechos sólidos en concentraciones urbanas costeras. Sin embargo, no toda contaminación es terrestre. También tenemos la contaminación marina causada por la pesca, navegación, acuicultura y el turismo. Estos contaminantes al llegar al mar se rompen en pequeñas piezas, encontrándolas desde milímetros hasta micras a causa de la degradación fotolítica, mecánica y biológica. Existe evidencia de que los organismos marinos son incapaces de degradar o digerir el plástico, provocando acumulación de este material en su tracto gastrointestinal. Debido a que el plástico adquiere color, olor, forma y tamaños similares a sus presas, en peces se ha observado afectaciones en el crecimiento, reproducción, movilidad y la incorporación de sustancias tóxicas en tejidos. Generando efectos adversos a la salud humana, al ser uno de los recursos de consumo más importantes a nivel mundial. El Golfo de California es una de las áreas con mayor interés económico de México, al realizarse actividades económicas importantes como la pesca ribereña y deportiva. Esta última es aprovechada por varios estados entre ellos, Baja California Sur que depende fuertemente de esta actividad. El pez Dorado (*Coryphaena hippurus*; Linnaeus, 1758) es uno de los recursos con mayor captura, dada su importancia económica y biológica. El objetivo general del presente estudio es evaluar el grado de bioacumulación de plásticos en el recurso de importancia ecológica y comercial de la especie *C. hippurus*. Para ello, es relevante resaltar la importancia de determinar la ocurrencia de plásticos en su tracto gastrointestinal. Durante los años 2020 y 2021 se realizaron muestreos aprovechando los torneos de pesca oficiales llevados a cabo en el área de estudio, las muestras, se procesaron en el laboratorio de ecología de peces de la UABCS. Utilizando la metodología de doble digestión. Los análisis numéricos determinaron el porcentaje de ingesta, la frecuencia de aparición por morfología y por color. Las piezas más significativas se transportaron al Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN (CEPROBI) para ser fotografiadas usando microscopía de barrido (SEM) asistido con energía dispersiva de rayos x, además de caracterizar su composición por elementos. Resultando una ingestión preocupante de plástico en *C. hippurus*, además de la incorporación de este material a la cadena trófica.

**Palabras clave:** Microplásticos, Ingestión, SEM, Bioacumulación, *Coryphaena hippurus*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-2

## Identificación de microplásticos en playas de anidación de *Lepidochelys olivacea* en Baja California Sur, México

Pamela Michell Gómez Rosales<sup>1,\*</sup>, María Mónica Lara Uc<sup>1</sup>, Jonathan Muthuswamy Ponniah<sup>2</sup>, Sakthi Selva Lakshmi Jeyakumar<sup>2</sup>, Juan Manuel López Vivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: michell.pam2896@gmail.com

El incremento y consumo de plástico se ha convertido en un problema mundial debido a su gran resistencia a la degradación, a su prolongado proceso de descomposición mecánica y a la diminuta fragmentación en la que pueden resultar los plásticos de gran tamaño, dando como resultado millones de toneladas cada año que afectan al planeta. Los plásticos se clasifican como macroplásticos y microplásticos. Los microplásticos que ingresan al medio marino pueden originarse en tierra o en mar y pueden llegar a afectar directa e indirectamente a la vida marina y sus ecosistemas. Las tortugas marinas son un grupo muy vulnerable a toda la contaminación plástica, en su etapa de incubación los huevos están influenciados por la temperatura del nido y esta llega a ser afectada indirectamente por los microplásticos, ya que estos tienen un calor específico mayor que el de la arena. Actualmente la contaminación plástica es un problema mundial en donde las tortugas marinas cada vez son más afectadas. El área sur de Baja California Sur (B.C.S.) presenta zonas importantes de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), por lo que el objetivo de la investigación es analizar los microplásticos presentes durante 2021 en las zonas de anidación de esta especie en el Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago Espiritu Santo (PNZMAES), la cual es un área natural protegida con un control mayor de impactos antropogénicos y en Todos Santos, B.C.S., un área más impactada por actividades turísticas y de pesca. Mensualmente se colecta arena de las zonas de estudio, para la separación de la arena y microplásticos primeramente se removió la materia orgánica con peróxido de hidrógeno continuando con el método de separación por densidad usando una solución de cloruro de sodio, posteriormente se realizó la clasificación física y la separación de microplásticos con un estereoscopio obteniendo que el PNZMAES tiene tendencia a presentar plásticos degradados (partículas) y Todos Santos microplásticos provenientes de artes de pesca (fibras). Las partículas más representativas fueron microfotografiadas por un microscopio electrónico de barrido asistido con rayos X de energía dispersiva para poder medir el tamaño de los microplásticos, su nivel de degradación y composición química. Todos Santos al ser un área con mayor impacto antropogénico directo presenta mayor presencia de microplásticos, sin embargo en el PNZMAES también se encontró un número significativo de partículas plásticas, esto posiblemente por el impacto de contaminación que tiene de la ciudad de La Paz.

**Palabras clave:** tortuga-golfina, sedimento, contaminación, SEM, degradación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Emisiones de GEI por los residuos sólidos urbanos en Tuxtla Gutiérrez: un problema socioecológico

Andrea Venegas Sandoval<sup>1,\*</sup>, Emmanuel Díaz Nigenda<sup>1</sup>, Williams Vázquez Morales<sup>1</sup>, Hugo Alejandro Nájera Aguilar<sup>2</sup>, Horacio Morales Iglesias<sup>1</sup>, Cecilia Vázquez Ovando<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: andrea.venegas@unicach.mx

De acuerdo con el último Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero de Chiapas publicado en el 2005, los residuos contribuían con el 8% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) (PACCCH,2005). En el 2015, se publicó el Programa Municipal ante el Cambio Climático de Tuxtla Gutiérrez (PROMACC) en donde se reporta que en el 2010 se emitieron 248,587 ton CO<sub>2</sub>e por los residuos sólidos urbanos (RSU) en Tuxtla Gutiérrez. Considerando que año con año su generación aumenta, los RSU toman relevancia en el análisis de su contribución a las emisiones de GEI y problemáticas adyacentes que implican su generación, manejo y disposición final. Por ello, en la presente investigación se cuantifican las emisiones de GEI por la

disposición de RSU en Tuxtla Gutiérrez para los años 2010, 2015 y 2020, a partir de la metodología propuesta por el IPCC versión 1996 que requiere datos de la cantidad de población, la generación per cápita (GPC), y el porcentaje de carbono orgánico degradable (COD) que contienen los residuos. La información sobre la población fue obtenida de los censos poblacionales (CEIEG,2021). Para el caso de la cuantificación de GPC se aplicó el modelo geométrico de crecimiento poblacional a partir del uso de la información publicada disponible (INECC, 2021). Para la determinación del COD se utilizó la información publicada sobre caracterización de residuos sólidos urbanos para la entidad (Villalobos, 1996; Esquinca et al.,1996;Vera et al.,2013; Araiza et al.,2017). Los principales resultados obtenidos consisten en que la GPC (kg/hab-día) ha experimentado un incremento del 11% del 2010 al 2020, que aunado al incremento de la población en un 9.1% en el mismo periodo, ha traído consigo el aumento de las emisiones de GEI de 100,930 ton CO<sub>2</sub>e en el 2005 de acuerdo con datos del PACCCH a 261,574.28 en el 2010 y a 355,858.51 ton CO<sub>2</sub>e en el 2020 lo que implica que se incrementó hasta en un 252%. Este aumento de las emisiones del sector traería consigo una reconfiguración de la aportación de los desechos al total de las emisiones GEI estatales, y evidencia aún más la importancia de diseñar estrategias para la reducción de su generación, así como para promover un mejor manejo y disposición de los residuos sólidos.

**Palabras clave:** cambio climático, desechos, población, carbono orgánico degradable

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Xenobióticos en felinos silvestres en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán

Juan Pablo Esparza Carlos<sup>1,\*</sup>, Alejandro Aarón Peregrina Lucano<sup>2</sup>, Irma Ruan Tejeda<sup>1</sup>, Mauricio González Jáuregui<sup>3</sup>, María Davidnia García Rojas<sup>4</sup>, Judith Mendoza Michel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Farmacobiología, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>4</sup>Facultad de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>5</sup>Nutrición, Universidad Antropológica de Guadalajara

\*Email para correspondencia: [juan.esparza@academicos.udg.mx](mailto:juan.esparza@academicos.udg.mx)

La exposición a contaminantes en vertebrados y su dinámica en los ecosistemas terrestres es poco conocida, la mayoría de estudios se han enfocado en aves. Los xenobióticos afectan la fisiología, disminuyen la fertilidad y se asocian a malformaciones en mamíferos. De los pocos estudios realizados con felinos, se encontraron concentraciones elevadas de PCBs en gatos monteses; pero estas fueron bajas y al igual que metales no esenciales en ocelotes. Por lo cual es importante realizar estudios en felinos, dado que pueden ser propensos a bioacumulación, lo cual puede comprometer su conservación. El objetivo del estudio fue analizar la exposición de xenobióticos en depredadores tope (DT; jaguar y puma) y felinos medianos (FM; ocelote, tigrillo) a través de la concentración residual de xenobióticos en sus heces. Postulamos que la concentración de xenobióticos es mayor en DT y disminuiría conforme aumenta la distancia de las zonas agrícolas. Se detectó y cuantificó xenobióticos por cromatografía líquida acoplado a espectrómetro de masas-masas (HPLC-MS/MS), así como As, Cd, Hg Y Pb por plasma inductivamente acoplado a masas (ICP-MS) en 39 heces de felinos en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. La frecuencia relativa de detección y concentraciones máximas (ppm) fue: herbicidas, Glifosato 100%, 54.3; Molinato 96%, (2.9); Piroclam 44% (10.4); fungicida Enilconazole 44%, (13.5); insecticidas Dimetoato 15%, (0.2); los medicamentos Mezclizina en 85%, (4187); Dimetoato 15% (0.23); Oxandrolona 11%, (8.6). Se registraron metales en el 100% de las muestras, las concentraciones máximas (ppm) fueron: As 848, Cd 106, Hg 4.7 y Pb 4.6. Los FM tuvieron mayor concentración de Glifosato y Cd; mientras los DT tuvieron más AS ( $P < 0.05$ ). La Concentración de Glifosato y Molinato se incrementó conforme aumento la altitud. Los xenobióticos estuvieron presentes en heces de felinos que habitan ecosistemas conservados, ubicados a varios kilómetros de los cultivos; sugerimos que los xenobióticos se mueven como aerosoles, ya que contaminantes como DDT, compuestos organoclorados, plaguicidas organofosforados, viajan cientos de kilómetros por la atmósfera. La presencia de xenobióticos en heces, sugiere que existen cargas corporales en los organismos y por sus efectos, como daños en sistema endocrino, en la reproducción, pueden afectar la adecuación de felinos en riesgo de extinción, que, en sinergia con la disminución de hábitat, conflictos

y conflictos humanos, ponen en alto riesgo su conservación. Por lo que es importante estudiar el movimiento de xenobioticos en el ecosistema y sus efectos en la fauna para mitigar su impacto.

**Palabras clave:** Plaguicidas, metales no esenciales, xenobióticos, jaguar, puma

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Efectos ecotoxicológicos de la bioacumulación de metales pesados en dos niveles tróficos

Janeth Esteves Aguilar <sup>1,\*</sup>, Patricia Mussali Galante<sup>1</sup>, Leticia Valencia Cuevas<sup>2</sup>, Luisa Castrejón Godínez<sup>3</sup>, Alexis Joavany Rodríguez Solís<sup>1</sup>, Alexis Ariel García Cigarrero<sup>3</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: janeth.estevesagui@uaem.edu.mx

El incremento de metales pesados (Mp) en el ambiente como consecuencia de la actividad minera es catastrófico, porque estos persisten indefinidamente en la naturaleza, son tóxicos, bioacumulables y se biomagnifican a través de la cadena trófica produciendo efectos ecotoxicológicos irreversibles. En la localidad de Huautla, Morelos, México la explotación de seis minas de plata (Ag), plomo (Pb) y Zinc (Zn) resultó en la formación de jales que contienen Mp que rebasan los límites máximos permisibles propuestos por la PROFEPA. *Wigandia urens* es un arbusto capaz de establecerse de manera natural sobre los jales de la región a la que se encuentra asociada el chapulín *Sphenarium purpurascens*. El presente estudio evalúa bajo condiciones controladas como la bioacumulación de MP en tejido foliar de *W. urens* incrementa su defensa física e impacta los parámetros poblacionales del herbívoro *S. purpurascens* a través de su ontogenia. La concentración de Cu, Fe, Zn y Pb se midió en tejido foliar de *W. urens* a tres meses de exposición a sustrato jal (con metales) y control (sin metales), así como en el tejido del chapulín *S. purpurascens* a través de su ontogenia (cinco estadios ninfales más hembras y machos) que fueron alimentados con tejido foliar de *W. urens* procedente de ambos tratamientos empleando espectrofotometría de absorción atómica. Los individuos de *W. urens* que crecieron en sustrato jal presentaron el siguiente patrón de bioacumulación: Fe>Zn>Pb>Cu, así como un aumento en la dureza foliar y en la densidad de tricomas (simples y glandulares). Los chapulines alimentados con tejido con Mp presentaron una reducción significativa en la biomasa corporal final por estadio en comparación con los testigos, independientemente del estadio de desarrollo. Se propone a *W. urens* como una especie adecuada para fitorremediar sitios contaminados con MP debido a que tiene una amplia distribución geográfica, puede establecerse sobre sitios contaminados, presenta una alta tasa de germinación, transloca Mp y ha desarrollado mecanismos de defensa física como resultado de su exposición a MP que le permiten contrarrestar la herbivoría que ejerce *S. purpurascens* interrumpiendo así la transferencia de MP a través de la cadena trófica.

**Palabras clave:** Jales, Biomagnificación, Defensa física, Ontogenia, Red trófica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-2

---



## Efecto de la contaminación por metales pesados en agallas y fauna asociada a *Quercus glaucoides*

Miriam Serrano Muñoz<sup>1,\*</sup>, Patricia Mussali Galante<sup>2</sup>, Elgar Castillo Mendoza<sup>3</sup>, Yaquelin Guadarrama Torres<sup>4</sup>, Juli Pujade-Villar<sup>5</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación En Biotecnología, universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>4</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>5</sup>Departamento de Biología, Universitat de Barcelona

\*Email para correspondencia: mirserrano7@gmail.com

**Introducción:** Uno de los principales problemas ambientales es la contaminación por metales pesados (MP), estos no son biodegradables y se pueden bioacumular y biomagnificar a través de las cadenas tróficas desencadenando efectos negativos, desde los genes hasta los ecosistemas. *Quercus glaucoides* (Fagaceae) es un encino blanco con características de especie fundadora. Como consecuencia de la actividad minera en Santa Rosa se generaron seis millones de toneladas de residuos con presencia de Ag, As, Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, V y Zn. **Objetivo:** evaluar la bioacumulación de MP's en tejido foliar de *Q. glaucoides* a través de un gradiente de contaminación, así como sus efectos sobre la comunidad de insectos inductores de agallas (Hymenoptera: Cynipini) y sobre su fauna asociada. **Material y métodos:** Se establecieron tres bloques con diferente grado de exposición a MP en relación con la cercanía al jale (alto (0 m), medio (500 m) y bajo (1,000 m). En cada bloque se muestreó de manera aleatoria a 10 encinos adultos (n=30). En la base de cada árbol se tomaron muestras de suelo, y en el dosel se muestrearon hojas y agallas (en un diseño de ramas pareadas, hojas con y sin agallas) para cuantificar la concentración de MP por espectrofotometría de absorción atómica. Además, se recolectaron agallas del dosel, las cuales fueron colocadas en frascos y observadas constantemente en espera de la emergencia de los insectos. **Resultado:** El patrón de bioacumulación de MP en suelo y tejido foliar fue (Cd, Pb, Fe, Zn, Cu, Mn) estuvo acorde con la distancia al jale: base del jale > zona media > zona lejana. *Q. glaucoides* bioacumula en sus tejido Cu, Cd, Fe, Pb, Mn y Zn, sin embargo, las agallas registraron las menores concentraciones de Fe, Mn y Zn, mientras que el Cu, Cd y Pb no fueron detectados. Se recolecto un total de 291 agallas, distribuidas en 31 morfotipos, de los cuales emergieron 201 inductores, 6 inquilinos y 271 calcidoideos y fauna asociada (Coleoptera, Díptera, Araneae, Hymenoptera) la abundancia de los insectos mostro el siguiente patrón: medio > jale > lejano. **Conclusión:** Este estudio sugiere que la bioacumulación de MP en el tejido foliar de *Q. glaucoides* promueve un mosaico de recursos y condiciones que favorece el establecimiento de una fauna de insectos inductores de agallas, facilitando una mayor riqueza de parasitoides y de fauna secundaria asociada a las agallas.

**Palabras clave:** *Quercus glaucoides*, Cinipini, Agallas, Metales pesados, contaminación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Influencia de la bioacumulación de metales pesados sobre el perfil químico (metabolitos secundarios) *Quercus glaucoides*

Elgar Castillo Mendoza<sup>1,\*</sup>, Alejandro Zamilpa<sup>2</sup>, Patricia Mussali Galante<sup>3</sup>, Manasés González Cortazar<sup>2</sup>, Mariana Espíndola Silva<sup>1</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>4</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Coservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: elgar.castillo@hotmail.com

**Introducción.** La minería en México tiene una fuerte relevancia económica y sociocultural, no obstante, como resultado de esta actividad se generan elevadas cantidades de residuos que impactan negativamente en el ambiente. De manera regular los jales son depositados en sitios circundantes a las minas sin tratamiento, promoviendo un riesgo potencial para la biota, por la presencia de elementos potencialmente tóxicos como los

metales pesados (mp). los mp altamente peligrosos ya que no son biodegradables y tienden a bioacumularse aumentando su potencial tóxico. los mp pueden tener diversos efectos negativos entre los que destacan las alteraciones metabólicas, como la producción de metabolitos secundarios (ms, fenólicos). Este estudio se realizó en los jales localizados en el poblado de Santa Rosa, Taxco de Alarcón, Guerrero. La vegetación es característica de una zona de transición entre selva baja caducifolia y bosque templado, dentro de la cual se encuentra establecida una población de *Quercus glaucoides* (Fagaceae). Objetivo. Evaluar el efecto de la bioacumulación de mp en tejido foliar de *Q. glaucoides* sobre la expresión de ms a través de un gradiente de contaminación en los jales de Santa Rosa. Métodos. Se establecieron tres bloques con diferente grado de contaminación (baja, media, alta) con respecto a la lejanía del jale. Se muestrearon 10 individuos por bloque (n=30). se colectaron hojas de cada individuo. Las hojas se utilizaron para evaluar la bioacumulación de mp mediante espectrofotometría de absorción atómica y para caracterizar la expresión cualitativa de diferentes ms mediante HPLC. Resultados. Se detectó un efecto significativo del bloque de estudio sobre la bioacumulación de mp en hojas de *Q. glaucoides*. Asimismo, se detectó que en el sitio más cercano al jale los individuos analizados registraron los niveles más altos de bioacumulación de mp, independientemente del tipo de mp. Además, se documentó que, dependiendo del tipo de ms, su expresión puede o no modificarse por la presencia de mp, favoreciendo su expresión o inhibiéndola. Se documentaron cambios en la expresión cualitativa de siete compuestos fenólicos como resultado de la presencia de diversos mp. Se reporta por primera vez tres compuestos novedosos para encinos: dos a nivel mundial (metilmiricetina y glucósido de metilmiricetina) y uno a nivel nacional (miricetina). Se documentó la presencia de cuatro compuestos que pueden ser considerados como género-específicos. Conclusión. La modificación en la expresión de diferentes ms puede alterar diversos procesos a nivel individual y esto puede impactar a nivel de comunidad y ecosistema.

**Palabras clave:** *Quercus glaucoides*, metabolitos secundarios, metales pesados, perfil metabólico, minería

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Metales pesados en mojarra blanca (*Gerres cinereus*) de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México

Iván Alejandro Guzmán Pinto<sup>1, \*</sup>, Alejandro Medina Quej<sup>1</sup>, José Luis González Bucio<sup>2</sup>, Sergio Cohuo Durán<sup>1</sup>, José Manuel Castro Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Chetumal

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería, Universidad de Quintana Roo

\*Email para correspondencia: m20390012@chetumal.tecnm.mx

La bahía de Chetumal está localizada en el sur del estado de Quintana Roo, es un cuerpo de agua de gran atractivo turístico por su belleza natural, en ella habitan gran variedad de especies de flora y fauna, sus principales usos son la pesquería tradicional y de recreación social. Diferentes estudios de metales pesados en sedimento y especies marinas han reportado una biomagnificación de estos elementos, siendo el sedimento el que más contenido de metales como el Hg, Pb y Cd presenta. Las mojarras son un componente importante en la bahía de Chetumal, estas son fuente de alimento para la población local y una unidad clave de varias cadenas alimenticias, debido a la urbanización de la ciudad de Chetumal y los usos agrícolas de la ribera del Río Hondo, se corre el riesgo de que elementos tóxicos como los metales pesados entren a este sistema acuático a través de la lixiviación, escorrentía de campos agrícolas o descargas de aguas residuales, los metales pesados al tener una alta densidad se depositan en el sedimento y se van bioacumulando en diferentes organismos como las mojarras ya que tienen una alimentación detritívora, y estos a su vez pueden pasar al ser humano, generando una biomagnificación de estos elementos, por lo que es de gran importancia conocer el impacto antropogénico en este recurso ecosistémico. El objetivo de este trabajo es evaluar las concentraciones de metales pesados (Hg, Pb y Cd) en tejido hepático y muscular de la mojarra blanca (*Gerres cinereus*) con el sedimento de la bahía de Chetumal. Las muestras se obtuvieron por triplicado en 6 puntos del litoral costero de la bahía de Chetumal en los meses de octubre, noviembre y diciembre 2021, se realizó la digestión húmeda mediante el manual de Perkin-Elmer y se determinaron los metales pesados por espectroscopia de absorción atómica con llama. Los resultados dieron concentraciones bajas de Cd y moderadas de Hg y Pb en tejido hepático, bajas

concentraciones de Hg, Pb y Cd en tejido muscular, así como altas concentraciones de Hg, Pb y Cd en sedimento, se tiene una relación mediante el ACP de las concentraciones de la mojarra con el sedimento. Estos resultados nos permiten tener un mayor entendimiento de cómo se han distribuido los metales pesados en la cadena trófica y el potencial problema a la salud humana al poder estar ingiriendo organismos con alta carga corporal de contaminantes.

**Palabras clave:** Toxicidad, Mojarra, Sedimento, Contaminación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-2

---

# Interacciones planta-animal

## Dispersión de larga distancia como un mecanismo clave para la migración en sistemas montañosos

Itzel Guzmán Vázquez<sup>1, \*</sup>, José Francisco León Cruz<sup>1</sup>, Leopoldo Galicia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: itz@comunidad.unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El calentamiento global puede promover la migración de las plantas de bosques de montaña hacia mayores altitudes como una respuesta para evitar su extinción. La migración depende de la capacidad de dispersión de las semillas, y en particular de los eventos de larga dispersión, los cuales son cruciales para la llegada de los individuos a zonas donde puedan satisfacer sus requerimientos térmicos. En México, *Abies religiosa* y *Pinus hartwegii* habitan los sistemas de alta montaña, ambas son coníferas anemócoras por lo que el viento y la morfología de sus semillas son factores que influyen directamente en su dispersión. Estudiar los patrones de dispersión de ambas especies es necesario para evaluar su vulnerabilidad ante escenarios de calentamiento y la posibilidad de su migración altitudinal. **Objetivo** Analizar si los patrones de migración favorecen la migración de las especies de estudio hacia mayores altitudes. **Métodos** Caracterizamos la velocidad promedio y máxima, y la dirección predominante de los vientos de los meses de dispersión (febrero a junio) de tres años (2011, 2014 y 2018) en el Iztaccíhuatl mediante un modelo de simulación atmosférica. Basados en datos empíricos extrapolamos la velocidad terminal y el tiempo de caída de las semillas en el sitio de estudio. Finalmente calculamos la probabilidad de migración para cada especie considerando su capacidad de dispersión. **Resultados** La velocidad del viento en nuestra zona de estudio varió entre 0.02 y 100.7 m/s durante los meses de dispersión y la dirección de viento predominante fue N, NO y NE. La variación morfológica intraespecífica de las semillas no fue suficiente para explicar las diferencias en la velocidad terminal y el tiempo de caída. El pino de las alturas mostró una mayor capacidad de dispersión. La velocidad del viento predominante favorece eventos de corta dispersión (<20 m), mientras que la probabilidad de eventos de larga dispersión (>150 m) es poco frecuente (< 0.12). Cuando la dirección del viento predominante es contraria a la zona de origen de las semillas se favorece la dispersión a mayores altitudes. **Implicaciones/Conclusiones** La dispersión representa un filtro para la migración a mayores altitudinales. La capacidad de dispersión de *P. hartwegii* se refleja en los movimientos de la línea de árboles durante las últimas décadas. La baja proporción de eventos de larga dispersión podría ser un indicativo de tasas lentas de migración para ambas especies, lo cual las vuelve vulnerables ante cambios acelerados de temperatura.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Efecto de las excretas del conejo *Sylvilagus floridanus* sobre la germinación y desarrollo temprano de semillas

Stephany Mariana Peña Serrano <sup>1, \*</sup>, Yury Glebskiy <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de ecología y recursos naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: stephany<sub>m</sub>@ciencias.unam.mx

**Introducción** Se ha documentado que los herbívoros tienen gran potencial para controlar el crecimiento y desarrollo de la vegetación ya que transportan nutrientes y aceleran su ciclaje a través de sus excretas. Hasta ahora, se cuenta con poco conocimiento en cuanto a los efectos que tienen los nutrientes aportados por los herbívoros sobre la germinación y el desarrollo temprano de plantas. Un ejemplo de lo anterior, es el conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) que es un mamífero herbívoro ampliamente distribuido, cuenta con poblaciones grandes y produce una gran cantidad de materia fecal y tiene potencial para afectar el proceso germinativo de algunas semillas a través del aporte de nutrientes contenido en sus excretas. Actualmente no se han realizado estudios para determinar si la materia fecal de *Sylvilagus floridanus* tiene un efecto sobre la germinación y el desarrollo temprano de las semillas que consume o que se encuentran sobre el suelo. **Objetivos** Esta investigación tuvo como propósito estudiar y determinar el efecto de las excretas del conejo castellano sobre la germinación y el desarrollo temprano de dos especies de semillas: *Manfreda scabra* y *Dahlia coccinea* dentro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. **Métodos** Se realizó un experimento en condiciones de campo, en el cual se colocaron semillas de las dos especies estudiadas en sustratos con diferentes concentraciones de excretas, que fueron del 0% al 100%. En las visitas a campo que se realizaban cada 15 días, se registró el número de semillas germinadas y el crecimiento inicial de las plantas. Para el análisis de datos se realizó una prueba de ji cuadrada y se empleó una prueba post-hoc con corrección de bonferroni. **Resultados** Se encontró que las semillas de *D. coccinea* germinan igual en cualquier concentración de excretas. Mientras que *M. scabra* también puede germinar en cualquier concentración de excretas pero las condiciones óptimas se dan en concentraciones intermedias. **Conclusiones:** Estos resultados sugieren que los conejos pueden proporcionar un sustrato de calidad para la germinación de plantas, esto puede ser importante en regiones con suelo escaso en donde el conejo puede fungir como generador de sustrato. Al mismo tiempo, puede fomentar la germinación de ciertas especies como *M. scabra*, que es el alimento preferido del conejo, teniendo así una relación parcialmente mutualista entre el herbívoro y su alimento.

**Palabras clave:** *Sylvilagus floridanus*, excretas, germinación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Importancia de la dispersión en la diversidad de plantas ribereñas en ríos de montaña

Nihaib Flores Galicia <sup>1, \*</sup>, Irma Trejo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geografía/Geografía Física, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: nihaibfloresg@gmail.com

Los estudios de la diversidad de plantas ribereñas a lo largo de ríos completos o con gradientes altitudinales reducidos han reconocido cambios en la riqueza (mayor número de especies hacia la zona intermedia) y en la composición de especies (aumento del recambio y del anidamiento de las comunidades) que están determinados principalmente por el proceso de dispersión y en segundo lugar por los cambios ambientales. Dichos estudios han ignorado que en ríos de montaña los gradientes altitudinales marcados, así como sus características geomorfológicas pueden disminuir el efecto de la dispersión y aumentar la importancia del ambiente para los patrones de diversidad. En el presente trabajo: (i) determinamos cambios en la riqueza y composición de las comunidades de plantas a lo largo de ríos de montaña, (ii) evaluamos si los cambios en la diversidad de las comunidades de plantas ribereñas están determinados por factores edafológicos, morfológicos e hidrológicos y (iii) evaluamos cambios en el número de propágulos, de especies y en la composición de los propágulos depositados por hidrocoria y por otros tipos de dispersión. Para ello establecimos parcelas de muestreo a lo

largo de un gradiente de distancia en un río en la parte alta de la cuenca del Río Papaloapan, Oaxaca. En estos sitios realizamos muestreos de vegetación, registramos variables edafológicas, hidrológicas y morfológicas y recolectamos propágulos depositados por hidrocoria y por otros tipos de dispersión. Encontramos que (i) a lo largo del río hay un menor número de especies de plantas, que el recambio de especies aumenta, pero el anidamiento de las comunidades no. Que (ii) dichos cambios están asociados con el pH y la conductividad del suelo, el caudal y la altitud. En cuanto a los propágulos, (iii) observamos un mayor número de propágulos depositados por hidrocoria y por otros tipos de dispersión a lo largo del río, pero no se observaron cambios en el número de especies depositadas. Finalmente, observamos que el recambio aumentó y que el anidamiento de las comunidades disminuyó tanto para los propágulos depositados por hidrocoria como por otros tipos de dispersión. Nuestros resultados indican que en los ríos de montaña los patrones de diversidad de las comunidades de plantas ribereñas son distintos a lo que se ha observado en ríos completos o con gradientes altitudinales reducidos y que estos cambios en la diversidad están determinados principalmente por los gradientes ambientales y no por el proceso de dispersión de propágulos.

**Palabras clave:** Ribereña, longitudinal, alfa, beta, biodiversidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-3

---

### Dispersión de polen y diversidad genética de *Yucca valida* (Asparagaceae), una planta con polinización obligada

Maria Clara Arteaga <sup>1,\*</sup>, C. Rocio Álamo-Herrera <sup>1</sup>, Rafael Bello-Bedoy <sup>2</sup>, Fernando Rosas-Pacheco <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada  
textsuperscript2Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*Email para correspondencia: mariaclaraarteaga@yahoo.com

En plantas polinizadas por insectos, el flujo de genes dependerá del comportamiento del polinizador y de la distribución espacial de los individuos reproductivos. A su vez, la diversidad genética de la progenie será influenciada por el número de donadores de polen, así como por la relación genética entre ellos. *Yucca valida* es una planta que se distribuye en el desierto de la península de Baja California y que presenta un mutualismo obligado con su polilla polinizadora, *Tegeticula baja*. Evaluamos el flujo génico a través del polen y la distribución y nivel de variabilidad genética a lo largo de la distribución de la planta. Colectamos muestras de individuos en 10 localidades. Utilizando microsatélites, genotificamos 405 plantas, incluyendo 100 adultos y la progenie de 15 plantas (300 plántulas). Estimamos la tasa de entrecruzamiento, la autocorrelación genética de individuos y parámetros de flujo génico. Evaluamos la diversidad genética y la diferenciación poblacional. Encontramos que *Y. valida* tiene un sistema de apareamiento de entrecruzamiento predominante. El flujo de genes ocurre a cortas distancias (42 m) entre individuos que están genéticamente relacionados. La progenie es resultado de al menos 2.8 donantes de polen. A pesar de los altos niveles de endogamia, las poblaciones de *Y. valida* presentan alta diversidad genética y baja diferenciación. Esto contradice lo esperado, considerando el patrón de flujo génico a través del polen y semillas. Probablemente la interacción entre caracteres de historia de vida de esta especie y fuerzas selectivas, puedan explicar esta discrepancia. La escala espacial en la que opera el flujo de genes es esencial para comprender la distribución de la variación genética de las especies.

**Palabras clave:** estructura genética; microsatélites; movimiento de polen

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-3

---

## Frutos de *Cyrtocarpa procera* Kunth (Anacardiaceae) como recurso para especies de mamíferos terrestres de tamaño mediano a grande en un bosque seco tropical de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán

Salvador Mandujano Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Eva López-Tello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología AC

\*Email para correspondencia: salvador.mandujano@inecol.mx

Los frutos de algunas especies de árboles de la familia Anacardiaceae son fuentes importantes de alimento y agua para los vertebrados en los bosques tropicales estacionales. Durante un estudio de monitoreo con cámaras trampa en un bosque seco tropical de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México, documentamos la visita a los árboles y el consumo de frutos en el "Chupandillo" *Cyrtocarpa procera* por parte de especies de mamíferos terrestres de tamaño mediano a grande. De 2012 a 2017 instalamos cámaras-trampa frente a seis árboles adultos de chupandillo durante 385 a 499 días. Se obtuvieron un total de 4,831 fotografías durante un total de 2,706 días. Las cámaras-trampa registraron 12 especies de mamíferos visitando, pasando frente al árbol o consumiendo sus frutos. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fueron las especies que presentaron el mayor número de eventos de visita, registrándose las dos especies de ungulados visitando la totalidad de los árboles muestreados. Estas especies, al igual que los coatíes (*Nasua narica*), consumieron frutos de esta especie arbórea de septiembre a octubre. El venado cola blanca visitó durante el día, mientras que el pecarí de collar visitó principalmente durante el período de crepúsculo-noche. Proponemos que los frutos de *C. procera* son un recurso importante para los mamíferos de esta región, en particular para los ungulados.

**Palabras clave:** cámara trampa; frugivoría; tasa de visitas; patrón actividad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-3

---

## El Hand Wing Index como proxy de la dispersión: El caso de la súperfamilia Emberizoidea

Axel Arango<sup>1, \*</sup>, Jesús N. Pinto Ledezma<sup>2</sup>, Octavio Rojas-Soto<sup>1</sup>, Andrea M. Lindsay<sup>3</sup>, Chase D. Menenhall<sup>4</sup>, Fabricio Villalobos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología Evolutiva, INECOL (Instituto de Ecología A.C.)

<sup>2</sup>Department of Ecology, Evolution Behavior, University of Minnesota

<sup>3</sup>Powdermill Nature Reserve, Carnegie Museum of Natural History

<sup>4</sup>Section of Birds, Carnegie Museum of Natural History

\*Email para correspondencia: axel.arango@posgrado.ecologia.edu.mx

Medir la capacidad de dispersión en aves es particularmente desafiante y por lo tanto su investigación se ha fiado del uso extensivo de atributos morfológicos como subrogados de dicha habilidad. A pesar de su amplio uso, pocos estudios han puesto a prueba la relación entre estos atributos morfológicos y la capacidad de dispersión. En este estudio, probamos la relación del atributo morfológico más comúnmente utilizado como subrogado (proxy) de la dispersión -el Hand Wing Index (HWI)- con rasgos altamente asociados a la capacidad de dispersión, como son: la distribución geográfica, los hábitos migratorios, y la distancia de migración. Estudiamos a la súperfamilia Emberizoidea para evaluar estas relaciones, para lo cual medimos el HWI de 2,520 individuos abarcando un total de 404 especies. Primero estimamos la señal filogenética del HWI y buscamos el mejor modelo evolutivo que explicase la variación observada de este atributo. Posteriormente, realizamos análisis PGLS para evaluar las relaciones entre el HWI y las capacidades de dispersión. Nuestros resultados mostraron que el HWI presenta una señal filogenética significativa y está positivamente relacionado a las capacidades de dispersión, apoyando por tanto al uso del HWI como un proxy confiable para describir la capacidad de dispersión en aves.

**Palabras clave:** Aves Neotropicales; Migración; Proxies de dispersión; Distribución Geográfica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-3

## Los comensales de copales y cuajotes: revisión sistemática sobre las redes de interacción animales - Burseras

Carlos Andres Cultid-Medina <sup>1, \*</sup>, Elisa Maya-Elizarrarás <sup>2</sup>, Yessica Rico <sup>2</sup>, Tania Andrade-Ortíz <sup>3</sup>, Stephanie Aguilera López<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INECOL - Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

<sup>2</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología A.C. (INECOL) - Centro Regional del Bajío

<sup>3</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: carlos.cultid@inecol.mx

Los árboles del género *Bursera* son elementos típicos de los bosques secos y selvas bajas neotropicales. Conocidos popularmente como copales y cuajotes, son ampliamente aprovechados por las comunidades rurales, quienes usan su madera y resinas para actividades de sustento económico (ej., alebrijes) y religiosas (ej., inciensos). México es el centro de diversificación del género, con más de 90 especies de las cuales el 50% son endémicas. A pesar de su larga relación con las culturas mesoamericanas, es poco lo que conocemos sobre el papel ecológico de las especies de *Bursera*, particularmente la información sobre sus redes biológicas de interacción es relativamente escasa y dispersa. Por lo tanto, a partir de una revisión sistémica a escala global abordamos las siguientes preguntas: i) ¿Qué especies de *Bursera* cuentan con información sobre sus comensales animales (ej., visitantes florales, herbívoros, frugívoros, etc.)?, ii) ¿Cuál es la riqueza funcional de comensales en las redes de interacción animal – *Bursera*? y (iii) ¿cómo el estudio de las redes de interacción animal – *Bursera* sp. puede ayudar al manejo y conservación de los copales y cuajotes? Sólo 56 de 71 publicaciones científicas disponibles contienen información cuantitativa y analizable sobre la interacción animal – *Bursera*. A excepción de un trabajo en la India (con una especie de *Bursera* introducida), los estudios abarcan localidades desde el centro-sur de Colombia, Islas del Caribe y localidades en el oriente, centro y noreste de México. Se detectaron 532 interacciones para 23 especies de *Bursera*, de las cuales *B. simaruba* es la más estudiada (36% de las publicaciones) y concentra el 32% de los datos de interacción. Al menos 300 especies de cuatro clases animales se han reportado como comensales de *Bursera*, entre las que destacan las aves (202 spp) e insectos (100 spp). En este sentido, los principales grupos funcionales asociados con *Bursera* son aves frugívoras y potenciales dispersoras de semillas, y una amplia riqueza de insectos visitantes florales entre los que destacan de las moscas y los coleópteros. Los resultados sugieren que las redes de interacción animal – *Bursera* son mucho más amplias de lo esperado y de alta relevancia ecológica debido a que estos árboles son fuente de alimento para la fauna de los bosques secos tropicales, ecosistemas con regímenes climáticos altamente contrastantes y con alta presión antrópica.

**Palabras clave:** Árboles tropicales, Bosque seco tropical, Grupos funcionales, Especie piedra angular, Conservación.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Catálogo de semillas en los abazones del ratón espinoso mexicano, *Liomys irroratus* (Gray, 1868), en la reserva de la biósfera Sierra de Huautla, Morelos

Brenda Vega Flores <sup>1, \*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: vfbrenda07@gmail.com

La depredación de semillas es uno de los factores que moldean la estructura de la vegetación; algunos vertebrados, particularmente aves y mamíferos, son depredadores de semillas, entre ellos destacan los roedores por su diversidad, ubicuidad, y en muchos casos su especialización granívora. Uno de estos casos es la familia Heteromyidae, ratones que se caracterizan por un metabolismo hídrico adaptado en medios áridos o semiáridos, tienen un desarrollo hacia el bipedalismo la presencia de abazones, que les permiten transportar y guardar semillas. Son endémicos del norte y Centroamérica y están adaptados a ambientes áridos, semiáridos y altamente estacionales. Dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, se distribuye *Liomys irroratus*, un



depredador abundante y selectivo de semillas. Conocer qué semillas incluye dentro de su dieta es complicado por la carencia de material de referencia para identificarlas. Para apoyar futuros trabajos de investigación, generamos un catálogo fotográfico, tomando los datos de seis cuadrantes de media hectárea, muestreados mensualmente desde agosto de 2002 hasta mayo de 2003, (tres en selva conservada y tres en perturbada), con 88 trampas Sherman (cebas con avena, mantequilla de cacahuate y vainilla) separadas por diez metros. Los muestreos fueron divididos en tres temporadas (lluvias, de junio a octubre; transición de noviembre a febrero; y secas, de marzo a mayo). Durante 9124 noches/trampa, capturamos 320 ratones, 102 tuvieron semillas de los abazones. la abundancia de semillas por condición que se encontraron en los abazones de *liomys irroratus* en sitio perturbado o no perturbado, obteniendo un total de 124 semillas en el lugar no perturbado y 61 en sitio perturbado de las 34 morfoespecies que se tenían, solo se pudieron identificar 23 especies por que las demás morfoespecies eran pedazos de semillas por lo cual fue más difícil identificarlos. Fotografiamos las semillas con una cámara Canon 7d y un lente macro 35mm, sobre papel milimétrico. El catálogo está compuesto por fichas de cada especie, con información sobre la ecología y las características morfológicas de las semillas.

**Palabras clave:** *Liomys irroratus*, abazones, semillas, catálogo, ratón espinoso

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-3

---

# Micorrizas e Interacciones Rizosféricas

## Efecto de la depredación por *Colpoda* sp. en la tasa de fijación de nitrógeno de dos bacterias de vida libre.

Carlos Manuel Martínez Reyes <sup>1, \*</sup>, Salvador Rodríguez Zaragoza<sup>1</sup>, Nathalie Cabrol <sup>2</sup>, Alejandro Alarcón <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias., Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: [intermanusk8@hotmail.com](mailto:intermanusk8@hotmail.com)

La fijación biológica del nitrógeno está restringida a pocos grupos de procariotas endosimbióticas y de vida libre. Estas últimas pueden representar una importante fuente de nitrógeno disponible en suelos pobres de nutrientes y/o en ausencia de vegetación. La depredación por protozoos promueve la continua movilización del nitrógeno orgánico en los suelos como resultado de la transformación en otros componentes nitrogenados, lo que permite aumentar la productividad del suelo y facilitar la metabolización de la materia orgánica de mala calidad por lo que la fijación biológica de N<sub>2</sub> es un sinónimo de sostenibilidad. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto de depredación de *Colpoda* sp. sobre dos bacterias fijadoras de nitrógeno: *Azospirillum lipoferum* y *Stenotrophomonas* sp. durante sus fases de retraso y exponencial. Para ello, se estimó la actividad de la nitrogenasa con la prueba de reducción de acetileno en etileno durante el crecimiento bacteriano, en presencia y ausencia de depredador. *Colpoda* sp. mostró una diferencia significativa en su preferencia alimenticia entre las dos especies. Sin embargo, la abundancia de *A. lipoferum* y *Stenotrophomonas* sp. disminuyó significativamente debido a la presión de los depredadores, por lo que ambas especies respondieron aumentando su tasa de crecimiento específico. Asimismo, la depredación promovió una mayor tasa de fijación de nitrógeno por unidad formadora de colonia (UFC) durante la fase de latencia en *A. lipoferum* (0.20 nM/UFC con depredación frente 0.09 nM/UFC sin depredación) y *Stenotrophomonas* sp. (0.22 nM/UFC frente 0.09 nM/UFC, respectivamente). Finalmente, durante la fase exponencial (52 h), solo *A. lipoferum* sin depredación produjo 0.003 nM/UFC de etileno. Lo cual demostró que la actividad de la nitrogenasa fue mayor en la fase de latencia y exponencial temprana cuando la actividad de los depredadores estaba involucrada. En conclusión, *Colpoda* sp. estimula la tasa de crecimiento bacteriano, al mismo tiempo que estimula la fijación de nitrógeno de *A. lipoferum* y *Stenotrophomonas* sp.

**Palabras clave:** Tasa de fijación de nitrógeno bajo depredación. Tasa de crecimiento bacteriano específico. Fijación de nitrógeno en vida libre

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-4

## El estatus micorrízico de cactáceas es mejorado bajo una nodriza en el desierto sonorense

Gabriela Guadalupe Blanco Valenzuela<sup>1,\*</sup>, Clara Leonor Tinoco Ojanguren<sup>2</sup>, Andrés Ochoa Meza<sup>3</sup>, Kadiya del Carmen Calderón Alvarado, María Cristina Peñalba Garmendia

<sup>1</sup>Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora

\*Email para correspondencia: gabriela.blanco.valenzuela@gmail.com

Las asociaciones mutualistas son estrategias que las plantas presentan para sobrevivir y desarrollarse en condiciones de estrés ambiental, ejemplos de estas son la asociación de las raíces de las plantas con hongos micorrízicos y el nodricismo. Ambas asociaciones están relacionadas, ya que se ha determinado que en la rizosfera de ciertas especies de nodrizas se puede encontrar mayor abundancia y diversidad de microorganismos beneficiosos, como los hongos micorrízicos. El objetivo de este estudio fue determinar la importancia de las asociaciones de los hongos micorrízicos arbusculares en la relación nodriza-prottegido, abordando el problema con un enfoque descriptivo de campo, con la finalidad de aportar información sobre procesos fundamentales, como las interacciones positivas entre plantas y entre plantas y otros factores bióticos como los hongos micorrízicos arbusculares, ya que estas siguen siendo poco conocidas. Para lograr lo anterior se determinó el estatus micorrízico evaluando algunas variables micorrízicas de *Carnegiea gigantea* (sahuaro), *Pachycereus schottii* (sinita), *Pachycereus pringlei* (cardón) y *Stenocereus thurberi* (pitahaya), en individuos encontrados creciendo bajo y fuera del dosel de palo fierro (*Olneya tesota*) en condiciones naturales. Para esto se realizó la tinción de raíces con el colorante azul de tripano y se evaluaron dichas raíces siguiendo el método de intersección de línea de cuadrícula. Así mismo, se analizó la concentración de nutrientes en el suelo de la rizosfera de estas cactáceas creciendo bajo y fuera del dosel de palo fierro. Los resultados mostraron diferencias significativas en las variables micorrízicas de las cactáceas en función del sitio donde crecen, siendo la mayoría de estas variables más altas en las plantas bajo el dosel de palo fierro, además de un enriquecimiento del suelo con las formas disponibles de nitrógeno en comparación con el suelo fuera del dosel. Estos resultados resaltan la importancia de factores bióticos, como las micorrizas, en la relación nodriza-prottegido, un tema que requiere mayor investigación.

**Palabras clave:** Hongos micorrízicos arbusculares, nodricismo, palo fierro, variables micorrízicas, nutrientes del suelo.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Manejo orgánico e interacciones planta – suelo – microorganismo en un cultivo de manzanilla

Silvia Margarita Carrillo Saucedo<sup>1,\*</sup>, Aurora Rivera Zizumbo<sup>1</sup>, Eduardo Chimal Sánchez<sup>2</sup>, John Larsen<sup>3</sup>, Yunuen Tapia Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mcarrillo@cieco.unam.mx

La agricultura orgánica considera las interrelaciones que existen entre las plantas, el suelo y la fauna. El manejo agrícola con abonos verdes promueve la incorporación de materia orgánica, la retención de nutrientes y la biodiversidad del suelo, principalmente con los microorganismos y sus funciones. Este manejo puede verse reflejado en la salud de la planta ya que estas interacciones modulan la dinámica de los nutrientes. El cultivo de manzanilla es un sistema en transición de sistema de traspatio a sistema semi-intensivo e intensivo, el cual ha recibido poco apoyo técnico. Entender la complejidad ecológica de este sistema en cultivos orgánicos permitirá manejar de forma sustentable los cultivos y con mejores rendimientos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el efecto del manejo orgánico sobre el crecimiento y la diversidad de la comunidad microbiana en un cultivo biodinámico de manzanilla (*Matricaria recutita* L.). Se llevaron a cabo dos muestreos de suelo en una parcela que fue manejada con abonos verdes. El primero en octubre de 2019, una vez que se cosecharon los abonos

verdes y se preparó el suelo para el cultivo. El segundo, en enero de 2020 cuando la manzanilla tenía 45 días de crecimiento en la parcela. Se comparó la actividad enzimática de la fosfomonoesterasa, beta glucosidasa y n-acetil-glucosaminidasa en las dos fechas de muestreo y en la última fecha, se realizaron 2 transectos de 50 m y se colectaron 18 plantas y suelo rizosférico. Las variables analizadas fueron: biomasa de la planta, biomasa microbiana y la diversidad y colonización de hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Los datos fueron examinados con un análisis de varianza y se hicieron comparaciones múltiples con la prueba de Tukey. Se observó una disminución de la actividad de la fosfomonoesterasa y un incremento significativo en la actividad de la n-acetil-glucosaminidasa una vez que se siembra la manzanilla. La beta-glucosidasa no presentó cambios. En cuanto a la biomasa microbiana, se encontraron marcadores para bacterias gram positivas, gram negativas, hongos y hongos micorrízicos tanto en el suelo como en la raíz, la mayor abundancia se encontró en la raíz. Las raíces presentaron colonización micorrízica y del suelo se obtuvieron 22 morfotipos de HMA. Este estudio muestra la importancia del manejo orgánico para la conservación de las interacciones microbianas del suelo. Es importante seguir analizando las asociaciones del continuo planta-suelo-microorganismo en los cultivos si queremos transitar a una agricultura que favorezca las interacciones ecológicas.

**Palabras clave:** Abonos verdes, manzanilla, interacciones, rizósfera, microorganismos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-4

---

## **Agave cupreata y su asociación con hongos micorrízicos en un manejo agrícola y de agrobiodiversidad**

Linda Yajahira Toledo Esquivel<sup>1, \*</sup>, Alejandro Martínez Palacios<sup>1</sup>, María del Pilar Ortega Larrocea<sup>2</sup>, Mariela Gómez Romero<sup>3</sup>, Bruno Manuel Chávez Vergara<sup>4</sup>, Cuahtémoc Sáenz Romero<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Ambientales y del Suelo, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1131973h@umich.mx

*Agave cupreata* se asocia a hongos micorrízicos arbusculares (HMA) de forma natural, sin embargo, bajo cultivo convencional, muchas de las asociaciones se pierden con el uso de agroquímicos, reportándose alta incidencia de plagas, enfermedades, pérdidas y alta contaminación al recurrir a controles químicos. El objetivo es evaluar la respuesta del crecimiento de plantas de *Agave cupreata* su asociación con HMA ante prácticas de manejo agrícola y de agrobiodiversidad. La plantación fue establecida en hileras separadas a 3.5 m, tiene densidades de 4000 plantas/ha, con alfalfa entre las hileras y riego cada 30 días entre los meses de noviembre a mayo. Se evalúan siete tratamientos en bloques, tres tratamientos con manejo de la agrobiodiversidad, composta (Co), humus (H) y tratamiento con solo poda de la hierba (Po); tres tratamientos con manejo agrícola, glifosato (G), glifosato + triple16 (GT16) y triple16 (T16); y uno con deshierbe manual (DM) hasta el suelo. Se registró el incremento en diámetro y altura de las plantas durante el periodo agosto-octubre y se colectaron muestras de raíces, las cuales se procesaron, tiñeron y analizaron al microscopio, evaluando la presencia de hifas, arbusculos, vesículas y esporas. El ANOVA no mostró diferencias significativas entre el aumento en diámetro de las plantas y el manejo de la vegetación. El glifosato mostró un incremento significativo en la altura con respecto de los tratamientos poda y deshierbe. Respecto a la fertilización, se registraron diferencias significativas entre los tratamientos; en relación al diámetro, los tratamientos sin fertilizar muestran una mayor significancia con respecto al humus. En relación a la altura, la Co y los tratamientos sin fertilizar no fueron significativamente diferentes, pero estos, registraron mejor respuesta que el T16 y H. Con respecto a la colonización micorrízica, hay presencia de HMA en las raíces de todos los tratamientos. Se muestra una diferenciación significativa de la micorrización en la poda y deshierbe sobre el uso del glifosato. De igual forma, el uso de composta y humus registra una tendencia a favorecer la micorrización en relación al uso de T16 y los tratamientos de nula fertilización. La adición de composta y humus muestra una inclinación a favorecer las asociaciones simbióticas. Se continúa con la evaluación para registrar estas diferencias a mayor plazo. El manejo de la agrobiodiversidad en plantaciones comerciales, demuestra ser una alternativa que permitirá revertir los daños ocasionados por la

agricultura convencional.

**Palabras clave:** Interacciones, asociación micorrízica, sustentabilidad.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-4

---

## Asociación simbiótica de vitroplantas de *Guarianthe skinneri*, orquídea amenazada en México

Aucencia Emeterio Lata <sup>1,\*</sup>, Anne Damon <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Conservación de la biodiversidad, El colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: emla58@hotmail.com

La aclimatización de orquídeas silvestres es un gran reto en la conservación, un gran número de ellas no sobrevive. Un factor indispensable es la interacción con sus hongos endófitos formadores de micorrizas (HEFM), que aseguran la vida de las orquídeas desde su germinación y a veces por el resto de su vida. Se estableció un protocolo de asociación simbiótica en vitroplantas de *G. skinneri*, para su posterior aclimatización, hipotetizando que la asociación previa puede ser determinante para garantizar la sobrevivencia. Se aislaron hongos endófitos formadores de micorrizas de raíces de la especie en estudio, de ellos se seleccionaron dos (H1 y H2) morfo tipo *Rhizoctonia*. En frascos con medio de cultivo (Dalla Rosa (DLR) o Murashigue y Skoog (MS), se colocaron vitroplantas de *G. skinneri*, con uno o dos discos de micelio de uno o dos hongos respectivamente. A los 15 días, las vitroplantas se extrajeron y se registraron variables de supervivencia, daño y crecimiento micelial, las vitroplantas sobrevivientes se colocaron en domos transparentes con sustrato de corteza o teja triturada. La tapa del domo se fue abriendo hasta llegar a la exposición completa a las condiciones naturales de luz, temperatura, humedad y se evaluó la supervivencia. Encontramos que los hongos tuvieron un crecimiento acelerado e invasivo y en ocho días entraron en contacto con las vitroplantas. A los 15 días todos los tratamientos de hongos en medio DLR habían cubierto completamente la circunferencia del frasco, mientras que los hongos en medio MS se presentaron valores menores (91-94%). El daño estuvo directamente relacionado con el medio de cultivo y el hongo. El H1 en DLR presentó mayor número de vitroplantas con daño (5/frasco), mientras que el H2 fue el que causó el menor índice de daño cuando se desarrolló en medio MS ( $0.73 \pm 0.30$ ). Plantas en MS + H2 en corteza tuvieron mayor sobrevivencia ( $6 \pm 3.1$ ). Concluimos que a pesar de que, en condiciones naturales, los hongos endófitos protegen y proveen recursos a la planta, en relaciones simbióticas existe una línea muy delgada de factores que define la dirección de la interacción. Por ello cuando el hongo tiene acceso a nutrientes (del medio de cultivo) de una manera más sencilla comparada como sucede en la naturaleza, es posible sugerir que no tenga la necesidad de interactuar (entrar en simbiosis) con la orquídea para obtener su alimento, lo cual resulta una desventaja para la planta.

**Palabras clave:** aclimatización, sustratos, interacción, hongos tipo *Rhizoctonia*.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-4

---

## Las interacciones rizosféricas con consorcios bacterianos promueven el crecimiento y despliegue floral de *Physalis ixocarpa*

Alfonso Méndez-Bravo <sup>1,\*</sup>, Alejandro Méndez-Bravo <sup>1</sup>, Lorena Cecilia Herrera-Cornelio <sup>2</sup>, Frédérique Reverchon <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México-CONACYT

<sup>2</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: amendezbravo@enesmorelia.unam.mx

El crecimiento, el estado de salud y el éxito reproductivo de las plantas son procesos del desarrollo fuertemente influenciados por su microbiota asociada. Se distinguen tres microbiomas que interactúan con las plantas (rizosférico, endófito y de la filósfera), de acuerdo al compartimento anatómico en el que se establecen. El estudio de estas interacciones, con un enfoque bipartita (planta-microorganismo), ha permitido describir sus propiedades neutras, benéficas o perjudiciales en el crecimiento de órganos específicos; sin embargo, el efecto de las interacciones multipartitas (planta-consorcios microbianos de diferentes compartimentos) en el desarrollo vegetal ha sido poco estudiado, particularmente la estimulación del desarrollo foliar y despliegue floral inducidos por microorganismos rizosféricos y endófitos. Nuestro objetivo fue evaluar aislados bacterianos y consorcios provenientes de la rizosfera y endósfera de árboles de aguacate *Persea americana* Mill., con actividad promotora del crecimiento vegetal (antagonistas de patógenos, emisoras de volátiles antifúngicos y solubilizadoras de fósforo), para estimular el desarrollo vegetativo y floral de la especie modelo *Arabidopsis thaliana* y de *Physalis ixocarpa*, especie endémica de importancia hortícola. De una colección de 31 aislados, siete estimularon *in vitro* la acumulación de auxinas, promovieron la formación de raíces laterales y pelos radiculares, e incrementaron la producción de biomasa en plántulas de *A. thaliana*. En condiciones de invernadero, los consorcios formulados por combinaciones [bacteria endófito-rizosférica] estimularon el desarrollo de órganos vegetativos (incremento en la biomasa radicular, aumento de altura de tallo y del número de hojas en hasta 45 %) de *P. ixocarpa*, aceleraron el inicio de la floración por al menos 30 días, y provocaron un incremento en el número de flores de dos veces en comparación con las plantas no inoculadas. Nuestros resultados sugieren que la activación temprana de las vías de señalización dependientes de las auxinas durante la interacción con bacterias rizosféricas y endófitas inciden de manera positiva en el balance hormonal a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida, y probablemente en el éxito reproductivo de sus plantas hospedantes; destacando así la importancia de los estudios multipartita para entender el efecto de las interacciones planta-microbiota y los mecanismos que regulan las respuestas de las plantas a su entorno biótico.

**Palabras clave:** Microbioma, Interacciones planta-microorganismo, Despliegue floral, *Persea americana*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Compuestos volátiles y difusibles de hongos rizosféricos orquideoides como promotores de crecimiento vegetal de *Arabidopsis thaliana*

Esthela Rodríguez García <sup>1,\*</sup>, María de los Ángeles Beltrán Nambo<sup>1</sup>, Aarón Giovanni Munguía Rodríguez<sup>1</sup>, Miguel Martínez Trujillo<sup>1</sup>, Yazmin Carreón Abud<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Genética y Microbiología, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1354068c@umich.mx

En la naturaleza las orquídeas interactúan con hongos micorrícicos y endófitos que les proporcionan nutrientes y/o estimulan la germinación y desarrollo inicial, sin embargo, algunos de sus mecanismos de acción se desconocen. La utilización de plantas modelo como *Arabidopsis thaliana* permite dilucidar estos mecanismos fisiológicos de las plantas, en condiciones controladas, ya que cuenta con mutantes y líneas reporteras para todo tipo de respuestas. Se determinó la liberación de exudados fúngicos mediante cambios en el pH de medio MS suplementado con púrpura de bromocresol. Se analizó la respuesta de líneas reporteras de *Arabidopsis* (*DR5::GUS*, *LOX2::GUS*, *PR1::GUS*, *CycB1::GUS*, *EXP7::GUS*) y el ecotipo silvestre Columbia (Col-0), a la liberación de exudados volátiles y/o difusibles de dieciocho aislados fúngicos; además de la eficiencia de estos

hongos como promotores en el desarrollo vegetal, evidenciado a partir de tinciones histoquímicas realizadas para revelar la acción de los genes reporteros. Las variables evaluadas fueron biomasa del follaje y raíz (peso fresco), longitud de raíz primaria y número de raíces laterales. Todas las cepas tuvieron liberación de exudados, siendo los hongos endófitos *Preussia minima* (1) y *Fusarium* sp. quienes presentaron mayor liberación. La mayoría de las cepas estimularon el crecimiento de área foliar y raíz principal, formación de raíces laterales y, en algunos casos, raíces adventicias. En general, los hongos de estudio promovieron las mejores respuestas de la línea Col-0 a la presencia de compuestos volátiles, siendo la interacción con el hongo *Trichocladium* sp. 2 la que reportó la mayor biomasa (200 mg). Algunas cepas como *Preussia minima* y *Tulasnella* sp. promovieron la división y expansión celular, asociado a la producción de reguladores del crecimiento vegetal como las auxinas. Otras como *Xylaria* sp. y *Neofabrea* sp. desencadenaron mecanismos de defensa con producción de ácido jasmónico y/o salicílico. Los hongos asociados a orquídeas liberan exudados que promueven el desarrollo de la planta a través de mecanismos que involucran la producción de factores de crecimiento, la división y la elongación celular y/o sustancias que desencadenan mecanismos de defensa de acuerdo a las líneas reporterasa de *Arabidopsis thaliana* analizadas.

**Palabras clave:** compuestos volátiles, compuestos difusibles, Arabidopsis

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-4

---

# Ecología y Evolución I

## Ecología evolutiva de la interacción tritrófica *Datura stramonium*-*Lema daturaphila*-parasitoides

Carol Estefanía Villanueva Hernández <sup>1, \*</sup>, Juan Servando Núñez Farfán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: carolvillanueva119a@gmail.com

Los parasitoides son clave para entender la complejidad ecológica y evolutiva de la interacción antagonista planta-herbívoro. *Datura stramonium* es una hierba que muestra variación geográfica en sus defensas directas contra depredadores. *Lema daturaphila* (Coleoptera:Chrysomelidae), su herbívoro especialista, está adaptado a dichas defensas, pero también es hospedero de diferentes parasitoides que reducen drásticamente sus poblaciones. El objetivo de este trabajo fue determinar el rol ecológico y evolutivo de los parasitoides en esta interacción. Para ello se evaluaron dos aspectos diferentes: la posible conexión de *D. stramonium* con los parasitoides mediada por los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) liberados por la planta, como un mecanismo de defensa indirecta; y la estructura genética de *Emersonella lemae* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoides de huevos de *L. daturaphila* y causante de una alta mortalidad en sus poblaciones. Se determinó la producción de volátiles en plantas de un mismo genotipo de *D. stramonium*, asignadas a cada uno de ocho tratamientos que alternaron tipo y estado de desarrollo de los herbívoros. Por otra parte, se amplificaron dos marcadores mitocondriales (Cyt-b y COI) en 12 poblaciones de *E. lemae* del centro de México. La mayoría de los tratamientos presentaron VOCs similares, entre los que destacan: el 2-hexenal, (E); 3-hexen-1-ol (Z) y el nonanal. Estos compuestos se han identificado como atrayentes de parasitoides y depredadores en otros sistemas tritróficos. Las poblaciones de *E. lemae* muestran una alta diversidad genética y haplotipos únicos para cada localidad. Los análisis de estructura genética separan a Valsequillo (Puebla) y Toluca (Edo. de México) del resto de las poblaciones. Sin embargo, en un árbol filogenético las poblaciones del centro de México forman un mismo grupo. Esto permite inferir que aunque *E. lemae* muestra alto flujo génico entre localidades, sus poblaciones siguen una trayectoria y estructura similar a la de su insecto hospedero, *L. daturaphila*. En conjunto, dichos resultados nos permiten conocer qué señales podrían estar usando los parasitoides para localizar a su hospedero, y cuáles otros mecanismos, además de las defensas directas, podrían funcionar para *D. stramonium* contra su principal defoliador. De igual manera, nos ayudan a conocer cómo se distribuye la variación genética en el tercer nivel trófico y permiten reafirmar que en este tipo de sistemas todas las especies están estrechamente relacionadas.

**Palabras clave:** Interacción tritrófica, compuestos orgánicos volátiles, comunicación química, estructura genética.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-5



## Respuestas febriles por chinches chagásicas después de una infección por *Trypanosoma cruzi*

Alexa Estefania Monroy Angeles<sup>1,\*</sup>, Luis Enrique Juárez Sotelo<sup>2</sup>, Ana Erika Gutiérrez Cabrera<sup>3</sup>, Alejandro Córdoba Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública

\*Email para correspondencia: mo335523@uaeh.edu.mx

En organismos ectotermos, como los insectos, la temperatura ambiental es un factor clave en sus rasgos de historia de vida, lo que, entre otras consecuencias, afecta su respuesta a las infecciones. Por ejemplo, se sabe que los insectos limitan el crecimiento de los patógenos incrementando la temperatura corporal. En este proyecto analizamos la temperatura de chinches de *Triatoma pallidipennis*, infectadas por *Trypanosoma cruzi* y libres de infección. Nuestra predicción es que la infección por *T. cruzi* dará lugar a temperaturas corporales más altas en las chinches. Se tomó la temperatura de tórax y abdomen de individuos infectados y no infectados con ayuda de una cámara termográfica, en tres diferentes momentos del día (mañana, mediodía y tarde) y después del tratamiento (8 y 15 días post alimentación/infección). La temperatura se analizó en función del estatus de infección (infectadas y control), la región corporal (tórax y abdomen), el horario (mañana, mediodía y tarde) y día post-infección (8 y 15 días). Un ANOVA de medidas repetidas indicó diferencias significativas en la temperatura de las chinches a 8 y 15 días post-alimentación, en los tres horarios y las regiones del cuerpo elegidas, además en la interacción días\*estado y días\*estado\*horario. En resumen, hubo un incremento de temperatura en las chinches infectadas a los 15 días post-alimentación. Como predijimos, esto puede interpretarse como una respuesta febril para combatir el parásito. Esta respuesta es coherente al tomar en cuenta el efecto negativo que *T. cruzi* tiene sobre las chinches. Estudios posteriores deberían poner a prueba si, en efecto, la población del parásito es afectada ante estas respuestas.

**Palabras clave:** Temperatura, *Triatoma pallidipennis*, Infección

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Patrones evolutivos del tamaño corporal y el dimorfismo sexual en abejas corbiculadas

Raúl Cueva del Castillo<sup>1,\*</sup>, Salomón Sanabria-Urbán<sup>1</sup>, Raiza Castillo-Argáez<sup>2</sup>, José Javier G. Quezada-Euán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Division of Plant Industry, Florida, Bureau of Entomology, Nematology and Plant Pathology

<sup>3</sup>Departamento de Apicultura Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: rcueva@ecología.unam.mx

Las abejas corbiculadas ofrecen una oportunidad única para analizar la evolución del tamaño corporal y del dimorfismo sexual en tamaño en relación con el entorno social, ya que este linaje tiene niveles contrastantes de organización social, en él se encuentran especies solitarias, primitivamente sociales y altamente eusociales. En este trabajo, controlando las relaciones filogenéticas entre las abejas corbiculadas, se analizaron los patrones de dimorfismo sexual en el tamaño corporal y se puso a prueba la Regla de Rensch. La teoría predice que en taxones eusociales con grandes colonias, la selección sobre la fecundidad de las reinas puede ser muy intensa, por lo que se esperaría que estas fueran más grandes que las hembras de las especies solitarias. No obstante, se encontraron patrones mixtos de dimorfismo sexual en el tamaño corporal, lo que sugiere que las presiones selectivas no operan de la misma manera en todos los miembros del taxón. Las regresiones filogenéticas revelaron que la tasa de divergencia no ha sido diferente entre las hembras reproductoras y los machos, lo que implica que las abejas corbiculadas no parecen seguir la Regla de Rensch (Pendiente >1). Además, se encontró que los machos y las reinas de las especies eusociales eran más pequeños que los de las especies solitarias. Quizás las presiones de selección sexual sobre el tamaño de los zánganos son menores que en los machos de especies solitarias, mientras que las presiones selectivas asociadas a la evolución de la sociabilidad

podrían limitar la evolución de un gran tamaño corporal en las reinas. Aunque una colonia grande podría ser adaptativa, su tamaño podría verse limitado por la disponibilidad de recursos que requieren los miembros de la colonia. Asimismo, una reducción en la disponibilidad de recursos también podría eventualmente tener un impacto negativo en el tamaño que pueden alcanzar los miembros de la colonia.

**Palabras clave:** abejas, tamaño corporal, dimorfismo sexual, eusociabilidad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-5

---

### Variación intraespecífica de los rasgos florales en especies filogenéticamente cercanas de *Ipomoea* (Subgen. *Quamoclit*)

Martín Hesajim de Santiago-Hernández<sup>1,\*</sup>, Estrella Esmeralda Páramo Ortiz<sup>1</sup>, Silvana Martén-Rodríguez<sup>1</sup>, Mauricio Quesada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores (Unidad Morelia)/Laboratorio Nacional de Síntesis Ecológica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mhsantiago@cieco.unam.mx

La distribución geográfica de las especies de plantas favorece la existencia de múltiples escenarios ambientales que pueden favorecer diferencias en el fenotipo floral. Esta variación puede ser resultado de plasticidad fenotípica o de procesos locales de adaptación a las condiciones bióticas y abióticas. A pesar de que el estudio de la variación intraespecífica de los rasgos florales en un contexto geográfico es un tema de suma importancia para el conocimiento de la evolución de las angiospermas, hay pocos estudios que han demostrado que la variación de rasgos florales se debe a procesos adaptativos o de plasticidad fenotípica. En este estudio, analizamos la variación de los rasgos florales de seis especies de plantas del género *Ipomoea* (Subgen. *Quamoclit*) que son cercanas filogenéticamente y que han divergido en sistema reproductivo, síndrome de polinización y tiempo de antesis. Para cada especie de *Ipomoea* seleccionamos un número diferente de poblaciones en su distribución geográfica en México. Comparamos si las poblaciones de cada especie difieren en tamaño, estructura de correlaciones entre rasgos y color floral. Para relacionar el estado de los rasgos florales con variables ambientales analizamos la correlación entre cada rasgo floral y variables geográficas y ambientales de las poblaciones. Para probar si la variación de los rasgos florales es resultado de plasticidad fenotípica o adaptación local, comparamos los rasgos florales entre plantas en condiciones naturales y plantas de cada población cultivadas en invernadero y calculamos la heredabilidad de cada rasgo. Nuestros resultados indican que el tamaño de los rasgos florales de todas las especies de *Ipomoea* difieren significativamente entre poblaciones. En especies con flores de color blanco y antesis nocturna (*I. alba*, *I. ampullacea*) no hubo diferencias significativas de color entre poblaciones y este resultado fue contrario en especies con antesis diurna, autocompatibles y con flores de color rojo (*I. coccinea*, *I. hederifolia* e *I. neei*) o amarillo (*I. chamelana*). En *I. hederifolia* e *I. neei* el tamaño floral estuvo correlacionado negativamente con la altitud y la precipitación media anual; en el resto de las especies de *Ipomoea* las correlaciones entre rasgos florales y variables geográficas o ambientales fueron pequeñas o no fueron significativas. Estos resultados apoyan la teoría del mosaico geográfico de coevolución propuesto por John Thompson (1994), en la que se considera que la distribución geográfica de las especies de plantas ofrece un mosaico de condiciones selectivas que favorecen la evolución de las especies.

**Palabras clave:** Variación geográfica, adaptación local, plasticidad fenotípica, color floral

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-5

---

## Las ranas de dedos libres (género *Eleutherodactylus*): un modelo de estudio en ecología y evolución

José Manuel Serrano Serrano <sup>1,\*</sup>, Hector Alexis Castro-Bastidas <sup>2</sup>, Leticia Margarita Ochoa-Ochoa <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Postgrado en Ciencias Aplicadas al Aprovechamiento de los Recursos Naturales, Centro de Estudios Justo Sierra "CEJUS"

\*Email para correspondencia: jose.rano@gmail.com

Las ranas de dedos libres se destacan entre los anfibios por su modo de reproducción terrestre llamado desarrollo directo, en el que las crías realizan su metamorfosis dentro del huevo y eclosionan con patas y pulmones completamente desarrollados para la vida terrestre. Esta independencia de la vida acuática en la etapa larvaria y adulta, convierten a estos anfibios en organismos completamente dependientes de la humedad que prevalece en los bosques y selvas que habitan. En este trabajo hacemos una revisión de los patrones de distribución del género *Eleutherodactylus* en México y analizamos cuáles son las principales características que convierten a este grupo en un modelo atractivo para realizar estudios de ecología y evolución. De las 39 especies del género *Eleutherodactylus* que se han descrito en México, el 87% son especies endémicas y de éstas, el 63% son especies micro endémicas. En contraste, sólo el 25% del total de las especies se encuentra en alguna categoría de amenaza de la Lista Roja de la UICN. La riqueza de especies de *Eleutherodactylus* en México se concentra principalmente en las provincias fisiográficas Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico con el 46 y 38% de las especies, respectivamente. Los gradientes de tipos de vegetación y altitud en estas y otras provincias fisiográficas de montaña donde se ubican diversas especies de *Eleutherodactylus*, las sitúan como un modelo ideal para evaluar los efectos del cambio climático sobre la fisiología hídrica de huevos y adultos. Llamativamente, las especies de *Eleutherodactylus* con amplia distribución suelen habitar en ambientes urbanos o fuertemente transformados, por lo que su ecología y conducta puede ser analizada en gradientes de perturbación. Una característica conductual propia del género es la participación de las hembras en la vocalización que pueden realizar de forma muy similar a los machos. Esta característica convierte al género en un modelo interesante para estudiar el dimorfismo sexual en las señales de comunicación. Sumado a lo anterior, la variación en la presencia de glándulas secretoras lumbares dentro de las especies del género convierte a estas especies en un excelente modelo para estudiar la evolución de secreciones químicas. Finalmente, en esta revisión indicamos cuáles son las áreas que en México requieren mayores esfuerzos de muestreo para completar el conocimiento de la distribución del género *Eleutherodactylus*, así como indicar las áreas prioritarias para la conservación dada la riqueza y endemismo.

**Palabras clave:** análisis de distribución, eco-evo-devo, ecología urbana, especies endémicas, comunicación animal.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-5

---

## Ecología y genómica poblacional de levaduras asociadas a la fermentación de agave en México

Claudio Emilio López Gallegos <sup>1,\*</sup>, Jesús Abraham Avelar Rivas<sup>1</sup>, Luis Fernando Garcia Ortega<sup>2</sup>, Manuel Kirchmayr <sup>3</sup>, Xitlali Aguirre Dugua<sup>4</sup>, Luis José Delaye Arredondo<sup>2</sup>, Lucia Morales Reyes<sup>5</sup>, Eugenio Mancera Ramos<sup>2</sup>, Alexander DeLuna <sup>6</sup>, Luis José Delaye Arredondo<sup>2</sup>, Xitlali Aguirre Dugua<sup>4</sup>, Alexander De Luna Fors<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Unidad Irapuato, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Cede Zapopan, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco

<sup>4</sup>Campus Montecillo, Colegio de Posgraduados

<sup>5</sup>Laboratorio Internacional de Investigación sobre el Genoma Humano, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad Irapuato, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<sup>6</sup>Unidad de Genómica Avanzada (Langebio), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

<sup>2</sup>Unidad Irapuato, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: claudio.lopez@cinvestav.mx

*Saccharomyces cerevisiae* es una especie fundamental en procesos de fermentación alcohólica, como la producción de mezcal en México. *S. cerevisiae* es la especie dominante en las fermentaciones de agave. Sin embargo, no se sabe exactamente cómo y de dónde llega este microorganismo a las tinas de fermentación, dado que los productores no suelen usar un inóculo. Estas fermentaciones ocurren de manera "espontánea" por microorganismos procedentes del ambiente. Fuera de las fermentaciones, *S. cerevisiae* tiene una historia natural más compleja de lo que parece. Aunado a que recientemente se ha revelado que es una especie de origen silvestre, se cree que la corteza de encinos (*Quercus* spp.) es un reservorio natural y que algunos insectos pueden funcionar como vectores en su dispersión. El objetivo de esta investigación es estudiar la interacción entre poblaciones de *S. cerevisiae* de ambientes naturales y de tinas de fermentación de agave en México, para entender el origen de las levaduras involucradas en la producción de destilados de agave. Para ello realizamos un muestreo en destilerías, ambientes naturales alejados y zonas aisladas del humano, en los estados de Oaxaca, Durango, Tamaulipas y Nuevo León. Colectamos 876 muestras de corteza de árboles, insectos, objetos y tinas de fermentación. Mediante un enriquecimiento selectivo para especies del género *Saccharomyces*, obtuvimos más de 4000 aislados e identificamos el 73% a nivel de especie mediante espectrometría de masas. Se identificaron dos especies del género *Saccharomyces*, 86% fueron *S. cerevisiae* y 14% *S. paradoxus*, la especie filogenéticamente más cercana a *S. cerevisiae*. *S. paradoxus* se encontró con mucho mayor frecuencia en ambientes naturales, particularmente en la corteza de *Quercus* spp. y está sobrerrepresentada en la región Noroeste del país. Los análisis genómicos revelaron que la estructura filogenética de las cepas *S. cerevisiae*, aisladas de las tinas de fermentación, tiene una fuerte influencia geográfica. Además, las cepas de fermentación de agave forman un clado distinto a los aislados del resto del mundo. Hasta donde sabemos, nuestro estudio es el primer trabajo sistemático en el que se aíslan y caracterizan a nivel genómico cepas silvestres del género *Saccharomyces* en México, ofreciendo evidencia de que existen reservorios naturales y posibles asociaciones entre levaduras e insectos, como vectores, relacionados con la producción de mezcal. Nuestra investigación aporta a la conservación de la biodiversidad de microorganismos y sus reservorios naturales para la producción artesanal de bebidas destiladas en México, así como su posible aprovechamiento en aplicaciones biotecnológicas.

**Palabras clave:** *Saccharomyces*, ecología de levaduras, mezcal, genómica poblacional

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Influencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en la comunicación intraespecífica en *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae).

Luis Enrique Juárez Sotelo<sup>1, \*</sup>, Alejandro Córdoba Aguilar<sup>1</sup>, Ana Erika Gutiérrez Cabrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública

\*Email para correspondencia: luisenrri@ciencias.unam.mx

En la comunicación química, el emisor libera un compuesto al medio que es reconocido por un receptor, lo cual permite mediar las interacciones entre individuos de la misma especie (feromonas), así como de otras especies (aleloquímicos). Insectos como los triatominos, tienen una interacción con el protozooario *Trypanosoma cruzi*. Dicha interacción genera modificaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales en el hospedero triatomino. La idea de saber si el mismo *T. cruzi* podría afectar la comunicación de la chinche para favorecer su propia transmisión, fue el objetivo del presente trabajo. Se emplearon ninfas de quinto estadio de *T. pallidipennis* infectadas con *T. cruzi* (cepa Morelos) para evaluar la elección de la fuente de olor. Se emplearon dos bioensayos (olfatómetro y refugios artificiales) utilizando como tratamientos a evaluar heces de chinches infectadas, heces de chinches sanas y un control el cual consistió en sólo papel filtro vacío. En el olfatómetro se registró durante los primeros cinco minutos, el tiempo en que tardó el insecto infectado en tomar una decisión de elección. Para montar los refugios artificiales (10 cm x 20 cm), se empleó una arena rectangular (100 cm x 40 cm x 50 cm). Dentro de cada refugio se colocó un papel filtro, con el tratamiento o control a evaluar por 12 horas (6:00-18:00 hrs. y 18:00-6:00 hrs.). En ambos bioensayos se realizaron 40 repeticiones por comparación (1 individuo por repetición). Se usó una ANOVA multifactorial para ver si había diferencia en la elección de los tratamientos del olfatómetro y mientras que para la arena rectangular se hizo una prueba de Chi cuadrada.

No hubo diferencias en el olfatómetro, sin embargo, la frecuencia de elección por las heces sanas e infectadas fue mayor, así como un menor tiempo de respuesta hacia estos. En tanto a la elección de refugio, no hubo diferencias ni en frecuencia de elección entre tratamientos ni en horario, pero se observó una preferencia por heces de chinches infectadas respecto a heces de chinches sanas. Parece que sí hay un potencial de atracción de las heces, pero hace falta profundizar los compuestos atrayentes en cada caso.

**Palabras clave:** Feromonas, *Triatoma pallidipennis*, comunicación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-5

---

## **Factores ecológicos relacionados con la variación en el tamaño de las hojas de *Amphitecna apiculata* (Bignoniaceae): un enfoque geográfico e histórico**

Miguel Ángel Jiménez Molina<sup>1,\*</sup>, Andrés Ernesto Ortiz Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Tecnológico De Estudios Superiores Huixquilucan

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: arcangel.1076@gmail.com

El estudio de la variación geográfica de las especies, es una de las primeras aproximaciones al entendimiento de los procesos y factores involucrados en la formación de nuevas especies. Esto si se considera a la especiación como un proceso gradual, en donde las diferencias en los atributos morfológicos, genéticos y ecológicos de los linajes se adquieren a distintas escalas temporales y no siempre en el mismo orden. Con el objetivo de identificar los factores climáticos que influyen sobre la variación morfológica de las especies de tierras bajas en México, en este estudio se analizó la variación morfológica de las hojas de *Amphitecna apiculata* (Bignoniaceae) en un contexto geográfico y evolutivo. Se examinaron 145 ejemplares de 33 localidades, se midieron cinco características vegetativas en cada individuo, se obtuvo información climática para cada localidad y se llevaron a cabo análisis estadísticos uní-y multivariados. El análisis de la variación morfológica sugiere que en *Amphitecna apiculata* pueden distinguirse tres morfotipos principales, los cuales están restringidos a tres principales áreas geográficas, los individuos de la región de Los Tuxtlas, los del Golfo-Norte y los individuos del Sur de México. Si bien el tamaño de las hojas es mayor en los individuos del Sur de México y más pequeñas en los individuos de la región de Los Tuxtlas y del Golfo-Norte, los análisis no sugieren cambios graduales en el tamaño de la hoja asociados a gradientes climáticos. En cambio, los análisis muestran que las fluctuaciones climáticas del pasado han influido directamente sobre el nivel de variación morfológica en cada localidad, en específico, localidades en donde la precipitación experimento una mayor fluctuación del último máximo glacial al presente, los individuos de *A. apiculata* muestran una mayor variación morfológica. Este estudio contribuye a entender la historia evolutiva de los bosques de México y en específico a entender como el cambio climático influye sobre los niveles de variación morfológica de las especies, favoreciendo su sobrevivencia en periodos adversos y promoviendo procesos de especiación.

**Palabras clave:** Bosque tropical perennifolio, Especiación ecológica, Evolución, Plasticidad fenotípica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-5

---

# Estudios Sociocológicos I

## Relaciones socioecológicas de distintos actores sobre los recursos aprovechados en un Parque Natural de Colombia

Edwin Arrigui Torres<sup>1, \*</sup>, Andres Mauricio Patiño Rojas<sup>1</sup>, Jeison Herley Rosero Toro<sup>1</sup>, Hilda del Carmen Dueñas Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en pedagogía y biodiversidad - semillero Mamakiwe, Universidad Surcolombiana

\*Email para correspondencia: u20171157563@usco.edu.co

Los ecosistemas ofrecen bienes y servicios que son fundamentales para el bienestar de las comunidades. Por su parte, en el ecosistema de bosque andino se ha generado un gran número de asentamientos dadas las características ecológicas y de acceso a los recursos naturales, ocasionando fragmentación y pérdida del ecosistema. Para Colombia, ha desaparecido un 17% de su cobertura original por procesos antrópicos, que se acentúan a un ritmo acelerado en los últimos años. Para el departamento del Huila, pese a la gran riqueza en biodiversidad y ecosistemas, el departamento es uno de los menos explorados, situación que se presenta igualmente en el Parque Natural Municipal El Pital (PNM El Pital). Es por ello, que la presente investigación buscó reconocer las relaciones socioecológicas que tienen las comunidades de las veredas Santa Rosa y Los Olivos, así como, miembros de entidades ambientales, gubernamentales y educativas sobre los recursos naturales aprovechados de la microcuenca El Burro y la quebrada El Obispo que hacen parte del PNM El Pital, a partir de su caracterización florística. De acuerdo con lo anterior, para lo reconocer las relaciones socioecológicas se generaron talleres participativos, recorridos etnobotánicos, grupos focales y entrevistas, mientras que, para el registro de la flora, se llevó a cabo recorridos libres delimitados en las riberas del cauce de las dos microcuencas. Además, se desarrollaron estrategias de divulgación, como el diseño de una página web, un vivero y un catálogo florístico. Entre los principales hallazgos se evidenció que aunque la comunidad hace uso de los recursos naturales (e.g. madera, ornato, medicina, agua, turismo) se desconoce la existencia del PNM (77.69% de los entrevistados), y 22.31% indican que conocen los sitios pero no es clara la importancia que tiene como zona de protección. Con relación a la flora identificada, se registraron 200 especies, 85 géneros y 55 familias, siendo las más representativas Araceae (46 especie, 18 géneros), Orchidaceae (17,23) y Piperaceae (12,2). Desde la participación ciudadana, los actores se vincularon activamente en la identificación de la biodiversidad presente, así como, la generación de estrategias para la conservación. Finalmente, se cuenta con espacios de conocimiento como el vivero de plantas medicinales creado desde una iniciativa local, una plataforma web como apoyo docente e investigativo, y la descripción botánica de las plantas a partir de un catálogo florístico. Así como, los actores repensaron su territorio desde una mirada que integra variables culturales, ecológicas, ambientales, y económicas.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-1

## El Socioecosistema contemporáneo del área rural del sur de Yucatán

Laura Patricia Serralta Batun<sup>1, \*</sup>, Juan José Jiménez Osornio<sup>1</sup>, Miguel Ángel Munguía Rosas<sup>2</sup>, Karla Juliana Rodríguez Robayo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Manejo de Recursos Naturales Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; AGROSAVIA Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria  
\*Email para correspondencia: laura.serralta@hotmail.com

Los socioecosistemas o sistemas socioecológicos (SSE), son sistemas dinámicos que resultan de las interacciones entre el humano y su ambiente, bajo un esquema de interacciones complejas e interdependencia. Para su aproximación se requiere de un enfoque sistémico que enfatice en los elementos, relaciones y procesos que los mantienen. El marco de sistemas socioecológicos (SESF) propuesto por McGinnis Ostrom (2014), es una herramienta empleada para el diagnóstico de la sostenibilidad de los SSE que involucran recursos de uso común. La principal fortaleza del marco es el fundamentar de forma equitativa la relación humano - ambiente que permite la interpretación del contexto en el que se desarrolla el SSE, a través de variables definidas que determinan respuestas sociales a disturbios específicos. El objetivo de esta investigación es analizar la configuración actual de los SSE y definir las interacciones clave que determinan la forma de gestión de los recursos naturales de dos pasajes rurales del sur de Yucatán, México. La operacionalización del SESF contempló dos fases, la primera consistió en una revisión de información secundaria para la selección de 27 variables empleadas en la descripción de los socioecosistemas y la segunda fase integró la aplicación de entrevistas semiestructuradas y talleres participativos. Nuestros resultados identifican los elementos que conforman el sistema y unidad de recurso, el sistema de gobernanza, los actores, las interacciones y resultados. Los resultados evidencian que las interacciones se basan en el manejo de los recursos naturales para el establecimiento de los agroecosistemas de milpa y huerto familiar, cuya dinámica se ve influenciada por las condiciones socioeconómicas, la gobernanza e influencias exógenas que han moldeado características de desempeño ecológico como el índice de agrodiversidad y el uso de insumos externos. El enfoque socioecológico permite una mejor comprensión de la complejidad que se establece en la gestión de los recursos comunes en los pasajes rurales.

**Palabras clave:** sistema socioecológico, huerto familiar, milpa, mayas, Yucatán

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Determinación participativa de estados-transiciones en el sistema socio-ecológico Reserva de la Biosfera de Mapimí

Ricardo Ismael Mata Páez<sup>1, \*</sup>, Sandra Daniela Hernández Valdez<sup>1</sup>, Elisabeth Huber-Sannwald<sup>1</sup>, Natalia Martínez Tagüeña<sup>1</sup>, Ernesto Herrera de la Cerda<sup>2</sup>, Francisco Fabian Calvillo Aguilar<sup>3</sup>, Brandon Bestelmeyer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C.

<sup>2</sup>Reserva de la Biosfera de Mapimí, Ejido La Flor

<sup>3</sup>Ecología y manejo de Recursos Naturales Renovables, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias

<sup>4</sup>Departments of Biology and Plant and Environmental Sciences, New Mexico State University

\*Email para correspondencia: ricardo.mata@ipicyt.edu.mx

La Reserva de la Biosfera de Mapimí (RBM) es un sistema socio-ecológico (SSE) árido donde existen relaciones complejas entre los objetivos de conservación con las actividades económicas locales. A lo largo de la historia de la RBM, las decisiones y acciones de diferentes actores han ocasionado efectos de legado en la estructura social, económica y política de las comunidades locales y en la funcionalidad ecohidrológica del ecosistema. Estos efectos provocan que se presente un mosaico de diferentes estados y transiciones dentro del SSE de la RBM, lo que tiene repercusiones en el manejo actual. Por lo que, el objetivo principal de este trabajo fue la identificación y evaluación socioecohidrológica de estados y transiciones en un gradiente de pastoreo, dentro del ejido La Flor en la RBM, por medio de la colaboración con los pobladores locales y tomando en cuenta el historial de uso del terreno. Se identificaron ocho unidades de paisaje que componen la heterogeneidad del sistema por medio de 1) conocimiento local acerca de flujos superficiales de agua, clasificación local de

la vegetación, manejo ganadero, distribución de abrevaderos y la división política histórica del ejido; y 2) una clasificación semi-supervisada basada en imágenes satelitales y el cálculo de índices de vegetación, agua y suelo. Posteriormente, se utilizó la metodología modificada de Landscape Function Analysis, en conjunto con variables de composición de la comunidad vegetal y de suelo, para evaluar la funcionalidad socioecohidrológica de la unidad de paisaje conocida localmente como “altos”, en un gradiente de intensidad de pastoreo (alta-media-exclusión de 12 años) co-determinado a partir del conocimiento local. Las diferencias significativas detectadas entre las intensidades de pastoreo en variables clave como la diversidad de Shannon de la vegetación, cobertura del suelo e índices de salud del suelo ( $p < 0.05$ ), en conjunto con el conocimiento acerca de cambios en los regímenes de pastoreo de hasta 35 años atrás, permitieron identificar dinámicas transitorias reversibles entre una condición altamente pastoreada y una excluida, lo que demuestra la resiliencia socio-ecológica al disturbio con la que cuentan los “altos”. El enfoque participativo del trabajo y el conocimiento local profundo sobre las causas multidimensionales de la heterogeneidad del paisaje permitió la clasificación de unidades de paisaje con su historial de uso detallado y la generación de un modelo representativo de estado-transición de los “altos” que puede ser utilizado para tomar mejores decisiones dentro de un contexto de manejo adaptativo por los actores presentes en la RBM.

**Palabras clave:** Investigación participativa, Zonas Áridas, Área Natural Protegida

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-1

---

## El estudio de los sistemas socioecológicos desde la perspectiva metodológica del trabajo social

Blanca Guadalupe Cid de Leon Bujanos<sup>1, \*</sup>, Julio César González Vazquez<sup>1</sup>, Francisco Reyes Zepeda<sup>2</sup>, Francisca Elizabeth Pérez Tovar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Instituto de Ecología y Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: bcidle@docentes.uat.edu.mx

**Introducción.** El Trabajo Social como una disciplina de las Ciencias Sociales, está comprometido desde hace varias décadas a contribuir con el cambio social, a partir del estudio y la atención de las necesidades o problemáticas sociales, considerado actualmente por la Federación Internacional del Trabajo Social (FITS) como “una profesión práctica y una disciplina académica que reconoce que los factores históricos, socioeconómicos, culturales, geográficos, políticos y personales, interconectados sirven como oportunidades y/o barreras para el bienestar y el desarrollo humano” . Teniendo en cuenta uno de sus objetivos, el cual está dirigido a realizar una contribución crítica, mediante una perspectiva metodológica que facilita resultados socialmente sostenibles, los que permiten impulsar el potencial de los individuos y su desarrollo social, en el contexto actual y en las nuevas generaciones. Los fundamentos para la intervención social, desde este punto de vista son, tomar en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que acorde con la Organización Mundial de la Salud, una de las orientaciones principales es la preservación y el cuidado del medio ambiente, contribuyendo a la mirada integral de la vulnerabilidad social, mediante el compromiso y la colaboración global , a través de una agenda internacional que atienda las diversas problemáticas y necesidades; por otra parte, desde lo que señala el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente, existe una preocupación por la elevada incidencia de enfermedades zoonóticas, las que están estrechamente ligadas a la salud de los ecosistemas, que demandan dirigir acciones con el medio ambiente, para proteger a la población. **Objetivo.** Esta contribución describe métodos y técnicas utilizados en el Trabajo Social con enfoque para las investigaciones sociales, considerando su utilidad para los sistemas socioecológicos. **Método.** Se utilizó el paradigma cualitativo, mediante el análisis documental y las entrevistas en profundidad con expertos. **Resultados.** Se socializa una clasificación de métodos desde el Trabajo Social, incluyendo el estudio etnográfico, el exploratorio-descriptivo y el cartográfico, los cuales se utilizan en las investigaciones sociales y se pueden aplicar en el ámbito ecológico. **Conclusiones.** La utilidad de estos métodos facilita el trabajo multidisciplinario, coadyuvando a la interacción de los profesionales entre sí y con el medio ambiente; permite la comprensión de los fenómenos socioambientales, desde la perspectiva de los diversos actores; genera aprendizaje del modo de vida de una unidad social concreta; así como, favorece



la diversidad de alternativas para mejorar la calidad de vida.

**Palabras clave:** Sistemas socioecológicos, metodología, trabajo social, investigación social.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Toxicidad aguda en la germinación y crecimiento de *Lactuca sativa* L usando agua y extracto acuoso del suelo del río Champotón, Campeche, México

Carlos Armando Chan Keb<sup>1,\*</sup>, Claudia Maricusa Agraz Hernández<sup>2</sup>, Roman A. Pérez Balán<sup>1</sup>, Monica Gomez Solano<sup>1</sup>, Teresita del Niño Jesús Maldonado Montiel<sup>1</sup>, Baldemar Ake Canche<sup>1</sup>, Eduardo J Gutierrez Alcántara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>2</sup>Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: carachan@uacam.mx

Los bioensayos con plantas son considerados como métodos rápidos y económicos para evaluar la toxicidad de compuestos químicos disueltos en agua y acumulados en el suelo. Evaluamos los efectos tóxicos por contaminación de fuentes no puntuales aportados al río Champotón, Campeche, México. Lo que nos ayudó a exhibir los problemas de contaminación por desechos agrícolas, descargas de aguas residuales proveniente del ingenio azucarero y contaminación por aguas residuales domesticas que se vierten en la desembocadura del río. Para los cual, probamos los efectos fitotóxicos de compuestos puros o mezclas complejas en solución acuosa, utilizando semillas de *Lactuca sativa*, durante el proceso de germinación de las semillas y el desarrollo de plántulas en las primeras etapas de crecimiento. Investigación relevante para el estado de Campeche por la conectividad hídrica que el río mantiene con los ecosistemas altamente productivos como los manglares y las praderas de pastos marinos. Para efectuar el bioensayo se tomó agua del río, preparándose con esta, por triplicado tres diluciones, con concentraciones de 25 %, 50 % y 100 %, sembrándose 30 semillas de *Lactuca sativa* por cada replica y dilución. De manera, simultanea se mantuvo un control negativo (0%) y establecido la siembra de 30 semillas de *L. sativa* en extracto acuoso del suelo, para este bioensayo se usó como control negativo el agua destilada. Para evaluar la fitotoxicidad en ambas matrices (agua y suelo) se monitoreo el porcentaje de germinación, alargamiento de tallo y sistema radicular. Los resultados establecieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la respuesta morfológica expresada entre las tres variables biológicas. Exhibiéndose mayor efecto fitotóxico con la matriz en agua, comparado con el extracto acuoso del suelo. Asimismo, a una concentración inhibitoria de 50 (IC50) con agua del río, el alargamiento de sistema radicular estableció un 52%, mientras que para el tallo fue del 69%. Los resultados fueron importantes, pues no existen estudios previos de efectos fitotóxicos en el río Champotón, siendo así un insumo de alta aplicación para los tomadores de decisiones dirigido a la normatividad ambiental. Asimismo, los resultados de esta investigación generan la necesidad de continuar con las evaluaciones sobre los efectos fitotoxicidad crónica en la vegetación.

**Palabras clave:** fitotoxicidad, *Lactuca sativa*, solución agua suelo, bioensayo, toxicidad ambiental

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Caracterización espacial de las relaciones socioecológicas para el manejo en bosques secos tropicales

Patricia Santillán Carvantes <sup>1, \*</sup>, Patricia Balvanera <sup>2</sup>, Berta Martín López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Social-Ecological Systems Institut, Universidad de Leuphana

<sup>2</sup>IIES, UNAM

\*Email para correspondencia: patycarvantes@gmail.com

El marco de los sistemas socioecológicos es una aproximación poderosa para comprender las complejas interacciones entre naturaleza y sociedad a través de múltiples escalas espacio-temporales; algo particularmente importante en zonas de alta biodiversidad. Los bosques tropicales secos (BTS) son importantes reservorios de biodiversidad y el segundo tipo de bosque tropical más grande de América Latina. Se han realizado esfuerzos crecientes para monitorear y comprender la dinámica socio-ecológica en estos bosques sin embargo, analizar estas dinámicas de una manera espacialmente explícita aún permanece poco explorado en BTS. El objetivo de este estudio es identificar y caracterizar los sistemas socioecológicos que han sido moldeados por el manejo de un BTS en los ejidos aledaños a la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala. Específicamente, nuestros objetivos son: (1) identificar y caracterizar unidades ecológicas a escala de parcela ejidal con base en sus características ecológicas, (2) identificar y caracterizar unidades sociales con base en las decisiones de manejo de los propietarios de las parcelas (ejidatarios), y (3) caracterizar unidades socioecológicas a escala ejido con base en características de gobernanza y conectividad. Encontramos que existen cuatro grupos de parcelas ejidales que diferían en su cobertura forestal, topografía y reservas de carbono. Respecto a los ejidatarios, encontramos cuatro grupos que difirieron en la intensidad con la que manejan el ganado (número de vacas, rotación y duración del uso) y los bosques (claros, extracción de madera). Finalmente, también encontramos cuatro tipos de unidades socioecológicas diferentes en el número de años bajo esquemas privados, el tamaño de la superficie parcelada y los diferentes derechos de propiedad de la tierra por parte de los habitantes. Nuestros resultados mostraron que la intensidad del uso del suelo está influenciada no solo por la elevación y la cobertura del suelo que sustentan los suministros ecológicos, sino también por la organización colectiva dentro de la escala ejidal y la extensión de las áreas parceladas para trabajar en actividades productivas. Sugerimos que diferentes sistemas de gobernanza a nivel de paisaje juegan un papel clave en la regulación de los capitales que modulan las interdependencias involucradas en el manejo del BTS y las personas que viven en él. Una progresión natural de este trabajo es analizar los valores relacionales detrás de las decisiones de los propietarios al manejar el bosque, así como analizar el bienestar de los ejidatarios en comparación con el nivel de intensidad de manejo y el estado de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Manejo, Bosque-tropical-seco, Ejidos, Ejidatarios, Chamela

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Defensa del agua y de la vida. Análisis del conflicto socioambiental en el bosque de agua

Domingo Rafael Castañeda Olvera <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias de la Sustentabilidad, Universidad Tecnológica Fidel Velázquez

\*Email para correspondencia: rafaelcastaneda7@gmail.com

El corredor biológico Ajusco-Chichinautzin, también conocido como Bosque de Agua, es un complejo ecosistema que, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), alberga a más de 3 mil especies de plantas, 195 de aves y 350 de mamíferos, reptiles y anfibios en sus territorios, lo que representa el 2% de la biodiversidad mundial. Este Bosque de Agua regula el clima y la calidad de aire de la región central del Valle de México, produce alimentos y otros bienes, y proporciona casi el 70% del agua que se consume en esta región. Pese a su enorme importancia, este Bosque está seriamente amenazado por factores antropogénicos, esencialmente el crecimiento urbano poco planificado, ya que ha quedado atrapado entre tres ciudades importantes y de crecimiento explosivo en el centro de México: Toluca, Cuernavaca y la Ciudad de México. Ante la ausencia de un plan institucional integral para su preservación, los esfuerzos de pobladores originales cobra especial relevancia, ya que han sido las comunidades indígenas, campesinas y campesinos, quienes,

pese a la presión ejercida por el crecimiento de la mancha urbana y los modelos extractivistas, han logrado gestionar sus territorios y preservar sus prácticas, saberes y, con ello, la biodiversidad del Bosque. El objetivo de esta investigación es presentar una sistematización de la información sobre las comunidades indígenas y los pueblos originarios que persisten en la región, buscando puntualizar cómo sus saberes y prácticas ligadas al territorio están siendo amenazados por los fenómenos mencionados, resaltando cómo su defensa del Bosque de Agua debe verse como una defensa de su patrimonio biocultural. El estudio es resultado de un proyecto de investigación multidisciplinario que incluyó (e incluye, porque sigue en proceso) un acercamiento etnográfico con algunas comunidades del Bosque de Agua; además, se ha recuperado información de organismos públicos acerca de datos de la región, haremos uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y teóricamente hacemos uso de categorías analíticas propuestas por la Ecología Política, sobre todo aquellos que se relacionan con la noción de patrimonio biocultural. Adelantamos que es urgente un plan integral que reúna esfuerzos, experiencias, saberes y sentipensares en un ejercicio de gobernanza ambiental para la preservación de los patrimonios bioculturales de la región, lo que se traduciría desde nuestra perspectiva, en la preservación del gran Bosque de Agua.

**Palabras clave:** Bosque de Agua, Patrimonio biocultural, Crecimiento urbano, Justicia hídrica, Pueblos originarios

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Ciencia comunitaria. ¿Una alternativa en comunidades rurales del Sur global para ampliar la comprensión de los sistemas socioecológicos?

Jorge Sanchez-Valdez <sup>1,\*</sup>, Jaime Paneque-Galvéz <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jorgesanchez@gmail.com

Muchas comunidades rurales en el Sur global experimentan cambios en los sistemas socioecológicos en sus territorios que agravan sus problemas de acceso a bienes y servicios básicos. Si bien muchas de estas comunidades han desarrollado sistemas socioecológicos mediante prácticas de manejo de bienes naturales que les han permitido solventar estas limitaciones. Los cambios en sus territorios han detonado condiciones sin precedentes que demandan la generación de conocimientos complementarios a sus sistemas de conocimientos locales y tradicionales para afrontarlas. La coproducción de conocimientos puede ser una alternativa en comunidades rurales del Sur global para mediante la colaboración con actores externos (e.g. científicos) ampliar de manera conjunta su comprensión de los cambios que experimentan y buscar soluciones. No obstante, la falta de injerencia y control que suelen tener las comunidades en estos procesos puede limitar este potencial. Una alternativa a esto puede ser el desarrollo de procesos de coproducción de conocimientos en el marco de proyectos de ciencia comunitaria. La cual puede ser entendida como una forma muy particular de ciencia ciudadana en que las comunidades promueven, dirigen y hasta financian una investigación científica de sus interés. Pese al potencial de la ciencia comunitaria para desarrollar procesos de coproducción de conocimientos dirigidos por las agendas de investigaciones de las comunidades rurales del Sur global, en la literatura hemos identificado pocas referencias a la articulación de ambas propuestas y menos incluso para el contexto específico de las zonas rurales del Sur global. Debido a esto, nos propusimos analizar un proyecto de ciencia comunitaria promovido por una comunidad rural en México en un esfuerzo por solventar sus problemas domésticos de acceso al agua. Con el objetivo de comprender como se desarrolla la coproducción de conocimientos en un proyecto de ciencia comunitaria promovido por una comunidad rural del Sur global. Para el análisis de este proyecto hemos realizado entrevistas y trabajo etnográfico para identificar como se desarrollaron los principios de coproducción de conocimientos propuesto por Nôrstrom et al. (2020). En este proyecto pudimos identificar el cumplimiento de todos los principios y destacamos la relevancia de las estructuras organizacionales comunitarias como eje del proyecto y del desarrollo de los principios, así como también el aprendizaje sobre los sistemas socioecológicos en el territorio de las comunidad entre los participantes. No obstante, no obtuvimos resultados concluyentes sobre sus contribución a la resolución de problemas de acceso a los recursos hídricos.

**Palabras clave:** ciencia ciudadana, ciencia colaborativa, problemas ambientales complejos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-1

---

# Ecología de Mamíferos I

## La diversidad taxonómica y funcional de los mamíferos mexicanos en riesgo ante un mundo cambiante

Carolina Ureta <sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: carolinaus@atmosfera.unam.mx

El cambio climático y la pérdida de hábitat son amenazas para la conservación de la biodiversidad. En este trabajo propusimos un índice de riesgo para evaluar las amenazas a la conservación de la diversidad taxonómica y funcional de los mamíferos terrestres en México utilizando el marco conceptual del IPCC, donde el riesgo está en función de la vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad de adaptación), la exposición y el peligro. Usamos un enfoque basado en las características biológicas de las especies y en un análisis correlativo para asignar a cada especie un puntaje de índice de riesgo. Identificamos áreas con condiciones climáticas adecuadas para especies, grupos taxonómicos y funcionales bajo escenarios futuros de cambio de uso de suelo y clima. Las proyecciones futuras del cambio climático y la pérdida de hábitat redujeron las áreas adecuadas de distribución potencial de especies en un 40 % (0,102–0,371) por clima y 20 % (0,276–0,285) adicional por cambio de uso de suelo. De manera similar, las proyecciones de cambio climático y pérdida de hábitat redujeron las áreas adecuadas en áreas de mayor riqueza (*hotspots*) en un 40 % (0,05–0,36) y 20 % (0,29–0,57) adicional. Además, las áreas donde un mayor número de especies aumentan (sureste de México) o disminuyen (estados ricos como Chiapas y Oaxaca) sus condiciones climáticas adecuadas nos dan una idea del recambio futuro de especies, una amenaza adicional para la conservación. Encontramos diferencias significativas entre los modelos de circulación CanESM5 (condiciones más cálidas y húmedas) y BCC-CSM2.MR (condiciones más frías y secas), lo que destaca la incertidumbre en los escenarios de cambio climático. En general, las especies de tamaño grande a mediano (> 15 kg) estaban en mayor riesgo que las especies de tamaño pequeño. Los artiodáctilos ocuparon el lugar más alto en riesgo, mientras que los nectarívoros, insectívoros y carnívoros fueron los grupos funcionales en mayor riesgo en los escenarios futuros de cambio climático. Identificamos 15 especies propensas a la extinción futura debido a la pérdida de condiciones climáticas adecuadas en toda su distribución. Nuestros resultados sugieren grandes pérdidas en la diversidad de grupos funcionales, taxonómicos y de biodiversidad de los mamíferos terrestres, con perjuicios potenciales para las interacciones depredador-presa, el funcionamiento del ecosistema y la provisión de servicios ambientales. Concluimos que para preservar bajo escenarios futuros, es necesario comenzar a pensar en estrategias para coexistir con la vida silvestre.

**Palabras clave:** mamíferos mexicanos, cambio climático, cambio de uso de suelo, grupos funcionales, diversidad taxonómica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-2

## Diversidad de mamíferos del área intermedia entre los Parques Nacionales La Malinche e Iztaccíhuatl-Popocatepetl

Montserrat Juárez Díaz <sup>1, \*</sup>, Itzel Arias Del Razo<sup>2</sup>, Sandra García De Jesus<sup>1</sup>, Juan Pablo Esparza Carlos<sup>3</sup>, Alejandro Arias Del Razo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro Tlaxcala de Biología de Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>4</sup>Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad de las Américas Puebla

\*Email para correspondencia: jrzd\_mons@outlook.es

Los Parques Nacionales La Malinche e Iztaccíhuatl-Popocatepetl se ubican en la región oriental de la provincia biogeográfica Faja Volcánica Transmexicana, y están inmersos en la Megalópolis de la Zona Metropolitana del Valle de México, la concentración urbana más grande del continente americano. Las actividades antropogénicas y el acelerado crecimiento poblacional han llevado al deterioro de los ecosistemas de la región, impactando el hábitat y las poblaciones de fauna silvestre. El objetivo de este trabajo fue estimar la riqueza de mamíferos medianos y grandes en el área intermedia entre los parques Nacionales La Malinche e Iztaccíhuatl-Popocatepetl. Para ello se desarrolló un modelo de ocupación aplicado a datos de cámaras trampa. Se seleccionaron seis polígonos en los que se colocaron cuatro estaciones de muestreo, durante dos periodos (noviembre 2019 - marzo 2020 y abril - julio 2021), además se utilizaron curvas de rarefacción y extrapolación, para estimar la riqueza de especies en los diferentes tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el área de estudio. Se registraron un total de 14 ( $\pm 0.46$  SE) especies de mamíferos medianos y grandes, siendo los bosques de pino y encino pino los que presentaron mayor riqueza observada (13 y 11 especies respectivamente). En las zonas boscosas destacan los registros de *Lynx rufus* y *Odocoileus virginianus*, mientras que en las zonas agrícolas las especies con más registros son *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor*. De acuerdo con las curvas de rarefacción y extrapolación encontramos que aún quedaron especies sin detectar, lo que concuerda con estudios previos realizados en los parques nacionales y su periferia, que reportan 21 especies de mamíferos medianos y grandes, esto sugiere que las especies se ven afectadas por las actividades antropogénicas (ej. *Puma concolor*, *Taxidea taxus*), o que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo. Entre las especies registradas dos son endémicas a México (*Sylvilagus cunicularius* y *B. astutus*), una se encuentra amenazada según la NOM059-SEMARNAT-2010 (*B. astutus*), una es vulnerable de acuerdo con la IUCN (*Spilogale angustifrons*) y una está enlistada en el apéndice II de la CITES (*L. rufus*). Los datos generados en este trabajo permiten conocer el estado en el que se encuentra la comunidad de mamíferos e identificar áreas de alta diversidad, que serán de utilidad en la toma de decisiones para ayudar a conservar, mantener la conectividad y restaurar la funcionalidad de los ecosistemas inmersos en la Megalópolis de la Zona Metropolitana del Valle de México.

**Palabras clave:** Diversidad, mamíferos, cámaras trampa, modelos de ocupación, actividades antropogénicas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-2

''

## Diversidad de mamíferos marinos en la Costa Grande de Guerrero

Adriana Lechuga Granados <sup>1, \*</sup>, César Arroyo Vega<sup>2</sup>, Itzel Paulina Saucedo Pérez<sup>1</sup>, Saraí Sánchez Domínguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>GroBios A.C., GroBios A.C.

\*Email para correspondencia: adriana.lechuga@umich.mx

Guerrero es el cuarto estado más biodiverso en México, se distingue por su gran riqueza de vertebrados terrestres y acuáticos, por la complejidad de su territorio con diversos ecosistemas que representan los espacios ideales de refugio y de distribución para la fauna silvestre. Asociado a lo anterior, el estado de Guerrero se encuentra localizado en una región de transición de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica, bajo la influencia al norte de la corriente de California y al sur la del Golfo de Tehuantepec. El objetivo de esta presentación es conocer la diversidad de mamíferos marinos como estudio pionero en su tipo en la Costa Grande de Guerrero. Los resultados de nuestros estudios por primera vez realizados sobre mastofauna marina en los dos

últimos años de trabajo, permiten reconocer la presencia de 10 especies de mamíferos marinos. Para lograrlo, primeramente se realizaron entrevistas y encuestas a los pescadores locales con el apoyo de imágenes de las especies potencialmente presentes en la zona con la finalidad de obtener un listado preliminar de la riqueza de mamíferos marinos, posteriormente y durante dos años se han realizado recorridos en embarcaciones tipo Buggy de 25 pies con un promedio de 4 a 5 horas y a 5-10 millas de distancia de la costa, durante visitas mensuales de cuatro días al área de estudio, durante los recorridos se ha contado con el apoyo de al menos 4-6 observadores realizando un barrido para la detección de mamíferos marinos en la periferia con el uso de binoculares, cámaras fotográficas, hidrófono, termómetro y geoposicionador. Además, se establecieron puntos de observación en tierra para el monitoreo en miradores cercanos a la costa con ayuda de binoculares, un monocular, un dron DJI SPARK y cámaras fotográficas, con un tiempo promedio de 3 a 4 horas y con ayuda de 6 a 8 observadores. Contamos con el registro de 10 especies de mamíferos marinos: Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*); Cachalote (*Physeter macrocephalus*); Delfín moteado (*Stenella attenuata*); Delfín común (*Delphinus delphis*); Delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*); Delfín girador (*Stenella longirostris*); Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*); Zifio (*Ziphius cavirostris*); Orca (*Orcinus orca*); y Lobo marino californiano (*Zalophus californianus*). La riqueza de la mastofauna marina da idea clara de la necesidad de continuar con más estudios encaminados a su conservación y protección, así como del ambiente marino en el viven como especies residentes o visitantes de invierno.

**Palabras clave:** mamíferos marinos, diversidad, Guerrero

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-2

“

## Mamíferos arborícolas de Santa María Nativitas Coatlán, Tehuantepec, Oaxaca

Erika García Casimiro<sup>1, \*</sup>, Jorge López Álvarez<sup>2</sup>, José Antonio Santos Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Animal, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

<sup>2</sup>Escuela de Sistemas Biológicos e Innovación Tecnológica, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

\*Email para correspondencia: eri.gc.02@gmail.com

El dosel de los bosques tropicales contiene una parte importante de la biodiversidad del mundo y es hogar de más de tres cuartas partes de las especies de vertebrados que son total o parcialmente arbóreas, incluyendo una gran proporción de mamíferos no voladores. En el estudio y monitoreo de los mamíferos de los bosques tropicales a menudo se ignoran las especies arborícolas, por lo que se tiende a subestimar la riqueza de especies y la diversidad en general. Cada vez se da más importancia a los estudios en las copas de los árboles y al uso tridimensional del hábitat por los mamíferos, sin embargo, el conocimiento de la diversidad, ecología y distribución de muchas especies de mamíferos de hábitos arborícolas de la selva tropical sigue siendo escaso, debido a su comportamiento elusivo, críptico y nocturno. El objetivo principal de este trabajo fue realizar un inventario de los mamíferos de talla media de hábitos arborícolas de Santa María Nativitas Coatlán. Los registros se obtuvieron mediante el uso de cámaras trampa instaladas en el suelo, sotobosque y dosel de los árboles durante un periodo de ocho meses (Mayo 2021-Enero 2022). Se registró un total de 21 especies de mamíferos, que pertenecen a 15 familias y 7 órdenes, de las cuales 8 especies son de hábitos arborícolas. Del total de especies 9 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059, 6 de ellas de hábitos arborícolas (*Potos flavus*, *Bassariscus astutus*, *Eira barbara*, *Ateles geoffroyi*, *Tamandua mexicana* y *Coendou mexicanus*) y 3 de hábitos terrestres (*Leopardus pardalis*, *Panthera onca* y *Herpailurus yagouaroundi*). Es de suma importancia mejorar la comprensión de los mamíferos arborícolas de la selva tropical, ya que cumplen diferentes papeles ecológicos incluyendo la depredación y dispersión de semillas, depredación animal y herbivoría, desafortunadamente el incremento de la deforestación, la pérdida y modificación del hábitat ponen en peligro a muchas de estas especies, lo que hace necesario contar con información básica sobre la diversidad y ecología de mamíferos arborícolas para el desarrollo de estrategias efectivas de conservación.

**Palabras clave:** Fototrampeo, mamíferos arborícolas, bosques neotropicales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Densidad y patrones de actividad de *Leopardus pardalis* en bosques tropicales del sureste de México

Heliot Zarza Villanueva <sup>1, \*</sup>, Esteban Salazar <sup>2</sup>, Horacio Bárcenas <sup>3</sup>, Antonio de la Torre<sup>4</sup>, Sergio Romo <sup>5</sup>, Gerardo Ceballos Gonzalez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Chinese Academy of Sciences Center for Integrative Conservation, Southeast Asia Biodiversity Research Institute

<sup>5</sup>Bioconciencia A.C

\*Email para correspondencia: h.zarza@correo.ler.uam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Los ocelotes (*Leopardus pardalis*) son uno de las especies en peligro de extinción, debido a la pérdida y fragmentación del hábitat, cacería, tráfico, conflicto humano-felinos, y enfermedades. Es considerada una especie indicadora del estado de conservación de los ecosistemas debido a su papel en la regulación de las poblaciones de herbívoros. Por lo tanto, es necesario conocer el tamaño de las poblaciones de esta especie en los ecosistemas tropicales del sureste mexicano, con la finalidad de contar con información científicamente robusta que ayude al diseño de programas de conservación a corto y largo plazo del ocelote en México. **Objetivo(s)/Hipótesis** Determinar la densidad poblacional y los patrones de actividad del ocelote en dos bosques tropicales del sureste de México. **Métodos** Se utilizó la técnica de fototrampeo para este estudio en dos sitios dentro de un bosque tropical en buen estado de conservación: 1) Santa María Chimalapa, Oaxaca y 2) Ejido Laguna Om, Quintana Roo. Para el primer sitio, se colocaron 27 trampas cámara distribuidas en 9 cuadrantes, cada uno de 9 km<sup>2</sup>. En cada cuadrante se colocaron tres estaciones de foto-trampeo sencillas, con una distancia de 1 km entre ellas. En el segundo sitio, se colocaron 44 cámaras trampa distribuidas en 11 cuadrantes. En cada cuadrante se colocaron 3 estaciones de foto-trampeo (una doble y dos sencillas). En los sitios de estudio se utilizaron trampas cámara Cuddeback® Black Flash y Bushnell® Trophy cam HD. Las trampas cámara permanecieron activas durante los meses de agosto a septiembre del 2016. Se estimó la densidad de ocelotes usando: El modelo clásico de captura-recaptura con el programa Capture® y el modelo espacialmente explícito de captura-recaptura con el programa Spacecap®, ambos programas consideraron el supuesto de población cerrada. Para determinar los patrones de actividad se utilizó el paquete estadístico de r Overlap, considerando la hora de los registros en cada captura. **Resultados** Para Santa María Chimalapa se estimó una densidad de 5.18 y 6.6 ocelotes/100 km<sup>2</sup>, usando CAPTURE y SPACECAP, respectivamente. Para Laguna Om se estimó una densidad de 6.38 y 5.4 ocelotes/100 km<sup>2</sup> para Laguna Om, usando CAPTURE y SPACECAP, respectivamente. Los patrones de actividad mostraron que el ocelote tiene hábitos principalmente nocturnos, el 62% y 83% de los registros fueron nocturnos para Santa María Chimalapa y Laguna Om, respectivamente, y presentaron un coeficiente de traslape de = 0.71 entre ambos sitios. **Implicaciones/Conclusiones** La densidad de ocelote reportada en este estudio es considerada baja (5.18 a 6.6 ocelotes/100 km<sup>2</sup>) en comparación con otros estudios en México. Las bajas densidades reportadas en este estudio pueden estar relacionadas con la disponibilidad de presas, aspectos que requieren estudios particulares. Es importante que estudios como este se desarrollen a largo plazo para poder dar seguimiento a las poblaciones de este felino en los sitios de estudio y dar más apoyo al desarrollo de estrategias a nivel local de conservación en el sureste mexicano.

**Palabras clave:** Densidad, patrón de actividad, ocelote, SPACECAP, CAPTURE

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-2

---



## Patrones de actividad de zorrillos simpátricos en un bosque tropical caducifolio del sureste mexicano

Alejandro Hernández-Sánchez<sup>1, \*</sup>, Antonio Santos-Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIIDIR-Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: roht2\_28@hotmail.com

La partición del nicho temporal es un mecanismo que puede disminuir la competencia interespecífica y facilitar la coexistencia de especies simpátricas ecológicamente similares. Sin embargo, los patrones de actividad de competidores potenciales también pueden estar impulsados por una serie de factores extrínsecos. Hasta fecha, las interacciones temporales entre zorrillos simpátricos todavía siguen siendo poco conocidas y la interacción de múltiples factores para explicar su actividad y el papel que juegan en la coexistencia de las especies se ha pasado por alto. Por lo tanto, este estudio evaluó los patrones de actividad diaria y estacional de *Conepatus leuconotus* y *Spilogale pygmaea* y su segregación temporal, así como la influencia de factores bióticos, abióticos y antropogénicos sobre la actividad de los zorrillos en un bosque tropical caducifolio en el sureste mexicano. La actividad de las especies se registró a través de cámaras trampa y los muestreos se realizaron entre noviembre de 2018 y octubre de 2020. Los patrones de actividad de los zorrillos y su nivel de superposición se estimaron con el método de densidad kernel y la influencia de las variables analizadas sobre la actividad de cada especie se evaluó utilizando modelos mixtos lineales generalizados. Ambos zorrillos iniciaron y cesaron su actividad diaria en el crepúsculo y permanecieron activos durante toda la noche, con una fuerte evitación de las horas del día. La actividad mensual de los zorrillos no fue uniforme y presentó diferencias significativas entre temporadas, con la menor actividad entre febrero y abril. *Spilogale pygmaea* estuvo más activa cuando la actividad de *C. leuconotus* fue menor. Los patrones de actividad de los zorrillos están influenciados por la actividad de presas y de depredadores nativos y exóticos, así como por la humedad relativa, precipitación, nubosidad y duración de la noche. Nuestros resultados sugieren que *S. pygmaea* adopta una estrategia de evitación temporal para disminuir los encuentros directos con la especie dominante y revelan que otros factores también afectan distintamente la actividad diaria y mensual de ambas especies, con un efecto que varía entre temporadas. Este estudio proporciona evidencia que múltiples factores extrínsecos juegan un papel importante en la configuración de los patrones de actividad y en la partición del nicho temporal de las especies de zorrillos, posiblemente promoviendo su coexistencia en un ambiente tropical estacional.

**Palabras clave:** bosque tropical caducifolio, *Conepatus leuconotus*, *Spilogale pygmaea*, variación estacional

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Aspectos ecológicos del mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*)

Sofía Ana Lucrecia Lara Godínez<sup>1, \*</sup>, David Valenzuela Galván<sup>2</sup>, Alberto González Romero<sup>3</sup>, Alfredo David Cuarón Orozco<sup>4</sup>, Vinicio Sosa Fernández<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias, Instituto de Ecología

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A. C.

<sup>4</sup>Servicios Ambientales, Conservación Biológica y Educación, A.C.

<sup>5</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A. C.

\*Email para correspondencia: sophialara482@gmail.com

Cozumel es la isla más grande del caribe mexicano y un importante centro de endemismos. La belleza de su riqueza biológica, la hacen un sitio muy atractivo y concurrido. Ello contribuye en la transformación del paisaje de las últimas décadas, afectando hábitats críticos para la fauna nativa. Entre las especies afectadas, se encuentra el mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*); debido a que es un carnívoro endémico de hábitats particulares (donde son frecuentes las perturbaciones) y a sus bajas cifras poblacionales, es considerada una especie críticamente amenazada. Por ello, con el presente proyecto buscamos contribuir al incremento del conocimiento de aspectos clave de la dinámica poblacional, ecología trófica e interacciones interespecíficas de *P. pygmaeus*. Considerando que las especies concilian actividades para que el balance del costo y beneficio sea positivo, independientemente del impacto acumulativo a largo plazo, esperamos que esos aspectos cambien de

acuerdo con el tipo de hábitat local. Para ello, se colocaron trampas caja para capturar a individuos de *P. pygmaeus*. Mediante el método de captura-recaptura, con el programa MARK se estimó el tamaño poblacional y con el programa DENSITY 5.0 la densidad. También se realizaron trayectos en línea para la búsqueda de letrinas. Se colectaron las heces para analizar la dieta, los resultados se reportan como porcentaje de frecuencia y porcentaje de ocurrencia. En cuanto a las interacciones, se analizaron registros fotográficos mediante modelos de ocupación de una sola especie; evaluamos algunos impactos en la ocupación y detectabilidad del mapache pigmeo. Además, comparamos el patrón de actividad mediante estadística circular. De acuerdo a los resultados, el tamaño poblacional estimado estaría entre los 678 y 1014 individuos en toda la isla. La densidad estimada es de 14 individuos/km<sup>2</sup>. Por otro lado, los análisis de las heces indican que los 3 componentes alimentarios dominantes en su dieta son los cangrejos (37.3 %), semillas (frutos; 20.8 %) e insectos (13.04 %). En cuanto a los modelos, los resultados indican que el mapache pigmeo prefiere ocupar sitios de manglar y dunas costera preferentemente, y existe una diferencia en la probabilidad de detectabilidad a través de los años. Ni la perturbación ni la presencia de otras especies los están afectado. Este trabajo aporta información importante para mejorar la comprensión de los factores que afectan la dinámica poblacional de la especie, además de que estos estudios son cruciales para evitar posibles conflictos humano-animal.

**Palabras clave:** Carnívoro insular, dieta, población, interacciones.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-2

---

## Mamíferos pequeños en la zona intermedia de los parques nacionales Iztaccíhuatl–Popocatepetl–La Malinche

Jorge Vazquez <sup>1, \*</sup>, Eduardo Felipe Aguilera-Miller <sup>1</sup>, Fernando Aguilar Montiel<sup>1</sup>, Minerva Flores-Morales <sup>2</sup>,  
Luisa Rodríguez-Martínez <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: jorge.vazquezp@uatx.mx

Una de las finalidades del desarrollo de las áreas naturales protegidas (ANPs) es contribuir con la conservación de la biodiversidad. En este sentido, la conectividad entre dichas ANPs es fundamental para contribuir con la variabilidad de sus especies al permitir el movimiento e intercambio de individuos, en relación con su distribución natural. Los parques nacionales Iztaccíhuatl–Popocatepetl y La Malinche, se ubican en el altiplano mexicano, inmersos en su totalidad en la región más poblada del país que comprende la megalópolis de la Zona Metropolitana del Valle de México. Esta región es caracterizada por el reemplazo de los ecosistemas nativos por sistemas agropecuarios, asentamientos humanos, industrias y vías de acceso amenazando la permanencia de las áreas naturales y su diversidad. Por ello, se requiere identificar áreas potenciales que permitan la conectividad entre las ANPs antes mencionadas. Una región que se ubica entre ambos Parques Nacionales es el área de lomeríos del este del Estado de Tlaxcala, la cual aún cuenta con remanentes de vegetación natural en una matriz de zonas agrícolas y pequeñas comunidades de asentamientos humanos. Las características de la región sugieren el potencial para la preservación de especies representativas de dichos parques, en particular de especies no voladoras como varios mamíferos y en particular los de talla pequeña. El presente estudio tuvo como objetivo identificar cuáles especies de ratones están compartidos entre las ANPs antes mencionadas y la región intermedia. Para ello se localizaron seis polígonos donde se realizaron muestreos de ratones con trampas Sherman en cuatro sitios dentro de cada polígono. Los muestreos se realizaron durante dos períodos de secas y uno de lluvias entre los años 2019-2022. De los especímenes colectados se tomaron sus características morfológicas para su identificación taxonómica y se registraron características del paisaje del sitio de captura. Se obtuvieron un total de 265 capturas de los cuales se identificaron como sigue: las especies *Neotomodon alstoni*, *Peromyscus melanotis*, *Reithrodontomys chrysopsis* y *Microtus mexicanus* sólo fueron encontradas en los parques nacionales, las especies *Peromyscus aztecus* y *P. gratus* sólo en la región de lomeríos. Las especies de *Heteromys irroratus*, *Peromyscus difficilis* y *Reithrodontomys fulvescens* fueron encontradas en todas las zonas muestreadas indicando su potencial para mantener el movimiento e intercambio de individuos de las zonas de lomeríos a los parques nacionales. Agradecimientos: SRE-CONACYT proyecto: 286794, CA

UATLX-CA-227.

**Palabras clave:** Parques Nacionales, Roedores, Iztaccíhuatl–Popocatepetl-La Malinche.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología, Política y Desarrollo Sustentable

## Diplomacia verde. Simulación estudiantil sobre legislación ambiental internacional

María Pía Mc Manus Gómez<sup>1, \*</sup>, Karla Amador Baranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida

\*Email para correspondencia: mmcmanus@marista.edu.mx

**Introducción** Para impulsar políticas públicas con enfoque de sostenibilidad, es necesario fomentar la formación de capacidades en jóvenes. En el marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible, se recomienda, establecer propuestas pedagógicas innovadoras. Una de ellas, son las simulaciones, entendida como escenarios de aprendizaje en los cuales se define un contexto y los alumnos juegan un rol, en el que tienen que resolver problemas y plantear soluciones. **Objetivo** Presentar los principales resultados de un simulador de las negociaciones internacionales ambientales, titulado Diplomacia verde, como una técnica pedagógica en el marco de la educación para el desarrollo sostenible. **Métodos** La Universidad Marista de Mérida, diseñó un modelo de simulación COP (Conferencia de las Partes) que representa las reuniones internacionales ambientales, en donde los jóvenes de educación media superior y superior, participan en un espacio de discusión, análisis y posicionamiento entre estudiantes establecidos en la agenda internacional. Los alumnos reciben una capacitación y se les asigna un país. Durante dos semanas, los alumnos tendrán que investigar sobre el país que representan, redactan la postura de su país y crean alianzas con otros jóvenes. El evento finaliza, con la simulación de una reunión de alto nivel, en donde los jóvenes juegan el papel de delegados de países, en donde expresen sus opiniones, consideren las propuestas y adopten decisiones que resuelvan los asuntos y preocupaciones reflejados en el ámbito ambiental internacional. **Resultados** Del 2016 al 2021, se han realizado 5 eventos de Diplomacia Verde, con la participación de un total de 194 alumnos. Los temas tratados han sido: Protocolo de Nagoya, Cambio Climático, Protocolo de Cartagena, Metas de Aichi y Soluciones basadas en la naturaleza. El simulador COP, fomentó en los jóvenes, la sensibilización y capacitación en temas ambientales de escala mundial; desarrollando el diálogo, ejercitando el pensamiento complejo y promoviendo la ciudadanía alineados a la Educación para el Desarrollo Sostenible. **Conclusión** La educación tradicional actual, requiere ser orientada a una educación para el Desarrollo Sostenible. Una técnica pedagógica que permite crear entornos de aprendizaje más significativos, son las simulaciones. Diplomacia Verde es un simulador de las reuniones ambientales internacionales de la Conferencia de las Partes, que permite a los participantes aprender conceptos, desarrollar habilidades y valores necesarios para ser agentes de transformación social.

**Palabras clave:** Educación para el Desarrollo sostenible, Legislación ambiental,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-3

## ¿Quién tiene derecho a transformar la naturaleza? Reflexiones sobre los procesos de desterritorialización y resistencia de las comunidades productoras de café orgánico

Alejandra Guzmán Luna <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: alejandra.guzman@conacyt.mx

En un contexto de crisis ambiental y cambio climático ¿quién tiene derecho a transformar la naturaleza? ¿cuáles son los mecanismos que legitiman su uso y transformación? En este trabajo exploro como los discursos hegemónicos que, por un lado, impulsan megaproyectos bajo la lógica de desarrollo económico, descalifican para posteriormente controlar las prácticas campesinas frente a la naturaleza. En sistemas de producción de commodities agrícolas como plátanos, café o azúcar continúan, como hace siglos, las relaciones coloniales. En este trabajo expongo como el discurso de conservación y desarrollo sustentable aliena los territorios campesinos, innovando las manifestaciones del colonialismo del saber y del ser sobre estas poblaciones. Bajo esta lógica, empresas transnacionales, mediante las certificaciones, tienden a modificar las relaciones que las comunidades campesinas tienen con sus territorios, incluyendo sus prácticas tradicionales y sus propias identidades. El presente trabajo se basa en mi experiencia de seis años colaborando en un proceso de Investigación Acción Participativa en una cooperativa de campesinos productores de café orgánico de la Sierra Madre de Chiapas. Durante esta colaboración he realizado un extenso trabajo etnográfico y de observación participante con los directivos y técnicos de la cooperativa, así como con las familias socias de las cooperativas, sus comunidades, y parcelas productivas. Este trabajo explora las fuerzas de desterritorialización que las familias productoras de café orgánico sufren en tres sentidos. Primero el arquetipo de buen salvaje es explotado en las campañas de marketing en donde la imagen campesina mesoamericana racializada es romantizada y descontextualizada. Segundo, el establecimiento de normas extraterritoriales para el manejo de sus cultivos y bosques para alcanzar las certificaciones. Estos parámetros son dictados unilateralmente, con poca capacidad de negociación y, a menudo, por empresas extranjeras del Norte Global con escaso conocimiento de la complejidad y pluralidad local. Tercera, modificando las relaciones que las familias tienen sobre los sistemas tradicionales de producción, para privilegiar los “cash crops”. Problematizo, sin embargo, que las comunidades campesinas no son pasivas frente a estas fuerzas de desterritorialización y colonización sino que, bajo sus propias realidades, las aprovechan y manipulan a su favor. Finalizo este trabajo explorando cómo la agroecología, desde su filosofía de cuidado a la naturaleza, ha representado el eje de resistencia a estas (y otras) formas de desterritorialización y colonización.

**Palabras clave:** Territorio, resistencia, sistemas de café, certificación orgánica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-3

---

### Más allá de los bosques: aprovechamiento, gobernanza y comercialización de madera de paisajes agroforestales

José Antonio Sierra Huelsz <sup>1, \*</sup>, Patricia Gerez Fernández<sup>1</sup>, Guadalupe Torres Martínez<sup>1</sup>, Samaria Armenta Montero<sup>1</sup>, Citlalli López Binnqüist<sup>1</sup>, Andrea Carolina Elizondo Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Campus Zongolica, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

\*Email para correspondencia: jashpat@gmail.com

**Introducción** Los árboles forman parte de los medios de vida en zonas rurales. El concepto “bosques rurales” refiere a un heterogéneo conjunto de sistemas de manejo cuyos elementos arbóreos están incorporados en economías agrícolas locales, como sistemas agroforestales y áreas agropecuarias. En México la gobernanza de productos maderables ha recibido escasa atención en estos contextos de interfaz agrícola-forestal los cuales son particularmente relevante para pequeños propietarios. En Veracruz, caracterizado por una deforestación histórica y dominancia de pequeña propiedad privada y ejidos parcelados, esta producción es significativa, de ahí el interés del gobierno estatal por su certidumbre legal. **Objetivos** Documentar el manejo, arreglos de acceso,

regulación y comercialización de madera aprovechada en bosques rurales; asimismo, explorar la percepción de los actores sociales sobre los instrumentos legales existentes para aprovechar la madera proveniente de estos contextos. **Métodos** 1) Entrevistas a actores clave a lo largo de la cadena productiva, 2) análisis de datos oficiales sobre diversas modalidades de aprovechamientos maderables autorizados; 3) observación participante en la región centro del estado, la Sierra de Zongolica y la región de Misantla; y 4) análisis de posts del Facebook Marketplace sobre venta de madera y productos derivados. **Resultados** La interfaz agrícola-forestal analizada es altamente dinámica y los contextos de manejo heterogéneos. La producción maderable está asociada al mantenimiento de los sistemas de manejo o a su conversión a otros. Se aprovechan árboles nativos y exóticos, maderables y frutales, plantados y regenerados naturalmente. La madera se usa y comercializa localmente como tabla o muebles. Destacan dos especies tropicales, *Cedrela odorata* y *Enterolobium cyclocarpum* por su comercialización a nivel nacional. En pequeñas propiedades con baja densidad de árboles comerciales, la madera se aprovecha ocasionalmente. Los propietarios generalmente carecen de conocimientos sobre derribo y aserrío, trámites legales, procesar y comercializar la madera. En este contexto los carpinteros y pequeños madereros locales cumplen una función al conectar oferta con demanda; aunque para el propietario depender de otros actores puede implicar tratos desfavorables. **Implicaciones/Conclusiones** Existe un mercado emergente de especies maderables abastecido de terrenos no forestales. Aunque el aprovechamiento sin autorización es común, el robo de madera no está extendido pues existen acuerdos informales respetados a nivel local. En estos contextos varios factores limitan obtener documentos legales para respaldar esta actividad. Es necesario que al impulsar sistemas agroforestales se consideren los mercados de la madera, se facilite su aprovechamiento legal y el mantenimiento de la diversidad arbórea en estos paisajes.

**Palabras clave:** terrenos diversos a lo forestal; productos forestales; Veracruz; mercados; normatividad

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-3

---

## La gestión sustentable del recurso natural desde la óptica de la PI, una mirada desde Colombia

David Felipe Alvarez Amezcuita<sup>1, \*</sup>, Florelia Vallejo Trujillo<sup>1</sup>, Lina Ració Dávila Giraldo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Sociales y Jurídicas, Facultad de Ciencias Humanas y Artes, Grupo de Investigación en Derecho, Universidad del Tolima

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Sociales y Jurídicas, Facultad de Ciencias Humanas y Artes, GIPRONUT, Universidad del Tolima

\*Email para correspondencia: dfalvarez@ut.edu.co

La gestión de la biodiversidad en países megadiversos como Colombia implica no solo su protección, sino eventualmente el manejo sustentable de la misma de manera que se pueda acceder a los recursos genéticos y obtener desarrollos con beneficios para la sociedad y los investigadores. Para ello existe en éste país una estrategia que le apuesta a una bioeconomía basada en innovación de productos, procesos, servicios y tecnologías, nuevas tecnologías habilitantes, la investigación científica interdisciplinaria, uso respetuoso, eficiente y sostenible de la biodiversidad, la consolidación de la alianza Universidad-Empresa para el mejor desarrollo de la capacidades nacionales y regionales, y el impacto social, económico y ambiental. Ello implica que se lleven a cabo procesos de gestión relacionados con el acceso a estos recursos, así como la toma de decisiones en materia de propiedad intelectual. Esta ponencia plantea un estudio de las estrategias a tener en cuenta para el desarrollo de proyectos sustentables basados en la biodiversidad de cara a la propiedad intelectual en el marco del derecho colombiano. Consiste en un trabajo analítico desde una aproximación transdisciplinaria en el marco de un proyecto de investigación destinado a establecer los mecanismos de gestión de la propiedad intelectual en el marco de un desarrollo basado en el aprovechamiento de macro-hongos para la posible formulación de una empresa de base tecnológica. El estudio se fundamenta en los elementos de la I+D+I de las normas técnicas colombianas en la materia y los lineamientos internacionales en la materia, así como los aspectos que la comprenden. Dichos aspectos son el conocimiento, la novedad, la implementación, y el valor de la creación. Específicamente, en Colombia, el resultado apunta a señalar la necesidad de establecer la interacción de la innovación, la investigación y la propiedad intelectual para promover el desarrollo de productos comerciales basados en el uso de los recursos biológicos, genéticos y los productos derivados de la biodiversidad. Así mismo establecer canales claros de toma de decisiones en esta materia, de manera que la actividad investigativa encuentre un camino

hacia la innovación. Este camino ha demostrado de la mayor importancia, pues implica diferentes tipos de interacciones entre personas, instituciones, empresas y centros educativos, que han sido identificadas como uno de los aspectos más críticos en la gestión de los derechos de propiedad intelectual. Las implicaciones de este trabajo derivan en fomentar posibles Empresas de Base Tecnológica dotadas de las herramientas necesarias que fortalezcan su toma de decisiones hacia un camino sustentable.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Desarrollo Sostenible, Innovación, Propiedad Intelectual, Gestión de I+D+I

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Integrando la conservación y el desarrollo socioeconómico: el potencial de los viveros comunitarios en áreas naturales protegidas de México

Adriana Lizzette Luna Nieves <sup>1, \*</sup>, Eduardo García Frapoli<sup>2</sup>, Consuelo Bonfil <sup>3</sup>, Jorge A. Meave <sup>3</sup>, Guillermo Ibarra Manríquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Información en Ciencias de Información Geoespacial, Ciudad de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: adriana.lunan@gmail.com

**Introducción:** El establecimiento de viveros comunitarios en áreas naturales protegidas (ANP) es una actividad atractiva para conjuntar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades que habitan en ellas. Sin embargo, a pesar que desde la década de 1980 se han canalizado grandes cantidades de recursos financieros para la ejecución de estos proyectos, no está claro cuáles han sido sus alcances, pues se carece de una evaluación adecuada de su funcionamiento. **Objetivo:** Analizar el contexto nacional de los viveros comunitarios en las ANP de México y proponer un marco específico para evaluar su viabilidad. **Métodos:** En primer lugar, examinamos el impacto del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES), el cual fue un instrumento importante de financiamiento gubernamental para el establecimiento de viveros comunitarios ubicados dentro de la ANP de México. A continuación, evaluamos a una escala local cómo funcionan y cuáles son los desafíos a los cuáles se enfrentan estos proyectos para su adecuada operación, tomando como caso de estudio un vivero comunitario establecido en la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo (Michoacán). **Resultados:** Aunque los viveros comunitarios fueron los proyectos más apoyados por el PROCOCODES, los indicadores de desempeño que utilizó el programa son inadecuados para evaluar su viabilidad. A su vez, el estudio de caso reveló un éxito parcial del vivero, ya que tuvo una clara contribución al desarrollo social, pues generó empleos temporales, reforzó la organización interna de la comunidad y brindó oportunidades para que los viveristas se capacitaran en la propagación de especies nativas y en la administración de pequeños negocios. No obstante, el vivero tuvo un aporte limitado en la mejora económica, pues no logró generar una derrama que contribuyera a la autosuficiencia del vivero. Además, la aportación del vivero para fomentar la conservación de la vegetación fue poco clara. **Conclusiones:** Independientemente de las características individuales de cada vivero comunitario, proponemos un sistema de indicadores para evaluar su viabilidad, el cual permitirá detectar problemas, encontrar soluciones y utilizar con eficiencia los recursos que se destinan a este tipo de proyectos, al mismo tiempo que buscan encontrar estrategias para equilibrar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo socioeconómico.

**Palabras clave:** Áreas naturales protegidas, empresas ligadas a la conservación, PROCOCODES, Proyectos de Conservación y Desarrollo Integrados (PCDI), México

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Deterioro ecológico lagunar por el desarrollo portuario en Manzanillo, Colima, ¿es posible la sustentabilidad para su nuevo puerto?

Aramis Olivos Ortiz <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima

\*Email para correspondencia: aolivos@uocol.mx

En el Pacífico Central Mexicano se localiza el Puerto de Manzanillo, Colima, a través del cual se mueve el 68% de la carga contenerizada de nuestro país, actividad económica significativa para el estado y a nivel nacional. En 1971 el puerto se desarrolló dentro de una laguna costera, la cual dejó en su parte interna lo que en la actualidad se conoce como la Laguna del Valle de las Garzas, en donde se desarrolló la zona urbana de la ciudad. Con el objetivo de evaluar el estado trófico de este sistema lagunar ante distintas presiones antrópicas, entre agosto de 2019 y julio de 2021, de manera mensual en nueve estaciones de monitoreo a bordo de una embarcación con motor fuera de borda se determinaron parámetros fisicoquímicos de manera *in situ* para determinar la calidad del agua y determinar su estado trófico, lo que se comparó con la variación del espejo de agua, la cobertura vegetal y urbana entre el año 2000 y 2020. La calidad del agua en el sistema lagunar muestra un estado de afectación ecológica al llegar en un nivel hipereutrófico debido a descargas de aguas residuales urbanas, industriales y clandestinas debido a falta de planificación y deficientes servicios urbanos, así como por el azolvamiento del cuerpo lagunar debido a la tala de vegetación de la cuenca alta del arroyo Punta de Agua. Lo anterior refleja malas políticas de desarrollo y falta de aplicación de la legislación ambiental. Por otra parte, el 23 de diciembre de 2011 se decretó, sin estudios previos pertinentes que, el sistema costero contiguo conocido como laguna de Cuyutlán fuera la extensión del del Puerto de Manzanillo para “elevar el potencial de crecimiento de la economía mexicana y su productividad, según lo estipulado en el Plan nacional de Desarrollo 2007-2012”. Este trabajo compara resultados entre ambos cuerpos lagunares que pueden ser la línea base a considerar para el nuevo proyecto portuario. Con esta información, se podría planear un proyecto sustentable que garantice la salud ambiental del sistema lagunar que alberga distintos ecosistemas y actividades productivas, especies protegidas y la mejor calidad de bosque de manglar que lo hacen el sistema de mayor biodiversidad del estado.

**Palabras clave:** Desarrollo portuario, deterioro ecológico, planeación urbana, políticas de desarrollo, legislación ambiental

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Aproximación histórica a las organizaciones pesqueras en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán (1930-2021)

Belinda Contreras Jaimes <sup>1, \*</sup>, Andrés Camou Guerrero<sup>1</sup>, Bárbara Ayala Orozco<sup>2</sup>, Pedro Sergio Urquijo Torres<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: belindacontreras81@gmail.com

El enfoque de los problemas socioecológicos como de índole sociopolítica ha tenido relevantes implicaciones en la gestión del territorio y los ecosistemas. Este trabajo se inscribe en los marcos participativos y de colaboración multiactoral para la gestión ambiental, en los cuales los procesos organizativos constituyen un elemento central para la colaboración. Por ello, resulta pertinente investigar el papel de las políticas públicas en los procesos de organización local para el manejo de los recursos naturales, como son las pesquerías artesanales, al incidir éstas en la estructura y dinámica de las instituciones comunitarias. En el caso de la persistencia de las pesquerías insostenibles, el papel de los legados históricos posibilita comprender su arraigo y experiencias en diferentes contextos y escalas. Se toma el caso del lago de Pátzcuaro, uno de los cuerpos lacustre más grandes, de importancia cultural, e intervenidos y estudiados de México; a pesar de cuyo historial de noventa años de programas gubernamentales de cuantiosa inversión, el deterioro socioecológico continúa. Se enfoca su principal actividad primaria, la pesca, y a los grupos de pescadores como una colectividad de gestión pesquera. El objetivo es



analizar el efecto que las políticas públicas han tenido en la configuración de las formas organizativas para la pesca en el lago de Pátzcuaro en el período de 1930 a 2020, con el fin de identificar los retos que esto plantea para la posible incorporación de procesos orientados a la gestión colaborativa del territorio. Se trata de una investigación histórica mediante revisión documental de fuentes primarias, cotejadas con información estadística y entrevistas estructuradas a actores sociales clave. La trayectoria de la organización pesquera se plantea como una sucesión de formas organizativas regionales en relación transversal con las políticas pesqueras nacionales e internacionales, dividida a partir de tres puntos de ruptura. Se encontró que la intervención sostenida del Estado mexicano ha derivado en una fragmentación social, expresada en diversas formas, bajo las cuales se organizan los pescadores y que, hoy, proyectan ruptura pero también reivindicación comunitaria. Se concluye que para la gestión colaborativa de la pesca es necesario considerar la heterogeneidad del pescador como sujeto, además del análisis de la interacción entre fuerzas exógenas y endógenas a las localidades pesqueras. Finalmente, una aproximación regional e histórica permitió profundizar en los arraigos y tesis de la administración pesquera local, clave para transitar hacia políticas construidas de abajo hacia arriba, la colaboración multiactoral, la gobernanza efectiva y la sostenibilidad.

**Palabras clave:** Organización pesquera, pesca artesanal, enfoque histórico, gestión colaborativa.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Análisis de la Gobernanza del Desierto de los Leones como sistema socioecológico

Blanca Estelina Morales Ríos<sup>1, \*</sup>, Beatriz Adriana Silva Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Biológicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: moralesr.blanca@gmail.com

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son estrategias para la conservación de la biodiversidad, que enfrentan diversas problemáticas originadas desde su gestión. Además, son consideradas como sistemas socioecológicos debido a su importancia ecológica, los servicios ecosistémicos que ofrecen y su relación con la sociedad. Por lo anterior, en este trabajo se presenta el ANP Parque Nacional Desierto de los Leones, ubicado en la ciudad de México, como un sistema socioecológico que posee problemáticas sociales y ambientales. Para dicha área se establecieron los subsistemas: legal, de sociedad, económico, organizacional y gobernanza como parte del sistema social; y los subsistemas bióticos y abióticos para el sistema ecológico. De los subsistemas mencionados, destaca la gobernanza por considerarse un elemento importante de transformación institucional y de gestión de un ANP. Así mismo, analizar la estructura de gobernanza del Parque Nacional posibilitaría la construcción y mejora de sus procesos de gestión. A su vez, considerar el enfoque socioecológico permite comprender las relaciones e impactos que puede tener con otros componentes y así proponer estrategias integrales para su resiliencia y conservación de su biodiversidad. Los métodos utilizados consistieron en partir del análisis del ANP como sistema socioecológico e identificar para el componente de gobernanza: antecedentes, tipo, actores involucrados, responsabilidades de los actores, instrumentos, poderes y acciones (de jure y de facto). Posteriormente se detectaron y analizaron las interacciones de estos elementos con los demás subsistemas sociales, así como las relaciones causa-efecto con el sistema ecológico. Como resultados, se obtuvo la estructura del subsistema gobernanza del Parque Nacional y se identificó que es del tipo gubernamental y delegado. Se reconocieron los efectos de las responsabilidades, las acciones de jure que no se realizan y acciones de facto, así como sus estrechas relaciones con el componente organizacional. También se detectaron las interacciones de gobernanza con el subsistema legal, organizacional y de sociedad. Finalmente, se identificaron las relaciones causa-efecto que convergieron en problemáticas socioambientales que influyen en su mayoría, negativamente en la resiliencia y biodiversidad del ANP (como la fragmentación del hábitat por senderos). Se concluyó que la gobernanza al encontrarse estrechamente ligada a los demás subsistemas y tener relaciones causa-efecto con las problemáticas socioambientales, es un componente importante para evaluar. Una de las implicaciones de dicha evaluación sería considerar este subsistema como eje transversal para los subsistemas sociales y el sistema ecológico al momento de proponer estrategias adecuadas para la resiliencia y conservación de la biodiversidad del Parque Nacional.

**Palabras clave:** Área Natural Protegida, Gestión, Gobernanza, Resiliencia, Sistema socioecológico

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-3

---

# Etnoecología y Conocimiento Tradicional

## Diversidad y conocimiento tradicional de agaves en Tlaxcala

Laura Trejo Hernández<sup>1, \*</sup>, Elvira Romano Grande<sup>1</sup>, Diana Soriano<sup>2</sup>, Lizbeth L. Camacho Muñoz<sup>1</sup>, Lourdes E. Luz Vázquez<sup>1</sup>, Eribel Bello Cervantes<sup>3</sup>, Bárbara Carmona Sánchez<sup>1</sup>, Citlalli Aguirre Flores<sup>1</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>4</sup>, Adriana Montoya Esquivel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>LBCTV, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>PCB, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>JB, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: laura.trejo@st.ib.unam.mx

Tlaxcala es el estado más pequeño de México y el segundo más erosionado, después de la Ciudad de México. Una de las plantas más significativas de éste territorio es el maguey o *Agave*, dado que es el segundo estado productor de pulque. Sin embargo, los estudios sobre los agaves en Tlaxcala son escasos. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivos reconocer la diversidad de especies y variedades locales (VL) de agaves en Tlaxcala, su diversidad morfológica, capacidad reproductiva y conocimiento tradicional. Se realizaron recorridos en el estado con la finalidad de reconocer el mayor número de taxa posibles. Se analizó la variación inter e intraespecífica mediante métodos estadísticos multivariados de hasta 61 caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos de hasta más de 600 plantas. Se probaron más de diez primers principalmente de cloroplasto para reconocer las relaciones de parentesco. Además, se estimó el número de semillas potencialmente fértiles, su viabilidad mediante el uso de sales de tetrazodio y los porcentajes de germinación. Se realizaron más de 200 entrevistas semiestructuradas para documentar el conocimiento tradicional de los agaves en algunas comunidades del estado. Al día de hoy, Tlaxcala presenta cinco especies, dos subespecies y 15 VL. Estas variedades son, en su mayoría, particulares de cada comunidad debido al uso del recurso local, aunque gran parte de éstas se presentan en bajo número de individuos. La divergencia morfológica se observa principalmente a nivel especie, es tenue entre VL y se observó diferencia entre parcelas con diferentes intensidades de producción. Los caracteres reproductivos son significativos en el reconocimiento de la variación. Se observaron pozas génicas asociadas principalmente a nivel de especie. A comparación de otras especies *A. salmiana* presenta baja capacidad reproductiva, viabilidad y germinación de las que se reduce ante mayor intensidad de producción. La reducción en la diversidad pudiera estar asociada al origen del germoplasma y a la propagación intensiva y prolongada. Se reportan 92 usos, 64 directos y 28 derivados, los más importantes son el pulque, aguamiel y mixiote. La VL "Manso" es la más ampliamente utilizada y preferida principalmente por el sabor de su aguamiel. El principal sistema de cultivo es el metepantle y prevalece el autocosumo. El trabajo en gran parte de la cadena productiva de pulque es realizado por los hombres, aunque la participación de la mujer pudiera estar incrementando. La historia profunda de Tlaxcala se expresa en aspectos particulares de diversidad y domesticación de agaves.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-4

## Complementariedad eco-simbiótica y redes de intercambio de recursos en comunidades de La Sierra Negra, México

Elisa Lotero <sup>1,\*</sup>, Eduardo Garcia Frapolli<sup>2</sup>, José Blancas <sup>3</sup>, Alejandro Casas <sup>2</sup>, Andrea Martínez-Ballesté <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: elisa.lotero@st.ib.unam.mx

La “complementariedad eco-simbiótica” es un término utilizado para describir los mecanismos de articulación social entre comunidades asentadas en diferentes zonas ecológicas, principalmente en regiones montañosas. Tal articulación establece formas de apoyo recíproco para acceder y aprovechar los diversos recursos de subsistencia, generalmente por medio del intercambio en los mercados. En México se ha abordado esta temática desde diferentes marcos conceptuales, pero a partir de métodos y perspectivas descriptivas. En este trabajo evaluamos las redes de complementariedad eco-simbiótica y analizamos cómo la marginalidad socioespacial influye en el intercambio de productos entre cuatro comunidades Nahuas del municipio de Coyomeapan y los mercados aledaños en la Sierra Negra de Puebla, centro de México. Nuestras hipótesis planteaban que 1) existe una especificidad comunitaria en términos de los recursos que se aprovechan y un patrón de intercambio comercial complementario entre comunidades, y 2) que mejores rutas de acceso a mercados y pocas limitaciones socioeconómicas permiten el intercambio de un mayor número de recursos. Mediante entrevistas etnobotánicas documentamos la lista de plantas y hongos utilizados y vendidos por cada comunidad para calcular la diversidad cultural  $\beta$  y modelar las redes de intercambio comercial. Documentamos 191 morfoespecies útiles de plantas y hongos, 136 de las cuales se comercializan en el mercado municipal. La mayoría de las morfoespecies comercializadas fueron específicas al tipo de vegetación donde se encuentran las comunidades. Mediante las redes de intercambio, valoramos que las plantas exhiben patrones de complementariedad por comercialización, mientras que los hongos no. Finalmente, se analizó que la marginación socioespacial de las comunidades influye en la especialización a nivel de los productos comercializados y en el alcance de las rutas comerciales. En conclusión, la diversidad de ecosistemas en la Sierra Negra de Puebla favorece una red de complementariedad que persiste a través del mercado municipal y que aumenta la disponibilidad de recursos para las personas que la habitan. Además, las variables socioespaciales juegan un papel importante en las redes de comercialización y en la riqueza de especies que las comunidades manejan.

**Palabras clave:** complementariedad ecológica, manejo de recursos, articulación social, comercialización

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Valor del conocimiento ecológico local para guiar la restauración en el bosque seco tropical

Dení Isaí González Torres <sup>1,\*</sup>, Leonel López Toledo<sup>1</sup>, Moisés Méndez-Toribio <sup>2</sup>, Isela Zermeño-Hernández <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: deni.gonzalez@umich.mx

Los conocimientos ecológicos locales suponen una valiosa contribución a la gestión de los recursos naturales, pero apenas se tienen en cuenta en el proceso de toma de decisiones durante la fase de planificación de la restauración de los ecosistemas. El presente estudio pretende determinar la utilidad potencial de los conocimientos ecológicos locales en la fase de planificación de la restauración ecológica preguntando (1) ¿cuál es el conocimiento ecológico local sobre el bosque seco tropical de los habitantes de dos comunidades rurales? (2) ¿Cuáles son los principales problemas socioeconómicos relacionados con la pérdida y degradación del bosque identificados por las comunidades locales? (3) ¿cuáles son las alternativas (intervenciones) propuestas por la población local para orientar las acciones de restauración? y finalmente, (4) además ¿cuál es el papel de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en el proceso de restauración? El estudio se realizó en dos localidades del occidente de México ubicadas en la zona de amortiguamiento y en la zona limítrofe de la Reserva

de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, en Michoacán México. Realizamos un análisis cualitativo con la información recogida mediante la aplicación de 60 entrevistas semi estructuradas a la población local. Encontramos que la población local posee valiosos conocimientos ecológicos sobre las especies arbóreas: identifican los cambios de distribución de las especies y reconocen la existencia de árboles tolerantes a la sequía. Además, los encuestados reconocen que los bosques proporcionan importantes servicios ecosistémicos, como la regulación del clima y el ciclo del agua, el suministro de oxígeno, las materias primas y los servicios culturales. La población local es consciente de los problemas medioambientales y puede sugerir acciones ecológicas y socioeconómicas destinadas a revertir la pérdida de la cubierta vegetal y la degradación de los bosques. Se propuso la reforestación como principal estrategia para la recuperación de los bosques deforestados y degradados, aunque también se señaló la regeneración natural asistida y la regeneración natural. Finalmente, se encontró influencia tanto positiva como negativa por parte de ONG, la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo y la CONAFOR. Se identificaron elementos clave en el conocimiento ecológico local que pueden orientar la planificación y las futuras acciones de restauración en el bosque seco tropical.

**Palabras clave:** Percepción, servicios ambientales, Reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Manejo tradicional y estructura arbórea en sistemas agroforestales con producción de leña en la sierra de Zongolica, Veracruz

María del Carmen Pérez Ríos<sup>1, \*</sup>, Citlalli López Binnqüist<sup>1</sup>, Patricia Gerez Fernández<sup>1</sup>, Sergio Avendaño Reyes<sup>2</sup>, Edward Alan Ellis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Herbario XAL, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: carmenperez.if@gmail.com

En México aproximadamente 28 millones de personas, la mayoría en áreas rurales depende del uso de madera como combustible para satisfacer sus necesidades energéticas básicas, especialmente para cocinar alimentos, calefacción y otras necesidades. La biomasa proveniente de la leña y el carbón vegetal es un importante recurso, se le reconoce como una fuente de energía renovable viable, cuando es utilizado de manera sustentable. Sin embargo, pocos trabajos han documentado un manejo especializado para producción de leña. La sierra de Zongolica en el centro-oeste del estado de Veracruz presenta un paisaje conformado por un mosaico heterogéneo de espacios destinados a diferentes usos, en ellos se combina una variedad de especies agrícolas y forestales bajo distintas intensidades de manejo. En esta región se ha identificado un sistema agroforestal que incorpora la producción de leña con el aprovechamiento de rebrotes de ilite (*Alnus acuminata*), la especie más utilizada para este propósito. El objetivo del trabajo fue documentar las prácticas de manejo de los ilites y caracterizar la estructura y composición arbórea de las parcelas manejadas para la producción de leña en los municipios de Tequila y Atlahuilco, Veracruz. Se realizaron 25 entrevistas semiestructuradas a los dueños de las parcelas y se establecieron 20 transectos de 100 m<sup>2</sup>, se identificaron y se midieron los individuos arbóreos con DAP 2.5 cm. Se cuantificaron 788 individuos distribuidos en 17 especies arbóreas, 15 familias botánicas y 1 morfoespecie. Con relación al índice de valor de importancia, la especie más importante es *Alnus acuminata*. La estructura diamétrica muestra una distribución de "J" invertida, presentando una mayor frecuencia de individuos en las clases menores y disminuyendo en las clases mayores. Se identificaron las prácticas de manejo que los campesinos realizan, entre éstas el corte de los ilites en ciclos de corta entre 10-12 años, la combinación con milpa durante 3 años mientras esperan el crecimiento de los rebrotes y la poda de los rebrotes; este manejo se complementa con prácticas de enriquecimiento, que incluye el trasplante de plántulas y la germinación de semillas con el fin de incrementar la densidad de los árboles en las parcelas. El manejo para leña es esencial para las familias Nahuas, además de contribuir al mantenimiento y conservación de los fragmentos de las especies nativas y útiles de la región.

**Palabras clave:** *Alnus acuminata*, dendroenergía, Conocimiento Ecológico Tradicional, Manejo campesino forestal.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-4

---

## **Factores que moldean las redes de semillas: implicaciones para la conservación del maíz en Veracruz**

Sofía Lail Lugo Castilla <sup>1, \*</sup>, Simoneta Negrete Yankelevich<sup>1</sup>, Mariana Benítez Keinrad<sup>2</sup>, Luciana Porter Bolland<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de ecología funcional, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: sofia.lugo@posgrado.ecologia.edu.mx

Las redes de intercambio de semillas cumplen un papel clave en la seguridad alimentaria de las familias campesinas y en la domesticación y la conservación de la agrobiodiversidad. Estudiar los procesos sociales y ecológicos que las influyen es crucial para que continúen cumpliendo su papel. En este trabajo estudiamos los factores que moldean las redes de semillas de maíz de nueve comunidades de la región del Cofre de Perote, Veracruz. Hicimos el análisis en dos escalas, a nivel de comunidad y a nivel de hogar. En la escala de comunidad, analizamos si la estructura de las redes está relacionada con el nivel de integración al mercado formal (es decir, compra de semillas comerciales). En el nivel de hogar, evaluamos si la probabilidad de que los hogares realicen intercambios es influida por sus características sociodemográficas y de manejo agrícola, y si, a su vez, la red de semillas tiene influencia en la conservación de la agrobiodiversidad del maíz. Mediante un análisis de redes sociales, seguido de un modelo exponencial de grafos aleatorios y un modelo lineal generalizado mixto, encontramos que las redes de las comunidades más integradas al mercado formal, son menos robustas que las de las comunidades con menor integración. Estas últimas, al tener menor densidad poblacional, tienen redes más chicas y más densas, es decir, con mayor número de intercambios de acuerdo al número de hogares, lo cual las hace más robustas. Nuestros resultados sugieren que, en el nivel de comunidad, la integración a los mercados formales es uno de los factores que debilita el funcionamiento de las redes de semillas. Las características sociodemográficas y de manejo agrícola del hogar están relacionadas con su probabilidad de intercambiar. Los hogares que intercambian con más hogares son los que tienen mayor diversidad de maíces en su parcela. Es más probable que el hombre sea el miembro del hogar que intercambia semillas. Los hogares que llevan más tiempo cultivando y que tienen terrenos más grandes, son aquellos que juegan un papel más central en las redes de semillas, y con ello son pieza clave en la conservación de las semillas de maíz nativo del Cofre de Perote.

**Palabras clave:** Semillas; maíz; red de intercambio

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-4

---

## **Estudio etnobotánico de plantas medicinales para enfermedades respiratorias en el sur de Coahuila**

Eduardo Alberto Lara Reimers <sup>1, \*</sup>, Diana Uresti Duran<sup>2</sup>, Juan Antonio Encina Domínguez<sup>3</sup>, Karen Santiago Hernández<sup>1</sup>, Francisco Hernandez Centeno<sup>4</sup>, Carlos Daniel Nieves Prado<sup>1</sup>, Francisco Cruz García<sup>1</sup>, José Antonio González Fuentes<sup>5</sup>, Alejandra Cabello Galindo<sup>6</sup>, Hector Dario González López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>2</sup>Campo experimental Saltillo(CESAL) del Centro de Investigación Regional Noreste(CIRNE), INIFAP

<sup>3</sup>Departamento de recursos naturales renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>4</sup>Departamento de ciencia y Tecnología de alimentos, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>5</sup>Departamento de agricultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>6</sup>Departamento de Investigación en Alimentos, Universidad Autónoma de Coahuila

\*Email para correspondencia: agroforestal33@gmail.com

**Introducción:** Las plantas medicinales son utilizadas por las diferentes comunidades de todo el mundo como tratamiento primario ante diferentes afecciones, principalmente enfermedades respiratorias presentadas en las comunidades rurales, sin acceso a servicios de salud y que viven en regiones semiáridas. En México, el 21% de la población vive bajo condiciones de pobreza. En el norte del país, la industrialización, economía y la calidad de vida se ha mejorado en las últimas décadas. En Coahuila, el 79% de la población vive en zonas urbanas, y el otro 21% aún vive en comunidades rurales con servicios limitados. Los principales problemas de salud presentados en estas comunidades son de carácter gastrointestinal y respiratorios. No obstante, los registros del uso de plantas medicinales en la región son escasos. **Objetivo(s)/Hipótesis:** El objetivo fue documentar el conocimiento tradicional de las plantas medicinales en el sur de Coahuila, usado como estrategia para el tratamiento de enfermedades respiratorias en tiempos del SARS-COV-2. **Métodos:** El estudio se realizó de septiembre de 2021 hasta febrero de 2022, se aplicaron un total de 221 entrevistas etnobotánicas a los habitantes de las comunidades en los municipios de Ramos Arizpe, Arteaga y Saltillo, en Coahuila. Los cuales presentan mayor tasa de crecimiento y mayor número de enfermedades respiratorias del Estado. Las plantas se colectaron y se identificaron en el herbario ANSM de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Además, se obtuvieron índices etnobotánicos como Índice de importancia Cultural (IC), Frecuencia relativa de citación (RFC), Índice de valor de importancia familiar (FIV) y Factor de consenso del informante (ICF). **Resultados:** Se registró un total de 46 especies de plantas medicinales pertenecientes a 21 familias botánicas y 40 géneros. Las principales afecciones a tratar fueron gripe, tos y resfriados. Del total de especies registradas, el 65.2% de estas especies son exóticas y el 34.8% son especies nativas. Lamiaceae fue la familia botánica dominante por número de especies (10 especies), seguida por Asteraceae (6 especies) y Rutaceae (4 especies). De las especies registradas, sólo *Datura stramonium* L, siendo una planta nativa perteneciente a la familia botánica Solanaceae tuvo mención para tratamiento de COVID-19. **Implicaciones/Conclusiones:** Se encontró un aumento en el consumo de todas las plantas registradas, siendo utilizadas como tratamientos preventivos y de remedio para las afecciones de gripe, tos, resfriados y bronquitis. El conocimiento etnobotánico es utilizado por los habitantes como estrategia económica y de salud local debido a que los centros de salud pública quedan alejados de sus comunidades.

**Palabras clave:** Etnomedicina, Enfermedades respiratorias, Lamiaceae, *Datura stramonium*, COVID-19.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Conocimiento, manejo, comercialización y roles de género alrededor de la palma soyate en Topiltepec Guerrero

Janet Vargas Añorve<sup>1, \*</sup>, Alfredo Méndez Behena<sup>2</sup>, Judith Solís Téllez<sup>1</sup>, Esperanza Hernández Árciga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>2</sup>Laboratorio de biología de la conservación, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: vargass0212@gmail.com

En la República mexicana los palmares han jugado un papel muy importante a lo largo de la historia, forman parte de los productos forestales no maderables con mayor uso y comercialización en el mundo (López-Toledo *et al.*, 2015), especialmente los del género *Brahea*. Son un recurso de gran importancia económica y cultural. En el estado de Guerrero numerosas comunidades indígenas y campesinas se han visto beneficiadas desde épocas antiguas con su aprovechamiento (Casas *et al.*, 19994; Illsley *et al.*, 2001; Blancas, 2001), hasta el día de hoy juegan un papel fundamental en la cultura, la subsistencia, la economía y la ritualidad de las comunidades rurales. Los principales tejedores la palma son las mujeres siendo esta su actividad principal, ya que la venta genera un ingreso rápido para solventar las necesidades básicas del hogar (Marshall *et al.*, 2006; Rojas *et al.*, 2010). El trabajo con la palma, si bien representa una carga laboral adicional para las mujeres, también suele representar el aporte femenino al ingreso familiar, en un contexto comunitario en el que existen muy pocas opciones de trabajo remunerado. Sin embargo, existen muy pocos estudios al respecto. En este protocolo de investigación se pretende realizar un estudio sistémico sobre la interacción socionatural que se establece en comunidades indígenas y campesinas para el aprovechamiento de la palma soyate involucrando aspectos de manejo y conocimiento tradicional, de comercialización y de género en Topiltepec, Guerrero. Para ello en la

comunidad se recabarán datos sobre el conocimiento etnoecológico de la especie, las normas para el acceso al recurso, las problemáticas que presentan en el aprovechamiento y las respuestas de manejo. También se estimará la cantidad de productores y artesanos, se caracterizará el perfil socioeconómico y se estimarán las tasas de extracción, procesamiento, comercialización y de ganancia. Por último se analizará el papel y relevancia que tienen las actividades relacionadas con el aprovechamiento de la palma en la vida de las mujeres de la comunidad. Todo esto se realizará a través de herramientas etnográficas como la encuesta, entrevistas semiestructuradas, observación participante, relatos de vida, grupos focales y talleres de intercambios de saberes. Se integrarán los diferentes aspectos en un modelo socioambiental el cual permitirá generar elementos de política pública que contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales incluidos aquellos relacionados con nuestras identidades culturales, que promuevan el comercio justo y nuestro bienestar social.

**Palabras clave:** *Brahea dulcis*, etnoecología, territorio, bienes comunes, equidad de género.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-4

---

## **Agricultura campesina y conservación del ambiente y la biodiversidad. El caso de Santiago Acatepec, Puebla**

Juan Antonio Cruz Rodríguez <sup>1, \*</sup>, Atenógenes Licona Vargas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: jcruzr@chapingo.mx

En este trabajo se presenta un análisis de las contribuciones de la agricultura campesina a la conservación de la biodiversidad. Se describe la experiencia de la comunidad de Santiago Acatepec, municipio de Caltepec, Puebla, cuya área agrícola se encuentra rodeada por áreas de vegetación natural que pertenecen a la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (RBIOTC). La agricultura de Santiago Acatepec posee atributos tecnológicos y culturales que permiten mantener la capacidad productiva de las tierras en un contexto de escasa precipitación pluvial; además, las autoridades comunales han establecido normas encaminadas a favorecer la conservación de los distintos componentes del ambiente (suelo, agua y biodiversidad) y evitar cambios en el uso de suelo sin el aval de la comunidad. Con base en lo anterior, y a partir de diálogos con agentes clave de la comunidad, y con recorridos y visitas a unidades de producción, se caracterizaron los sistemas productivos y se identificó distintos componentes de la biodiversidad dentro del área agrícola. En primer lugar, sobresale que las familias campesinas custodian variantes de especies domesticadas (maíz, frijol, calabaza, trigo, maguey pulquero, entre otras), adaptadas a las condiciones de aridez imperantes. Además, y dado que no se utilizan herbicidas, se conserva una flora arvense diversa y que se utiliza de múltiples formas. Aunado a ello, la mayoría de los terrenos agrícolas poseen infraestructura de conservación de suelos como son los bordos, las zanjas y los *cuaxustles*. Estos últimos son muros de piedra acomodada que acumulan grandes cantidades de suelo y permiten formar terrazas o lamabordos. Sobre esta infraestructura, es común que se establezcan componentes agroforestales como las franjas de vegetación, cuya composición cambia en función del tipo de vegetación predominante en cada zona. En estas franjas predominan las especies de hábito arbóreo, muchas de ellas suculentas, que aportan mayor complejidad fisonómica y estructural a la matriz agrícola y que incrementan la conectividad entre las áreas de vegetación natural. Otros componentes agroforestales importantes son los árboles dispersos en los campos de cultivo, las islas de vegetación y las hileras de magueyes pulqueros, que se combinan con especies arbustivas y arbóreas, y que se establecen sobre los linderos de los terrenos. A pesar de que el área agrícola no se encuentra dentro de la RBIOTC, es necesario valorar sus contribuciones a la biodiversidad regional y promover acciones que permitan armonizar, aún más, la agricultura con la conservación del ambiente y la biodiversidad.

**Palabras clave:** Conservación de suelos; sistemas agroforestales; restauración agroecológica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-4

---



# Interacciones Planta-Polinizador I

## Variación en atributos florales y abscisión de flores y frutos de *Yucca filifera* en localidades simpátricas y alopátricas

Olivia Trejo Arteaga<sup>1,\*</sup>, Manuel González Ledesma<sup>2</sup>, Claudia E. Moreno Ortega<sup>1</sup>, Eduardo Cuevas García<sup>3</sup>, Luis Fernando Rosas Pacheco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Laboratorio de Conservación Biológica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Herbario HGOM, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: tr297173@uaeh.edu.mx

La interacción entre plantas del género *Yucca* y polillas del género *Tegeticula* es un ejemplo de reproducción acoplada. Las plantas aseguran la fecundación de sus óvulos y la producción de semillas y las larvas de las polillas se desarrollan y se alimentan dentro de los frutos. Dado que los atributos reproductivos de las plantas y polinizadores presentan una alta correspondencia morfológica y funcional, la ocurrencia de más de una especie de *Yucca* en la misma localidad, podría incrementar la abscisión floral relacionada con la polinización y afectar de manera negativa la fecundidad de las plantas. En este estudio se evaluó el efecto de la distribución superpuesta en la abscisión floral y en la fecundidad contrastando variables relacionadas con la reproducción de las yucas en dos localidades simpátricas y dos alopátricas de *Yucca filifera* en el centro de México. Se espera que la ocurrencia de diferentes especies de *Yucca* y sus polinizadores en la misma localidad incrementen la abscisión floral y reduzca la producción de frutos y semillas. En cada uno de 30 árboles por localidad en el periodo reproductivo febrero-julio de 2021, se registró la variación en la longitud del ovario y estigma, la depredación de semillas y el número de larvas por fruto, y la abscisión de flores y frutos iniciados. El análisis indica que longitud del ovario (9.8 vs 4.9), la abscisión de flores (0.47 vs 0.33), y de frutos iniciados (0.55 vs 0.17) son significativamente mayores en localidades simpátricas ( $F(1,14) > 3.7$ ,  $P < 0.05$ ), que en las alopátricas. Pero la longitud del estigma, la depredación de semillas y el número de larvas por fruto no difieren. La variación en la longitud del ovario, y la abscisión de flores y frutos pueden reflejar una alteración de la relación funcional entre las estructuras reproductivas de las plantas y polinizadores. Esto puede deberse a que las yucas tienen atributos fenotípicos y requerimientos ecológicos similares y las diferentes especies de polillas pueden utilizar los recursos florales de forma inespecífica, dañar las flores y provocar su abscisión. Por otro lado, el número de larvas y de semillas depredadas en los frutos maduros no difieren entre tipo de localidad, lo cual puede deberse a que son producto de polinización por parte de polillas especie-específicas. Es necesario implementar estudios que exploren de forma puntual y detallada la diversidad de polillas y su papel en la polinización de las yucas con las que interactúan.

**Palabras clave:** Reproducción acoplada, Interacción específica, correspondencia morfológica, *Yucca* y *Tegeticula*.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-5

## Efecto de la similitud y la densidad floral sobre la polinización de especies en co-floración

Brian Suárez Flores<sup>1, \*</sup>, Víctor Parra Tabla<sup>1</sup>, Paula Sosenski Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: b.suarez.flores@gmail.com

Las especies en co-floración que integran las comunidades vegetales pueden presentar cierto grado de solapamiento en su fenología floral, lo cual puede resultar en su interacción a través de polinizadores compartidos. Distintos componentes del contexto de co-floración como la similitud de rasgos florales y la densidad floral pueden afectar estas interacciones, mediando su efecto (i.e., positivo/negativo) sobre la polinización de las plantas interactuantes. Sin embargo, pocos estudios han evaluado estos factores de manera simultánea. Evaluar el efecto de la similitud en los rasgos florales de atracción (morfología y color floral) entre especies co-florales y la densidad floral conoespecífica y heteroespecífica sobre la tasa de visita y el éxito de la polinización (recepción de polen conoespecífico y número de tubos polínicos). El estudio se realizó en nueve comunidades de duna costera a lo largo de la costa de Yucatán, considerando todas las especies entomófilas registradas en los transectos (N = 21). Se registró la densidad conoespecífica y la tasa de visita de cada especie presente en las parcelas y se calculó la densidad heteroespecífica para cada una. Para cada especie, se caracterizaron 3 atributos morfológicos florales y 3 variables de color de acuerdo a la visión de los principales ordenes de visitantes florales presentes en los sitios. Se colectaron estilos y se determinó la carga estigmática de polen y la producción de tubos polínicos. Encontramos que las plantas que presentan una alta similitud en atributos florales con las especies que co-florece, experimentaron una disminución en la deposición de polen conoespecífico y en la producción de tubos polínicos. Sin embargo, no se encontraron efectos significativos de la similitud floral sobre la tasa de visita. Un aumento en la densidad floral conoespecífica afectó negativamente la tasa de visita, pero positivamente la deposición de polen conoespecífico. La densidad floral heteroespecífica no afectó significativamente la tasa de visita ni la deposición de polen, pero se encontró que está negativamente relacionada con la producción de tubos polínicos, probablemente por la transferencia de polen heteroespecífico. Este estudio contribuye en nuestro entendimiento de cómo diferentes aspectos del contexto de co-floración afectan las interacciones medidas por polinizadores. De manera particular, se destaca el rol de la similitud floral como predictor del resultado de estas interacciones.

**Palabras clave:** Comunidad co-floral, similitud floral, densidad floral, polinizadores compartidos, éxito de la polinización

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Sobrelapamiento fenológico y similitud de rasgos florales como mediadores de la estructura de redes planta-polinizador

Alexander Suarez Mariño<sup>1, \*</sup>, Víctor Parra Tabla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: suarez.topo@gmail.com

Las comunidades coflorales generalmente muestran un nivel alto de generalización en las interacciones planta-polinizador. Sin embargo, todavía hay un conocimiento limitado de los factores que explican la generalización de las plantas y la compartición de polinizadores, y cómo estos pueden contribuir a la estructura de la red. Aunque la fenología de floración y la similitud de rasgos florales han sido considerados factores importantes que determinan la generalización de las plantas y la compartición de polinizadores, ambos factores se han evaluado de manera independiente, aunque actúan simultáneamente. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fenología de floración y la similitud floral sobre la compartición de polinizadores y el grado de generalización de las plantas, así como su importancia como impulsores de la estructura de las redes planta-polinizador. Trabajamos en una comunidad de duna y en una de matorral costero. A lo largo de la temporada de floración registramos la producción de flores para cada especie de planta, junto con la identidad y frecuencia de los visitantes florales. También, estimamos el grado de sobrelapamiento floral entre todas las especies de plantas, el

grado de similitud floral utilizando cuatro rasgos florales (tres asociados con el tamaño de la flor y el color de la corola) y el grado de compartición de polinizadores. Por último, propusimos un modelo causal que analizamos a través de modelos de ecuaciones estructurales (SEM). Los SEM mostraron un efecto positivo del solapamiento fenológico en la compartición de polinizadores y la generalización de las plantas. La compartición de polinizadores y la generalización de plantas afectaron positivamente la contribución al anidamiento de la red planta-polinizador y observamos un efecto positivo directo de la superposición de floración en su modularidad. La similitud de rasgos florales no mostró un efecto significativo sobre las variables. Sin embargo, el SEM reveló un efecto de interacción significativo de la similitud floral y el solapamiento floral en la compartición de polinizadores con consecuencias para el anidamiento de la red planta-polinizador en una de las comunidades. El análisis simultáneo de la fenología de floración y la similitud de los rasgos florales reveló que ambos factores juegan un papel importante en la estructuración de las redes planta-polinizador vía la compartición de polinizadores y el grado de generalización de las plantas en las dos comunidades costeras estudiadas.

**Palabras clave:** Compartición de polinizadores, comunidades costeras, fenología de floración, generalización de plantas, similitud floral.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Variación temporal de interacciones especie vegetal-insecto visitante floral en un hábitat urbano

Miriam R. Delgado-Rodríguez <sup>1, \*</sup>, Jasiel Salcido-Amazola <sup>1</sup>, Andrés Gutierrez-Amaral <sup>1</sup>, Adamary Camacho<sup>1</sup>, Elisa Bueno-Alvarado <sup>1</sup>, Sandra Quijas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa

\*Email para correspondencia: mroxana.delgado@alumnos.udg.mx

Las interacciones mutualistas entre plantas y visitantes florales resultan de gran importancia para el ecosistema y el ser humano, debido a que el 85% de las plantas con flor requieren de esta interacción para su polinización. Estas interacciones se ven afectadas por temporalidad climática, antropización de los ambientes y consecuente homogeneización de las especies vegetales. Asimismo, es importante señalar que la heterogeneidad biótica a pequeña escala contribuye positivamente a la riqueza de interacciones planta-insecto visitante floral, principalmente en ambientes naturales, sin probarse en ambientes antrópicos. En este trabajo evaluamos los cambios temporales en las interacciones especie vegetal-insecto visitante floral, así como los cambios en la composición de especies y síndromes florales. Como hipótesis de trabajo esperábamos que con el paso del tiempo disminuyera la riqueza de especies vegetales y de insectos visitantes florales, así como el número de interacciones y cambios en la dominancia de los órdenes de insectos presentes en las interacciones dando lugar a redes modulares. Dentro del Centro Universitario de la Costa en Puerto Vallarta, las interacciones se muestrearon mediante recorridos en tres áreas verdes (100 m<sup>2</sup>) y con presencia de flores de las 10:00 a 14:00 hrs durante el último mes del temporal de lluvias (septiembre) y la transición al periodo de secas (noviembre). Las interacciones se evaluaron mediante análisis de redes, considerando los índices anidamiento, modularidad, conectancia, enlaces por especie, especialización de la red (H2) y especialización de las especies (D). Para las plantas, se registraron 21 familias, 37 géneros y 41 especies, mientras que los insectos visitantes florales se agrupan en 6 órdenes, 29 familias, 85 géneros y 99 especies; siendo el orden Lepidoptera el dominante a lo largo de tiempo. La riqueza de especies vegetales e insectos visitantes florales no mostró diferencias significativas a lo largo del tiempo, mientras que los síndromes florales aumentaron. Las redes mostraron tendencias al anidamiento y aumento en el número de interacciones, así como poco conectadas. Las especies vegetales e insectos visitantes florales fueron en su mayoría constantemente generalistas con valores bajos de enlaces por especie. Nuestros resultados muestran que, en los ambientes urbanos tropicales, las interacciones especie vegetal-insecto visitante floral se ven afectadas positivamente por la transición de la temporada de lluvias a la temporada seca, explicado por el incremento y dominancia de las especies de insectos visitantes florales, lo que implican que estas interacciones mutualistas sean resilientes a los cambios estaciones y potencialmente a las perturbaciones.

**Palabras clave:** Redes de interacción, visitantes florales, variación temporal

## ¿Polinización en riesgo? Patrones de co-distribución colibríes-plantas bajo escenarios de cambio climático en México

Daniela Remolina Figueroa<sup>1, \*</sup>, David Alexander Prieto-Torres<sup>2</sup>, Wesley Dáttilo<sup>3</sup>, Ernesto Salgado Díaz<sup>4</sup>, Laura E. Núñez Rosas<sup>2</sup>, Claudia Rodríguez-Flores<sup>5</sup>, Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza<sup>6</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C.

<sup>4</sup>Laboratorio de Ecología, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>6</sup>Museo de Zoología, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: dremolina21@gmail.com

El funcionamiento y la integridad de los ecosistemas se basa principalmente en las interacciones bióticas y los procesos ecológicos entre las especies que en ellos habitan. Por ello, estudiar los patrones de co-distribución de las especies bajo escenarios de cambio global —identificando potenciales extinciones de especies y asociaciones ecológicas— representa un primer e importante paso para establecer medidas de manejo y conservación que permitan lograr ecosistemas sustentables en el tiempo. Este estudio evaluó cómo los cambios climáticos predichos en el futuro (años 2040, 2060 y 2080) podrían impactar en los patrones espacio-temporales de co-distribución de 12 colibríes endémicos de México y 118 plantas de las que estos se alimentan, así como sus potenciales consecuencias en la estructuración de las redes de interacciones de estos taxones. Las áreas de distribución potencial de las especies fueron estimadas mediante el enfoque de modelado de nicho ecológico (en el programa Maxent 3.4.3) considerando las proyecciones contemporáneas y futuras, así como dos escenarios alternativos de dispersión para las especies. Para cada escenario analizado, se determinó el grado de coincidencia espacial en las distribuciones de los taxones y se caracterizó la organización de las redes colibrí-planta mediante su tamaño y solapamiento de nicho. Se observó que un 83.33% de los colibríes y 79.66% de las plantas analizadas podrían experimentar importantes reducciones (en promedio desde 4.70% [2040dispersión] hasta 33.98% [2080 no dispersión]) de los sitios idóneos para su distribución en México. Estas reducciones de extensión están principalmente asociadas al aumento de la temperatura (>2 °C) y a una disminución de las precipitaciones (<40mm) en el futuro. El análisis de redes muestra una alta proporción de cambio para el solapamiento de nicho y tamaño de las redes colibrí-planta al comparar el presente con el futuro considerando los escenarios de dispersión de las especies. De hecho, para los escenarios del futuro se observó una reducción en la congruencia espacial para los patrones de distribución de los colibríes y sus plantas en promedio de 5.92% [escenarios de dispersión] a 6.8% [escenarios de no dispersión]. Las regiones con mayor tasa de cambio observada para las redes colibrí-plantas corresponden a las de Oaxaca y la Sierra Madre del Sur. Estos resultados resaltan la importancia de incluir análisis de co-distribución entre taxones para el establecimiento de planes efectivos de conservación a largo plazo de la biodiversidad en México, así como la protección de los servicios ecosistémicos importantes que proveen como es la polinización.

**Palabras clave:** cambio global, interacciones ecológicas, modelos de nicho ecológico, calentamiento global, redes de polinizadores

## El Nevado de Colima y su importancia en la comunidad de visitantes florales de aguacate

Oliverio Delgado-Carrillo <sup>1, \*</sup>, Guillermo Huerta-Ramos <sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>1</sup>, Silvana Martén-Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: oliveriodc@gmail.com

Las áreas naturales protegidas son un importante refugio y proveedor de diversas especies de polinizadores para los cultivos. Sin embargo, la pérdida de hábitat de las áreas naturales, y diversos factores como el uso de pesticidas, y los monocultivos, han ocasionado una baja tasa de visitas de los polinizadores, obligando a muchos agricultores a usar alternativas de polinización como la renta de colmenas de abejas o el uso de atrayentes para asegurar el servicio de polinización de sus cultivos. El aguacate es uno de los cultivos que tiene una alta dependencia a los polinizadores. El objetivo de este trabajo es evaluar las comunidades de visitantes florales en estos bosques y en los huertos de aguacate en el “Parque Nacional Volcán Nevado de Colima (PNVNC)” con el fin de determinar la contribución del área natural protegida a la reproducción del aguacate. Para identificar a los visitantes florales de los bosques del PNVNC, y durante cada bimestre a partir de septiembre 2021 se colocaron pan-traps de colores amarillo, azul y blanco en bosques de pino-encino y oyamel, en cada bosque se colocaron diez puntos cada 100m. También se colocaron trampas de cebo amarillas con proteína hidrolizada como atrayente por cuatro días. Los insectos se guardaron en etanol al 70% para posterior identificación. Las huertas de aguacate fueron muestreadas durante la temporada de floración, en los meses de septiembre y octubre. Se muestrearon huertas con árboles de entre 4 y 6 años, en cada huerta se colocaron cinco pan-traps y trampas cebo. Además, se muestrearon mediante redes entomológicas por diez minutos a cinco árboles de aguacate por huerta. Solo se colectaron visitantes florales que tocaron las partes reproductivas de las flores. Durante la temporada 2021 se muestrearon 7 huertas, con 193 capturas mediante redes, siendo 8 familias de abejas (46%) y moscas (40%) los principales visitantes de los bosques de aguacate. Los principales visitantes en bosques corresponden también a diversas familias de moscas y abejas. Los datos obtenidos hasta la fecha indican que los bosques de las áreas naturales protegidas son importantes reservorios de diversas especies de polinizadores que pueden estar proveyendo de los servicios de polinización requeridos para ciertas especies de cultivo, por lo que el correcto uso y manejo de estos bosques serán de vital importancia para la productividad de los cultivos y la seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** abejas, polinizadores, seguridad alimentaria, áreas naturales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Tipos de polinización en especies neotropicales del género *Ficus* (Moraceae)

Nadia Castro-Cárdenas <sup>1, \*</sup>, Sonia Vázquez-Santana <sup>2</sup>, Iván Leonardo Ek-Rodríguez <sup>1</sup>, Guillermo Ibarra-Manríquez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecología y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Biología Comparada. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ncastro@iies.unam.mx

Las especies de *Ficus* con sus avispas polinizadoras (familia Agaonidae) representan uno de los sistemas mutualistas más conocidos y estudiados. Se estima que existen más de 800 especies de *Ficus*, que se distribuyen en las partes tropicales de todo el planeta. Este género es el único entre las Angiospermas que presenta una inflorescencia especializada llamada sicono, que semeja una urna, con una estructura apical denominada ostiolo como única alternativa temporal para ingresar hacia el interior en donde se encuentran las flores. El sicono obliga a que la polinización de las flores dependa exclusivamente de las avispas hembra. En este trabajo se describe las estructuras involucradas en la polinización de seis especies monoicas de los subgéneros *Pharmacosyceae* y *Spherosuke*, cuyas especies de avispas pertenecen a los géneros *Tetrapus* y *Pegoscapus*, respectivamente. A través de microscopía electrónica de barrido y observaciones focales se determinaron los atributos funcionales de las especies de *Ficus* y de sus avispas polinizadoras en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Las

flores femeninas presentan dos morfos florales. Las flores masculinas difieren entre los subgéneros, lo cual está asociado al comportamiento de sus avispas polinizadoras. Cada especie de *Ficus* tiene un morfotipo asociado de avispa polinizadora, que a nivel de género tienen diferentes mecanismos para transportar los granos de polen de un sicono a otro. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento del mutualismo estricto de *Ficus* con sus avispas polinizadoras para especies neotropicales.

**Palabras clave:** Avispas Agaonidae, Especificidad, *Ficus*, Interacción planta-polinizador, Mutualismo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Interacciones planta-visitantes florales en pinares del corredor central de Honduras

Rina Fabiola Díaz <sup>1, \*</sup>, Yasmine Antonini <sup>2</sup>, Eric Van de Berghe <sup>3</sup>, Jorge Cortés Flores<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Herbario Paul C. Standley (EAP), Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Federal de Ouro Preto

<sup>3</sup>Departamento de Ambiente y Desarrollo, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras

<sup>4</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rfdiaz@zamorano.edu

Las interacciones planta-polinizador tienen un papel funcional clave en los ecosistemas porque influyen en la reproducción de las plantas y en la alimentación de los animales. Sin embargo, los disturbios por actividades humanas han desbalanceado muchas de estas interacciones. En el presente estudio se analizan los cambios en las redes de interacción planta-visitante floral en los bosques de pino de Valle de Ángeles afectados por los escarabajos descortezadores. Para caracterizar las especies vegetales se establecieron seis parcelas 50 × 20 m, tres en las áreas abiertas formadas después del ataque de los escarabajos descortezadores y tres en bosques no afectados. Dentro de cada parcela se establecieron dos transectos de 50 × 6 m para las observaciones de visitantes florales. Se identificaron 76 especies de plantas de 53 géneros y 20 familias. Las familias más abundantes fueron Asteraceae (24 especies), Fabaceae (18 especies) y Melastomataceae (6 especies). Los visitantes florales, incluyen 108 taxones de insectos en seis órdenes. Los Hymenoptera fueron representados por 44 taxones. Además, se identificó una especie de ave *Amazilia cyanocephala*. La tendencia de riqueza y abundancia fue mayor en los claros, pero no estadísticamente significativa respecto al bosque. Los análisis de similitud demuestran que hay un mayor recambio de especies entre las comunidades de plantas, en comparación con las comunidades de visitantes florales. Las métricas a nivel de las redes muestran que, tanto en el bosque como en las zonas abiertas, las redes no son significativamente especializadas  $H_2 = 0.38$  y  $0.28$  respectivamente, y las interacciones se distribuyen de manera homogénea. Existe una dominancia de pocas especies de plantas que mantienen más interacciones dentro de la red y pocas especies de visitantes que interactúan con más plantas. Estas visitas están dominadas por grupos de abejas (*Apis mellifera*, *Trigona* spp) y avispas. Los resultados sugieren que la interacción planta-visitantes florales es dinámica en el tiempo y en el espacio y esta interacción puede ser clave en la regeneración del bosque.

**Palabras clave:** Bosques de pino, Dendroctonus, Fenología, Polinizadores, Redes de interacción.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-5

---

# Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas II

## Carbono orgánico del suelo y su relación con las propiedades fisicoquímicas en un ecosistema andino

Víctor Alfonso Mondragón Valencia<sup>1, \*</sup>, Flavio Moreno Hurtado<sup>2</sup>, Daniel Francisco Jaramillo Jaramillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

<sup>3</sup>Escuela de GEOCIENCIAS,

\*Email para correspondencia: vicmondragon@unicauca.edu.co

El suelo es la reserva más grande de carbono (C) en la biosfera terrestre, superior a la cantidad presente en las plantas y la atmósfera combinadas. El secuestro de C orgánico del suelo (COS) es afectado por el uso de la tierra, por lo cual pueden presentarse diferencias en su contenido entre coberturas vegetales; diferencias que inciden sobre la mayoría de las propiedades físicas y químicas del suelo lo que constituye al COS en un indicador clave de calidad en términos agrícolas y ambientales de los suelos; por lo que, en un manejo sustentable de los ecosistemas, el COS debe mantenerse o aumentarse. En la literatura documentan los efectos de COS sobre las propiedades del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de 4 coberturas vegetales: vegetación secundaria, plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula* y pasturas sobre el almacenamiento de COS y su correlación sobre las propiedades fisicoquímicas suelo en un ecosistema urbano de la ciudad de Medellín-Colombia. El COS fue estimado por el método de Walkey Black; se realizó la extracción de las sustancias húmicas según la Norma Técnica Colombiana 5167, y se determinó el carbono de ácidos húmicos (CAH) y carbono de ácidos fúlvicos (CAF) y se determinaron las siguientes propiedades físico químicas del suelo a dos profundidades (0-10cm y 10-20cm): densidad aparente (DA), máxima capacidad de retención de agua (MCRA), estado de agregación (EA), índice de estabilidad estructural (IE), textura, (contenido de arcilla, limo y arena) pH y capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE): con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk la mayoría de variables fisicoquímicas del suelo presentaron una distribución normal, con excepción del EA y el contenido de limo (valor  $P=0,01$ ). Con base en estos resultados se estimó el índice de correlación de Pearson entre el COS con DA, MCRA, IE, Arena, Arcilla, pH, CICE, CAH y CAF y el índice de correlación de Spearman entre el COS con EA y Limo. Las correlaciones positivas más fuertes del COS fueron con la MCRA y el IE, mientras que las negativas fuertes se presentaron con los contenidos de limo y EA. Los efectos del COS sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo están relacionados con las características de la materia orgánica las diferencias en los contenidos de COS y su papel en las propiedades del suelo muestran un marcado efecto por la cobertura del suelo.

**Palabras clave:** Cobertura vegetal, correlaciones, materia orgánica, propiedades del suelo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-1

## La influencia de la topografía en la dinámica de la comunidad arbórea de un bosque tropical seco

Alexis Arriaga Ramírez<sup>1, \*</sup>, Leonel Arturo López Toledo<sup>1</sup>, Moisés Méndez Toribio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: alexis.arriaga.ramirez@gmail.com

**Introducción:** Las características topográficas conducen el filtrado ambiental, controlan las tasas demográficas, e influyen sobre las estrategias funcionales y sobre la composición filogenética de las comunidades vegetales.

**Objetivos:** (1) Evaluar el efecto que tiene la topografía sobre la mortalidad, el crecimiento y el reclutamiento en una comunidad de leñosas de un bosque tropical estacionalmente seco, y (2) examinar el efecto que tiene dicha topografía sobre los cambios temporales en la composición, diversidad y estructura de la comunidad de plantas.

**Métodos:** Durante el 2012 se establecieron y censaron 36 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 × 10 m) distribuidas en, las Posiciones Topográficas (PT) Altas, Medias y Bajas, y con Orientación de la Ladera (OL) Norte y Sur, de tres macizos montañosos ubicados en la parte baja de la cuenca del Río Balsas, en Michoacán México. En el año 2020 estas parcelas se recensaron y se calcularon las tasas demográficas, siete atributos estructurales y tres de diversidad para la comunidad completa, individuos de talla chica ( a 3 cm de diámetro a la altura del pecho) (DAP a 1.3 m), y de talla grande (>3cm de DAP). Los datos se analizaron para dos periodos de tiempo (T<sub>0</sub>=2012 y T<sub>8</sub>=2020) y el cambio porcentual entre éstos ( $\Delta$ , delta). Las diferencias estadísticas se examinaron mediante el uso de GLMs, PERMANOVAs y PCAs tomando como factores de variación a la PT, OL y la interacción entre estos dos factores.

**Resultados:** Los resultados indican que la mortalidad es mayor hacia las partes altas en los tres estratos, mientras que el reclutamiento es mayor hacia las partes bajas en la comunidad completa y en las tallas chicas. El número de individuos y tallos, en las tallas chicas incrementó hacia las partes bajas de las laderas y esto es particularmente evidente en las parcelas hacia el sur. Sin embargo, en las tallas grandes el cambio relativo no es significativo; para toda la comunidad, el cambio relativo incrementa a hacia las partes bajas independientemente de la orientación. La diversidad incrementa hacia las partes altas en ambos periodos de evaluación (T<sub>0</sub> y T<sub>8</sub>); sin embargo, el cambio relativo no es significativo.

**Conclusiones:** Estos resultados sugieren una aparente estabilidad en la dinámica de comunidades vegetales en bosques secos y resaltan la importancia del estudio de los filtros ambientales.

**Palabras clave:** Topografía, filtros ambientales, bosque tropical seco

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Influencia de factores ambientales y de perturbación sobre la comunidad de hongos silvestres comestibles, en bosques del centro de México

Eribel Bello Cervantes<sup>1, \*</sup>, Irma Trejo Vázquez<sup>2</sup>, Fernanda Figueroa Díaz Escobar<sup>3</sup>, Joaquín Cifuentes Blanco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lebire320@hotmail.com

Los hongos son componentes fundamentales de la biodiversidad y desempeñan un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas forestales, siendo fundamentales dentro del ciclo de nutrientes del suelo, además muchos son utilizados en todo el mundo por diferentes grupos humanos, principalmente indígenas, siendo parte relevante de la economía y cultura. La distribución, diversidad y composición de la comunidad fúngica en los ecosistemas está fundamentalmente vinculada a cuatro factores principales, la composición y estructura del bosque, las condiciones del clima, las características geomorfológicas y por las características edáficas. En los pueblos ubicados en el Parque Nacional La Malinche los hongos silvestres forman parte importante de la cultura, sin embargo, el deterioro en las áreas forestales se ha incrementado rápidamente, por lo que el objetivo del presente estudio es caracterizar las variables ecológicas, abióticas y de disturbio que afectan el desarrollo de la comunidad fúngica, lo que permitirá cimentar las bases para promover su conservación. El



método empleado consistió en caracterizar composición y estructura del bosque, clima, relieve, suelo y perturbación en sitios de recolección de hongos, en 4 tipos de vegetación y realizar monitoreo de hongos silvestres comestibles durante dos años de muestreo. Se evaluaron las diferencias en la riqueza, abundancia, producción y diversidad de hongos entre los diferentes tipos de vegetación y temporadas de muestreo, mediante un análisis Kruskal-Wallis y para explorar el efecto que tienen las variables ambientales y de perturbación en la producción de hongos se realizaron análisis estadísticos multivariados. Resultados. Se caracterizaron 12 sitios, 3 en cada tipo de vegetación: bosque de *Pinus leiophylla*, bosque de *Quercus*, bosque de *P. montezumae* y Bosque de *Abies religiosa*. Se registrando 45 morfoespecies de hongos comestibles, siendo las más abundantes *Gymnopus dryophilus*, *Hygrophoropsis aurantiaca* y *Laccaria trichodermophora*. Se observaron diferencias significativas en la abundancia y producción de hongos entre los diferentes tipos de vegetación. La riqueza y producción también se vio afectada por el grado de perturbación, siendo mayor en los sitios con perturbación media. Se identificaron 9 variables ambientales y de perturbación que explican la presencia y producción de los hongos silvestres comestibles en la zona de estudio. Conclusiones: La composición, abundancia y producción de hongos en el área de estudio cambió principalmente en el espacio (por tipo de vegetación y nivel de perturbación), sin embargo tanto las variables ambientales (de relieve, edáficas y de vegetación) como de perturbación influyeron significativamente en la composición y producción de hongos.

**Palabras clave:** Bosque de coníferas, Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Síntesis de la investigación sobre el bosque de niebla del centro de Veracruz, revisión de 2015 al 2021

Ricardo Contreras Osorio <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas / FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rcky.contreras@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El bosque mesófilo de montaña es uno de los ecosistemas más diversos del país. Su distribución original se ha ido reduciendo por el cambio de uso de suelo asociado a las actividades productivas. La investigación ecológica sobre este ecosistema ha crecido considerablemente en las últimas décadas, sin embargo aún no se consolidan estrategias efectivas de conservación para este ecosistema que logren tener la sustitución de espacios forestales o bien mejorar la calidad del hábitat de los fragmentos que aún se mantienen. **Objetivo(s)/Hipótesis** El objetivo de este trabajo fue recopilar las investigaciones publicadas en los últimos siete años sobre el bosque de niebla en el centro del estado de Veracruz. **Métodos** Se realizaron búsquedas en revistas especializadas y un compilador de publicaciones científicas con las palabras clave 'bosque de niebla', 'bosque mesófilo', 'cloud forest', 'veracruz'. Se localizaron los sitios de estudio de las publicaciones en un mapa y se analizaron las temáticas que agrupan las investigaciones durante este lapso de tiempo. **Resultados** Se recopilaron 90 publicaciones con los criterios de la búsqueda. Las temáticas más frecuentes fueron inventarios de diversidad por grupos taxonómicos, seguimiento experimental de restauración o monitoreo de procesos ecológicos de largo plazo, descripción de nuevas especies, ecología del paisaje y procesos hidrológicos. Destacan los resultados de estudios multipropósito y de monitoreo de gradientes altitudinales aunque gran parte de las investigaciones son de carácter focal con pocas localidades de estudio en uno o dos municipios. **Implicaciones/Conclusiones** Los bosques del centro de Veracruz concentran una gran cantidad de investigaciones ecológicas, asociadas principalmente a la presencia de centros e institutos de investigación localizados en la ciudad de Xalapa, particularmente INECOL y Universidad Veracruzana. Si bien existe una amplísima diversidad de investigaciones ecológicas en el contexto del bosque de niebla, estas aún parecen estar desarticuladas en el contexto de la región. Dicha desarticulación podría explicarse por la ausencia de un marco de priorización del estado de conservación de los remanentes forestales en la región. Este marco tendría que responder a un enfoque de cuenca y la identificación detallada de los fragmentos de bosques conservados y bosques manejados, principalmente diferenciando cafetales de sombra. Tampoco se encontraron investigaciones asociadas a las áreas naturales protegidas estatales, que si bien son poco representativas de los espacios forestales y son más periurbanas aún necesitan ser consideradas como sitios de interés para la investigación

ecológica.

**Palabras clave:** bosque mesófilo, revisión, cafetales, Xalapa, ecología del paisaje

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Estudio de la fenología de las Ceratozamia del centro de Veracruz.

Merbin Jafet Tornero Conde<sup>1, \*</sup>, Jorge Antonio Gómez Díaz<sup>1</sup>, César Isidro Carvajal Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: Merbin2000@hotmail.com

Las especies de cícadas del género *Ceratozamia* que habitan en la región montañosa del centro de Veracruz (*C. delucana*, *C. brevifrons*, *C. mexicana*, *C. morettii* y *C. tenuis*) son endémicas de México y/o Veracruz y en su mayoría se encuentran en alguna categoría de riesgo. La desinformación y la falta de estudios relacionados con aspectos básicos de estas especies como son sus características biológicas y ecológicas (fenología, densidad poblacional, interacciones bióticas) dificulta desarrollar programas efectivos de conservación. Sobre todo, tratándose de especies con interacciones tan específicas con sus polinizadores como son las cícadas. Dentro de este grupo, se destaca la especie micro endémica a Veracruz *Ceratozamia morettii*, la cual presenta problemas de degradación de su hábitat, sumado a su microendemismo, esta especie es considerada en peligro por la UICN y la norma mexicana. Por lo anterior, el objetivo principal es conocer el proceso fenológico de *C. delucana*, *C. decumbens* y *C. morettii*, de esta última, además se planteó conocer aspectos relacionados con su biología reproductiva. Las poblaciones de *C. delucana* y *C. decumbens* fueron monitoreadas de manera periódica para conocer su fenología y encontrar su polinizador. Con ayuda de un censo y/o muestreo dirigido, se encontraron individuos de *C. morettii* que se encontraban en diferentes etapas reproductivas. El dimorfismo sexual de las cícadas nos permitió tener un registro del sexo, la etapa de desarrollo, la temporada de producción y el número de estróbilos de los individuos analizados. Como resultados preliminares encontramos que las especies estudiadas tienen procesos fenológicos diferentes siendo *C. delucana* la que presenta primero la etapa de polinización desde octubre hasta enero, seguida por *C. morettii* desde diciembre hasta marzo y por último *C. decumbens* desde marzo hasta junio. Además, mediante el uso de data loggers hemos identificado las etapas donde las estructuras reproductivas generan termogénesis, encontrando que los conos masculinos aumentan hasta 1° respecto a la temperatura ambiental en el momento de liberación del polen antes del amanecer (entre 4 y 5 de la mañana). Se presume, que esto influye en el proceso de atracción de los polinizadores. Con todos estos datos, se está describiendo por primera vez la biología y se están estudiando algunos aspectos ecológicos de estas especies altamente amenazadas. Se espera que toda esta información pueda ser utilizada para establecer estrategias y planes de conservación para evitar su futura extinción.

**Palabras clave:** Ceratozamia; Fenología; Conservación; Veracruz; Conservación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Atributos funcionales relacionadas con la capacidad de almacenamiento de agua en el dosel del bosque de niebla del centro de Veracruz, México

Teresa Margarita González Martínez<sup>1,\*</sup>, Guadalupe Williams Linera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgrado en Ciencias forestales, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: teresa.gonzalez@colpos.mx

Los atributos funcionales de los árboles y arbustos influyen ampliamente en la ecohidrología de los bosques, al regular el flujo de agua sobre sus superficies. Uno de los factores más importantes para esta regulación es la capacidad de almacenamiento de agua en el dosel y en los diferentes estratos que lo conforman. La presente investigación tuvo por objetivo analizar el efecto de atributos funcionales de hojas y cortezas en la capacidad de almacenamiento de agua de un bosque de niebla del centro de Veracruz, México. Se midieron atributos funcionales en 42 individuos de especies leñosas dominantes, incluyendo: capacidad de almacenamiento de agua en hojas (HCA), área foliar (AF), área foliar específica (AFE), repelencia al agua en la zona abaxial (RAB) y adaxial (RAD), capacidad de almacenamiento de agua por área (CCA) y por volumen (CAV), grosor (CG), rugosidad (CR) y cobertura de epífitas no vasculares (ENV). Los individuos se categorizaron en tres estratos: sotobosque, dosel intermedio y dosel superior. Se realizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) para analizar las diferencias de los atributos entre estratos y un análisis de correlación de Pearson para analizar la relación entre variables. Todas las características funcionales, excepto RAD, mostraron diferencias significativas entre estratos. El AFE fue significativamente mayor en el sotobosque que en los estratos intermedio y superior. WAD fue similar entre todos los estratos. El resto de atributos de hoja fueron menores en el sotobosque y el dosel intermedio que en el dosel superior. Los atributos de corteza fueron más bajos en el sotobosque, seguidos por el estrato intermedio y más altos en el dosel superior. Solo ENV y CCA mostraron diferencias significativas entre todos los estratos. Los atributos que tienen un mayor efecto en la capacidad de almacenamiento de agua en la corteza a nivel de individuo fueron CG y CR ( $r=0.89$  y  $0.81$ , respectivamente). Mientras que en el caso de la capacidad de almacenamiento de agua en las hojas el atributo más relacionado fue RAB ( $r=0.72$ ), el cual cambia considerablemente con respecto a la rugosidad de las hojas. El dosel superior tiene un papel más importante en la capacidad de almacenamiento de agua, no solo porque representa una mayor biomasa, sino también porque sus atributos funcionales contribuyen a un mayor almacenamiento.

**Palabras clave:** ecohidrología, partición de la lluvia, estratos de vegetación, hojas, corteza.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Evaluación de patrones de disimilitud composicional de líquenes bajo una perspectiva ecosistémica a escala regional

Dolores Angélica Ramírez Peña<sup>1,\*</sup>, Andrés Lira Noriega<sup>1</sup>, Rosa Emilia Pérez Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de estudios moleculares avanzados, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: dolores.ramirez@posgrado.ecologia.edu.mx

México alberga cerca de 3600 especies de líquenes de afinidad neotropical y 1400 de afinidad neártica, lo cual representa 27% de la diversidad de líquenes a nivel mundial. Uno de los ecosistemas que representa una importante confluencia de biotas con ambos tipos de afinidades biogeográficas son los bosques mesófilos de montaña (BMM), para los cuales hay escasos estudios en cuanto a diversidad de líquenes. En este trabajo se analizó la diversidad de hongos liquenizados asociados al BMM de México considerando las propiedades de primer orden (diversidades alfa y beta) y segundo orden (rasgos funcionales y variables ambientales de los sitios) para entender su diversidad taxonómica, funcional y de ambientes ocupados. Para ello se compiló una base de datos considerando estas propiedades de la diversidad de hongos liquenizados asociados a las 13 regiones prioritarias de BMM y se analizó la relación que hay del número la disimilitud de especies en función de la forma de crecimiento, el sustrato, la distancia ambiental entre regiones y con la composición de la flora arbórea a nivel de géneros, utilizando la propuesta de Carvalho. Los resultados muestran que la riqueza de especies de

hongos liquenizados asociados al BMM de México es elevada (571 spp) y están representadas todas las formas de crecimiento (costrosos, microfoliosos, macrofoliosos y fruticosos) colonizando diferentes tipos de sustratos (corteza, suelo, rocas y hojas). La única región para la que no se reportaron registros de líquenes fue la región La Sierra Sur de Michoacán y el mayor número de especies (257) se encontró en la región Centro de Veracruz, mientras que el menor número de especies (4) se registró en la región Montañas del Norte y los Altos de Chiapas. Los análisis espaciales mostraron una alta disimilitud en la composición de especies, tanto de líquenes como de árboles; la única relación que se mantuvo a través del análisis fue la de las regiones Sierra Madre del Sur y Franja Neovolcánica de Jalisco y Cuenca Alta del Balsas, lo que sugiere que existe una importante influencia de la vegetación arbórea y las variables ambientales sobre la dinámica de las comunidades liquénicas. Además, es evidente que existen fuertes sesgos de muestreo y vacíos en el conocimiento de hongos liquenizados de México, y en particular en lo concerniente a los BMM, por lo que mayores esfuerzos de muestreo y colecta se requieren para procurar una mejor representación de su diversidad.

**Palabras clave:** Atributos funcionales; bosque de niebla; diferencia en la riqueza de especies; remplazo de especies

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Los bosques y el recambio de especies en la cabecera de cuenca en la Sierra Juárez, Oaxaca, su importancia para la conservación

Irma Trejo <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: itrejo@geografia.unam.mx

Los bosques dominados por especies de origen boreal que pertenecen a los géneros *Abies*, *Pinus* y *Quercus* tienen una amplia distribución en México, donde presentan una alta diversificación. Las especies que conforman a estos bosques pueden presentar preferencias ambientales para su establecimiento y que derivan en arreglos y composición de especies distintivos. El área de estudio se ubica en la cabecera de una cuenca del río Papaloapan, en la Sierra Juárez (Oaxaca), lo que le confiere una importancia relacionada con los servicios ambientales que proporciona. El relieve intrincado, así como los cambios en altitud que va de los 1,900 a los 3,200 ms.n.m. en una distancia de aproximadamente 16 km, genera una heterogeneidad ambiental que proporciona condiciones distintas para la distribución de las especies que componen a estos bosques. En la parte alta la temperatura media anual es de 9°C con lluvia acumulada anual de 1,300 mm, en contraste con la parte baja donde la lluvia es menor a los 800 mm y 16°C de temperatura. Se espera un recambio de especies a lo largo el gradiente altitudinal, asociado con las diferencias en las condiciones térmicas y de humedad, por lo que el objetivo es reconocer el ámbito de distribución de cada especie. Se utilizaron 200 muestreos de 0.1 ha cada uno, en los que se registraron el DAP, altura y la especie de los individuos 2.5 cm, en los sitios seleccionados. Se analizaron las dominancias por especies y se reconoce el rango altitudinal en el que presentan mayor área basal relativa a los demás componentes arbóreos. Se calcularon otros parámetros estructurales y de diversidad de los sitios. Se encontraron una especie de *Abies*, 12 de *Pinus* y 18 del género *Quercus*, que se combinan a lo largo del gradiente altitudinal y conforman diferentes asociaciones. Se muestran los rangos preferenciales para el establecimiento de las especies encontradas y destacan aquellas con ámbitos restringidos. Si bien estas comunidades no se distinguen por su alta diversidad, es clara la relación con las condiciones ambientales. Los datos contribuyen a la definición entre bosques de coníferas, de encinos y mixtos con información cuantitativa, así como a destacar la relevancia para la conservación y buen manejo de estos bosques. Es importante resaltar que la permanencia de los bosques de la región se relaciona con la convicción y acciones de los comuneros, en pro de la conservación y defensa de sus territorios.

**Palabras clave:** bosques mixtos, distribución, diversidad, preferencias ambientales, gradiente altitudinal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-1

---

# Restauración y Sucesión Ecológica II

## Siembra vs. plantación de *Quercus*: Un experimento colaborativo a escala continental

Alexandro Leverkus <sup>1,\*</sup>, Laura Levy <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Granada

\*Email para correspondencia: Leverkus@ugr.es

**Antecedentes** Las repoblaciones forestales son clave para la restauración ecológica, pero frecuentemente fallan debido a factores de estrés ambiental. La selección del método de reforestación (siembra directa o plantación de plántulas cultivadas en vivero) puede influir en la respuesta de las plantas a factores de estrés como la sequía. El balance entre ambos métodos puede depender de cómo la especie y rasgos funcionales como el tamaño de las semillas y la profundidad de las raíces interactúan con las condiciones ambientales. **Objetivos** Estimar a escala europea el efecto de sembrar *versus* plantar sobre el desarrollo de las plantas, así como en qué medida las diferencias en las condiciones ambientales, los rasgos funcionales y la relación filogenética entre especies pueden explicar diferencias en dicho efecto. Nos centraremos en el género *Quercus*, ampliamente distribuido por el Hemisferio Norte, que otorga alta resiliencia ante perturbaciones por su capacidad de rebrote y para el cual el dilema de sembrar o plantar es notorio. **Hipótesis** El método de reforestación modula el estrés ambiental sufrido por las plantas. **Métodos** Estamos realizando un experimento a escala continental replicado por investigadores en Europa. Cada participante establece una parcela con individuos sembrados y plantados de una o más especies de *Quercus* nativas de su zona. En cada parcela, los participantes siguen un protocolo publicado en acceso abierto para la recolección de semillas, siembra en campo, cultivo en vivero, trasplante, protección contra herbívoros, mantenimiento y medición de las plántulas. La participación es voluntaria y autofinanciada. **Resultados/ Estado actual** En otoño de 2021, 73 participantes de 16 países se registraron para establecer 51 parcelas para el experimento. La siembra y el cultivo en vivero están en proceso en todas las parcelas. Los participantes recibieron un paquete con protectores de semillas y enviaron bellotas y muestras de suelo para un test de germinación y un análisis de suelo; la monitorización está en marcha. **Implicaciones** El experimento contribuirá a resolver una cuestión de suma relevancia en la década de las Naciones Unidas para la restauración ecológica. El diseño experimental supone, además, una gran ventaja frente a los estudios existentes sobre sembrar *versus* plantar realizados hasta la fecha, ya que revelará patrones a gran escala y evita diversas fuentes de posible sesgo entre métodos. Finalmente, el carácter internacional y voluntario del experimento contribuye al estrechamiento de vínculos y la transmisión de conocimiento entre culturas.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Siembra directa de *Quercus eduardii*: Efecto del nodrizaje y depredación en bosques templados de Aguascalientes

Víctor Manuel Martínez-Calderón<sup>1, \*</sup>, Joaquín Sosa-Ramírez<sup>2</sup>, José de Jesús Luna-Ruiz<sup>2</sup>, Diego Rafael Pérez-Salicrup<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Agropecuarias, Departamento de disciplinas Agrícolas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: victor.mtz.calderon@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación:** México ha sido considerado un país deteriorado donde la restauración ecológica es una disciplina emergente. La siembra directa es considerada una alternativa de bajo costo a la reforestación tradicional. A pesar de esto la información disponible es relativamente poca, en especial en el estado de Aguascalientes donde no se han realizado estudios de este tipo. **Objetivo(s)/Hipótesis:** El objetivo del estudio fue determinar la posibilidad de usar la siembra directa como forma de restauración de *Quercus eduardii*. Observar el efecto de dos especies leñosas como nodrizas y la necesidad del uso de protección contra la depredación para su establecimiento. **Métodos:** Se colectaron semillas en Sierra fría, Aguascalientes. Se realizaron pruebas de germinación y emergencia en vivero para evaluar la calidad de la semilla. En campo se seleccionaron como nodrizas dos especies leñosas consideradas pioneras, *Arctostaphylos pungens* y *Juniperus deppeana*. Se realizó una siembra directa utilizando semillas con un remojo previo de 12 horas, considerando dos condiciones: 1) bajo el dosel de las nodrizas seleccionadas y 2) fuera de su dosel a sol directo. En ambas condiciones se colocaron dos tratamientos de protección a la siembra directa: 1) con protección por medio de una jaula hecha de malla de criba de 4\*4 mm y 2) sin protección. Se monitorio la emergencia y supervivencia en campo. **Resultados:** Las semillas presentaron una alta germinación y emergencia en vivero, 98.3 % y 100 %, respectivamente. En campo se observó una emergencia de 46.6 a 83.3 %. No se presentó remoción de semillas por roedores, pero se observó depredación de las plántulas por parte de lagomorfos. Los tratamientos de protección favorecieron mejor la supervivencia de las plántulas que los tratamientos de sombra por medio del dosel de nodrizas. Al finalizar el periodo de estudio las plántulas presentaron mortandad debido a la sequía. La fructificación de *Q. eduardii* en septiembre, último mes de lluvia, pudo haber afectado la supervivencia junto a las pocas lluvias invernales. **Implicaciones/Conclusiones:** La depredación de las plántulas es principal problema en la siembra directa, seguido de las condiciones de sequías en el estado. La siembra directa para *Q. eduardii* en Sierra Fría, Aguascalientes aún es una práctica que necesita estudios previos que ayuden a lograr mayor éxito. El presente estudio da a conocer aspectos sobre la ecología de las semillas, regeneración y restauración, así mismo deja criterios a tomar en cuenta en los siguientes intentos de esta técnica. **Palabras clave:** Regeneración; osque de encino, establecimiento temprano, germinación y emergencia, restauración

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Efectos de la restauración ecológica en las interacciones planta-polinizador

Paula Vargas Pellicer<sup>1, \*</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIByC, Universidad Autónoma de Morelos

\*Email para correspondencia: paula.vargas@uaem.mx

Las diferentes estrategias de restauración generalmente se enfocan en monitorear la composición y abundancia de plantas, asumiendo que esto tiene un impacto potencial en el establecimiento de interacciones planta-polinizador; en este contexto, el monitoreo explícito de las interacciones bióticas es crucial para determinar la recuperación del funcionamiento del ecosistema. En este estudio evaluamos el éxito de esfuerzos de restauración ecológica en las interacciones entre plantas e insectos polinizadores, realizados en la selva baja caducifolia en la Reserva de la Biósfera de Huautla. Comparamos la estructura, la complejidad y la solidez de las redes de visitantes planta-flor en sitios excluidos de la perturbación y plantados (restauración, N=8) con sitios bajo perturbación crónica (N=3) y el ecosistema de referencia (selva conservada, N=3). Evaluamos la contribución

relativa de la estrategia de restauración, densidad floral, composición de plantas y composición de polinizadores para predecir el establecimiento de interacciones. Muestreamos polinizadores de manera mensual durante la temporada de lluvias; posteriormente analizamos la contribución relativa de cada factor para predecir la identidad y la frecuencia de las interacciones por pares utilizando modelos de regresión lineal. Los tratamientos de restauración sustentaron interacciones que comprendían una estructura comunitaria más anidada en comparación con la selva conservada y los sitios de perturbación; sin embargo, no se encontraron diferencias en la composición de la comunidad de insectos entre los hábitats. La combinación de dichos hallazgos se debe, en parte, a la flexibilidad de la mayoría de los polinizadores para establecer interacciones con las plantas en floración durante la temporada de lluvias. La plasticidad del comportamiento de los polinizadores les permite cambiar sus dietas para adaptarse a nuevas situaciones fenológicas. Nuestros resultados demuestran que los insectos polinizadores restablecen interacciones con las especies herbáceas, lo que puede dar lugar a interacciones posteriores con plantas de floración tardía en etapas más avanzadas de sucesión. Estos resultados sugieren que las primeras etapas sucesionales de la selva baja caducifolia, mantienen interacciones planta-polinizador estables estructuralmente. Esta información debe tomarse en cuenta para los esfuerzos de restauración, ya que es importante crear mosaicos de hábitats con distintos niveles de sucesión, para generar efectos positivos significativos a la hora de proponer medidas para atraer y retener insectos polinizadores en áreas en restauración. **Palabras clave:** Restauración ecológica, Interacción planta-polinizador, Sucesión ecológica, Función ecosistema

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Dinámica del suelo y la vegetación en la regeneración natural temprana en claros del bosque tropical perennifolio

América Baleón-Sepúlveda <sup>1,\*</sup>, Irene Sánchez-Gallen <sup>2</sup>, Mayra Gavito-Pardo <sup>3</sup>, Javier Álvarez-Sánchez <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: amebaleon@ciencias.unam.mx

Los claros en el dosel son disturbios que forman parte del ciclo de regeneración natural de los bosques tropicales húmedos, al ocurrir se desencadenan una serie de cambios microambientales que modifican la estructura y la composición de la comunidad aérea, las cuales a través del tiempo se van recuperando, sin embargo, toda esta dinámica también afecta la parte hipogea de la comunidad y aún se conoce muy poco de ello. El objetivo de este trabajo fue analizar los cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y en la comunidad de plantas, así como su interacción, en un gradiente de regeneración natural en Los Tuxtlas, Veracruz. Se seleccionaron 15 claros en diferentes etapas de regeneración y un sitio de dosel cerrado en la periferia de cada uno para ser utilizado como su referencia. En cada claro se marcó un cuadro de 5 x 5 m en el centro y se determinó su tamaño, altitud, pendiente, apertura del dosel e incidencia lumínica. En cada cuadro se registraron la identidad taxonómica y la cobertura de todas las especies de plantas y se tomaron muestras de suelo de los primeros 20 cm para determinar su porcentaje de agua, pH, concentración de materia orgánica, nutrientes disponibles (PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) y biomasa de los grupos de microbiota. A lo largo del gradiente de regeneración, se encontraron pocos cambios en el microambiente, la vegetación y el suelo. Se encontraron 103 especies de plantas en claros y 53 en sitios de referencia, las especies dominantes fueron *Astrocaryum mexicanum* y *Chamaedorea oblongata*. Los claros difirieron de sus sitios de referencia principalmente por las comunidades de especies herbáceas y arbustivas, el porcentaje de agua en el suelo y la concentración de amonio. Las comunidades microbianas del suelo no presentaron variaciones, lo que sugiere que tras un disturbio como la apertura de un claro los efectos más grandes se ven amortiguados por la vegetación. En cuanto a los modelos de ecuaciones estructurales, nuestro modelo construido *a priori* no fue sustentado con los datos ya que no encontramos una relación de causalidad entre las propiedades evaluadas. El modelo alternativo resaltó la importancia del porcentaje de agua como un elemento regulador de diversos procesos dentro de la regeneración a diferentes escalas espaciales y temporales. Los resultados de este trabajo resaltan la importancia de explorar nuevos patrones y variables y de reconsiderar aquellas establecidas en los primeros estudios de regeneración.

**Palabras clave:** Regeneración natural, claros, comunidad microbiana, SEM

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Restauración de un bosque de manglar degradado en la Bahía de Thomas, Costa Rica mediante una implementación tecnológica

Ana Jurado Tzec<sup>1,\*</sup>, Claudia Maricusa Agraz Hernández<sup>2</sup>, María Marta Chavarría Díaz<sup>3</sup>, Jordan Efrén Reyes Castellanos<sup>2</sup>, Carlos Armando Reyes Castellanos<sup>4</sup>, Janique Etienne<sup>5</sup>, Catherine Gabrie<sup>5</sup>, Roman Pérez Balán<sup>4</sup>, Juan Osti Sáenz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la Zona Costero-Marina, Universidad Autónoma de Campeche. Instituto EPOMEX

<sup>2</sup>Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>3</sup>Área administrativa Parque Nacional San Rosa. Costa Rica, Programa de investigación Área de Conservación Guanacaste

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>5</sup>AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT, Secrétariat du Fonds Français pour l'environnement Mondial

\*Email para correspondencia: al065411@uacam.mx

Los manglares a pesar de ser considerados dentro de los ecosistemas más importantes para su conservación, por los múltiples servicios ecosistémicos que benefician al ser humano. A nivel mundial se ha demostrado gran impacto en la estructura y función de este ecosistema, registrando pérdidas de más del 50% de los bosques en los últimos 100 años, debido a la presión antrópica y variación climática. Razón por la cual, resulta fundamental definir planes de manejo y restauración ecológica en los manglares, como componente clave para la sostenibilidad a largo plazo, especialmente cuando están altamente degradados o amenazados. En particular, los manglares de la Bahía de Tomas, Costa Rica, debido a la tala para producción de madera, carbón y taninos, así como por la producción de sal, se generó la pérdida de 7 ha de mangle hace 60 años. Por lo cual, se aplicó la restauración piloto para innovar las técnicas viables en sitios con climas secos y con alto impacto, a partir del desarrollo tecnológico de México. Con el fin de re-establecer los intervalos mínimos y máximos de tolerancia de las condiciones físicas (hidroperíodo y distribución micro topográfica) y químicas (salinidad y potencial redox) de *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa* del sitio de interés. Se efectuó la rehabilitación hidrológica mediante la excavación de un canal perimetral de 455 m<sup>3</sup>, un canal principal de 441 m<sup>3</sup> y siete canales secundarios perpendiculares de 996 m<sup>3</sup> con la participación comunitaria. Se reforesto los bordes y a lo largo de todos los canales del área que comprende las 7 ha, con plántulas de *A. germinans* a una distancia de 1 m entre sí, con alturas no mayores a 15 cm para evitar daños al sistema radicular. Así mismo, se reforesto el canal principal, pero con hipocótilos de *R. mangle*, esto debido a la capacidad que tiene esta especie para retener sedimentos finos y disminuir el azolvamiento de los canales artificiales. Tres años después se logró recuperar y simular el comportamiento natural del hidroperíodo, definiendo con ello diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las condiciones químicas del agua intersticial (comparación antes y después de la restauración). Principalmente disminuyendo la salinidad 22.8 g/Kg ( $F_{1, 324} = 3.38$ ,  $P < 0.035$ ,  $p < 0.05$ ) e incrementando las condiciones óxicas y mostrando variaciones significativas ( $F_{1, 321} = 6.50$ ,  $P < 0.002$ ,  $p < 0.05$ ). Del 2019 al 2021 mediante un monitoreo mensual, se registró la sobrevivencia del 72.7% de *A. germinans* y 59.2% para *R. mangle*, respectivamente. Así como, tasas de crecimiento en términos de altura de 0.038 cm/día para *R. mangle* y 0.085 cm/día en *A. germinans*. Derivado de los cambios ambientales a su vez se exhibe alta regeneración natural de *L. racemosa*, con tasas de crecimiento superiores a las dos especies reforestadas (0.182 cm/día).

**Palabras clave:** restauración, hipersalinidad, reforestación, *Avicennia*, *Rhizophora*, *Laguncularia*

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-2

---



## Restauración ecológica participativa de manglares en Pantanos de Centla: avances del proceso en medio de una pandemia

Pilar Angélica Gómez Ruiz<sup>1,\*</sup>, Juan Paulo Carbajal Borges<sup>2</sup>, Raúl Alejandro Betancourth-Buitrago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales, CONACYT-Universidad Autónoma del Carmen

<sup>2</sup>Unidad de Resiliencia y Gestión de Riesgos, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

\*Email para correspondencia: pilarangelica@gmail.com

En 2019 se inició un proceso de restauración ecológica de manglares con dos comunidades locales que habitan en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, los ejidos El Palmar y Tembladeras, las cuales dependen principalmente de la pesca para su subsistencia. Este proceso se empezó a desarrollar en conjunto con las comunidades, teniendo en cuenta sus necesidades e intereses, para definir junto con el conocimiento científico especializado y la información derivada de los diagnósticos social y ecológico, las acciones de restauración más adecuadas para cumplir los objetivos establecidos entre todos los actores involucrados. Con la comunidad de El Palmar se realizó la reforestación de canales naturales con 17038 propágulos de *Rhizophora mangle*, y con la comunidad de Tembladeras se trabajó en la rehabilitación hidrológica de canales que estaban obstruidos, lo cual causó un descenso considerable de la actividad pesquera en esta comunidad. En 2020, año en que comienza la pandemia por Covid-19, se logró hacer un primer monitoreo de ambas acciones pocos meses después de su implementación, en la reforestación se registró un 75% de supervivencia global de los individuos sembrados y se generó una línea base de datos de crecimiento de 1482 individuos. En los canales rehabilitados se colocaron trampas artesanales para registrar especies capturadas y su peso, como medida indirecta de la recuperación del flujo hídrico. Este mismo año suceden inundaciones muy fuertes en la región, que sumado a la pandemia impidió hacer otras evaluaciones posteriores. En 2021, en compañía y en acuerdo con la comunidad, se hace la marcación y medición de nuevos individuos (2037) debido a que por las inundaciones pasadas, muchas plantas perdieron su etiqueta de marcaje, además de evidenciarse una mayor mortalidad. Este mismo año se implementan brechas para proteger la reforestación. En Tembladeras no fue posible hacer la evaluación con las trampas artesanales. En 2022, está en curso el actual monitoreo donde se dará seguimiento a los individuos marcados el año pasado y en Tembladeras se pondrán piezómetros para registrar los cambios en el hidroperiodo, además de nuevamente instalar las trampas para evaluar si las especies siguen presentes en estos canales. Los buenos resultados de la primera parte del proceso han permitido que ambas comunidades tengan otros proyectos relacionados con la seguridad hídrica y alimentaria, además de la protección de áreas en restauración con brechas cortafuegos. Esto demuestra que una restauración participativa puede tener un impacto favorable y mantenerse a largo plazo.

**Palabras clave:** manglares, restauración ecológica, participación comunitaria, monitoreo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-2

---

## La restauración ecológica como herramienta para la recuperación de la biodiversidad en zonas tropicales degradadas invadidas por *Pteridium aquilinum*

Lilibeth Toledo Chelala<sup>1,\*</sup>, Miguel Martínez Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lilibeth@ciencias.unam.mx

Las selvas tropicales han sufrido una gran reducción de su cobertura original debido a las elevadas tasas de deforestación y al cambio de uso de suelo. Como resultado de este deterioro, existe una cadena de alteraciones en el ecosistema, como la disminución de las poblaciones naturales, la extinción de especies nativas y la invasión de especies invasoras, que disminuyen la biodiversidad de las comunidades vegetales. Una de las especies invasoras en México, es el helecho del género *Pteridium*, el cual provoca daños ecológicos y económicos en las selvas del sureste. Estos daños podrían revertirse mediante la restauración ecológica de las zonas degradadas que han sido modificadas, introduciendo especies nativas de rápido crecimiento que forman doseles arbóreos que promuevan el establecimiento de otras especies tolerantes a la sombra, generando un incremento en biomasa y biodiversidad. Esta investigación pretende analizar los efectos de la restauración ecológica sobre la composición

y estructura de la comunidad regenerativa en un sitio degradado e infestado por *Pteridium aquilinum*, cinco años después de ser intervenido mediante el trasplante de plántulas de árboles nativos y la eliminación manual de las frondas del helecho. Esta documentado que *Pteridium a.* desarrolla un dosel denso de frondas de hasta 3 metros de altura, lo que reduce la disponibilidad de luz a nivel de suelo e intercepta la llegada de semillas al suelo, por lo que, esperamos que la remoción de las frondas de *Pteridium a.* aumente la abundancia y la diversidad de especies de la comunidad regenerativa. En 2013, en Marqués de Comillas, Chiapas, se intervino un sitio infestado por *Pteridium a.*, en el cual se introdujeron 1200 plántulas de 6 especies de árboles nativos (árboles focales, AF) y se eliminaron las frondas de este helecho durante un año. En este sitio se establecieron dos niveles de tratamiento: con *Pteridium a.* (CP) y sin *Pteridium a.* (SP). Cinco años después se registró la composición y estructura de la comunidad regenerativa bajo los AF en ambos niveles del tratamiento. Encontramos que las especies de árboles, arbustos y lianas tienen una mayor abundancia y diversidad en el nivel SP, mientras que las herbáceas en el nivel CP. La diversidad de especies de la comunidad regenerativa no está asociada a la especie del AF, sin embargo la estructura de la vegetación muestra una relación positiva con el tamaño de la copa del AF. Estos resultados sugieren que las estrategias de restauración dirigida son una herramienta con alto potencial para la recuperación de la diversidad de sitios degradados, ya que permiten el establecimiento de especies nativas y activan el proceso de regeneración natural.

**Palabras clave:** especies invasoras, diversidad, ecología de la restauración, selva Lacandona

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-2

---

# Efectos de la Fragmentación en Poblaciones y Especies

## La cobertura de bosque en paisajes antrópicos incrementa la diversidad de aves y favorece a las aves especialistas de bosque

Fredy Vargas Cárdenas <sup>1,\*</sup>, Eliane Ceccon <sup>2</sup>, Víctor Arroyo Rodríguez<sup>3</sup>, Jorge Schondube <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fredyvarcar@gmail.com

**Introducción:** Actualmente los paisajes antropogénicos están siendo considerados como áreas complementarias para la conservación de la biodiversidad. Entender cómo las comunidades biológicas responden a las modificaciones del paisaje es necesario para identificar las condiciones óptimas de los paisajes antropogénicos para preservar la biodiversidad. **Objetivo:** El objetivo de este trabajo fue evaluar como la pérdida de bosque en paisajes antropogénicos afecta la diversidad de aves que se distribuyen en todo el paisaje, analizando la comunidad completa y separadamente los grupos ecológicos de aves (especialistas de bosque, adaptadas al disturbio y generalistas de hábitat). **Métodos:** Estudiamos la comunidad de aves en 10 paisajes antropogénicos en la región de La Montaña en el estado de Guerrero, México, usando un diseño de paisaje completo. Analizamos la relación entre la cobertura de bosque y la diversidad de aves a nivel de la comunidad completa y de los grupos ecológicos. **Resultados:** La diversidad de especies a nivel de la comunidad completa incrementó con la cobertura de bosque. La diversidad de aves especialistas de bosque y de aves generalistas de hábitat también incrementó con la cobertura de bosque, mientras que la diversidad de aves adaptadas al disturbio disminuyó. **Conclusiones:** nuestro estudio destaca la importancia de la cobertura de bosque en paisajes antropogénicos, para preservar la diversidad de aves en estos paisajes. Además, muestra que las aves especialistas de bosque son el grupo de aves que se ve más favorecido con una mayor cantidad de cobertura de bosque en el paisaje. **Palabras clave:** La Montaña-Guerrero, deforestación, conservación de aves, diversidad de especies

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Efectos lineales y no lineales de la deforestación en primates brasileños: evaluando umbrales de extinción

Carmen Galán Acedo<sup>1, \*</sup>, Ricard Arasa Gisbert<sup>2</sup>, Víctor Arroyo Rodríguez<sup>3</sup>, Marisela Martínez Ruiz<sup>3</sup>,  
Fernando Antonio Rosete Vergés<sup>1</sup>, Fabricio Villalobos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: cgalanac@gmail.com

La deforestación es el mayor impacto para la biodiversidad a nivel global. Este impacto no siempre es lineal (i.e., proporcional), dado que pueden existir umbrales de pérdida de hábitat en el paisaje por debajo de los que las especies empiezan a extinguirse localmente (i.e., umbrales de extinción). Sin embargo, todavía no entendemos bien las respuestas de las especies a la pérdida de hábitat en el paisaje, dado que estas respuestas pueden variar entre biomas y especies con distintos rasgos. Aquí, evaluamos los efectos lineales y no lineales de la pérdida de bosque sobre la riqueza de especies de primates arbóreos en 80 paisajes ubicados en tres biomas brasileños (Amazonas, Bosque Atlántico y Cerrado). En cada bioma, evaluamos el efecto de la pérdida de bosque sobre la riqueza de especies considerando la comunidad completa y separadamente para especies con ámbitos hogareños pequeños y grandes. Esperamos encontrar respuestas más débiles en Cerrado – un bioma históricamente expuesto a disturbios naturales (e.g., incendios) y donde las especies pueden, por lo tanto, estar más adaptadas a dichas presiones. También esperamos encontrar efectos más fuertes y negativos en especies con ámbitos hogareños grandes, dado que suelen tener tamaños grupales mayores y dietas especializadas. Nuestros resultados mostraron que la cobertura forestal fue un predictor débil de la riqueza de especies en Cerrado, tanto en la comunidad completa como en primates con ámbitos hogareños grandes y pequeños. La cobertura forestal también fue un predictor pobre del número de especies con ámbitos hogareños pequeños en Amazonía y en el Bosque Atlántico. Sin embargo, el número de especies con ámbitos hogareños grandes incrementó con la cobertura forestal en Amazonía, causando una respuesta positiva en toda la comunidad. En estos casos, el modelo no lineal mostró un poder explicativo mayor que el modelo lineal, indicando que la riqueza de especies decreció abruptamente en paisajes con <61% (comunidad completa) a <54% (especies con ámbitos hogareños grandes) de cobertura forestal. En el Bosque Atlántico, la riqueza de especies de la comunidad completa también estuvo relacionada de forma positiva y no lineal con la cobertura forestal, y los umbrales de extinción se localizaron en el 49% de cobertura forestal. Por lo tanto, preservar >60% de cobertura forestal en Amazonía y >50% en el Bosque Atlántico podrían ser estrategias conservadoras para prevenir la extinción de la mayoría de las especies de primates en estos 'hotspots' de biodiversidad.

**Palabras clave:** Acercamiento multi-escalar; Composición del paisaje; Extinción de especies; Heterogeneidad del paisaje

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Conectividad del paisaje urbano en culebras del género *Conopsis* de la región Centro-Sur de México

Divanhi Artemis Rivas López<sup>1, \*</sup>, Sunny Armando García Aguilar<sup>2</sup>, Hibraim Adán Pérez Mendoza<sup>1</sup>, Carlos Alejandro Luna Aranguré<sup>3</sup>, Tania Garrido Garduño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático. Grupo de Clima y Sociedad., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: artemisr18@gmail.com

La urbanización modifica la composición de los ecosistemas al reemplazar elementos naturales y fragmentar el hábitat, aumentando así el riesgo de desaparición de las especies. Como medida de protección se ha propuesto conservar la conectividad paisajística, la cual permite que los individuos de una especie se dispersen favoreciendo

el flujo genético y por lo tanto la diversidad genética de las poblaciones. Las culebras del género *Conopsis*, endémicas de México, son susceptibles a perturbaciones humanas. Debido a esto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el nicho ecológico para conocer la distribución potencial y las variables que favorecen la presencia de estas especies, así mismo, evaluar la conectividad paisajística e identificar los corredores biológicos de mayor importancia para las especies *C. biserialis*, *C. lineata* y *C. nasus* en una de las regiones más urbanizadas del centro-sur de México (Edo. Mex, CDMX y Morelos). Para ello, se utilizaron datos de ocurrencia, variables climáticas y de cobertura de uso y cobertura de suelo. Los análisis de modelado de nicho se realizaron en Maxent, los análisis de conectividad en Circuitscape y Linkage Mapper. Encontramos que la variable más importante para la presencia de *C. biserialis* es la precipitación media anual, para *C. lineata* la temperatura mínima del mes más frío y para *C. nasus* la precipitación del trimestre más cálido. Además, encontramos que para las tres especies los bosques de pino son áreas donde la idoneidad es alta. En cuanto a la conectividad, para *C. biserialis* se encontró que el corredor biológico Chichinautzin es un área con alta conectividad, mientras que para *C. lineata* la conectividad se concentra en las áreas verdes del municipio de Naucalpan y la alcaldía de Coyoacán y en el caso de *C. nasus* las áreas con mayor conectividad corresponden al Cerro Colorado, Sierra de Guadalupe y áreas verdes de Tepotzotlán y la alcaldía Gustavo A. Madero. Finalmente, los corredores de mayor importancia entre las "core areas" de conectividad que encontramos fueron distintos para cada una de las especies. Para *C. biserialis* se localizan en el suroeste de la región centro-sur, para *C. nasus* se ubican al noroeste y para *C. lineata* en el suroeste y noroeste del área de estudio. Con nuestros resultados concluimos que, a pesar de ser las especies susceptibles a la perturbación del hábitat, las áreas verdes que albergan y rodean las áreas urbanizadas son muy importantes para la conectividad del hábitat de estos reptiles.

**Palabras clave:** nicho ecológico, idoneidad, conectividad, corredores

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Conectividad de los colibríes (Aves: Trochilidae) en la región Centro-sur de México

Evelyn Isabel Hernández Torres<sup>1, \*</sup>, Tania Garrido Garduño<sup>2</sup>, Carlos Alejandro Luna Arangur<sup>3</sup>, Julián Andrés Velasco Vinasco<sup>4</sup>, Francisco Alberto Rivera Ortíz<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Evolución, Ecología y Genética de las Interacciones, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Grupo de Clima y Sociedad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Laboratorio de Ecología Molecular y Evolución, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isabel.blunt13@gmail.com

La conectividad es definida como el grado en que el paisaje facilita o impide el movimiento de la biota a través del hábitat. Con una mayor conectividad de las poblaciones el flujo genético es posible, y, por lo tanto, el aumento de la diversidad genética. En entornos urbanos, varias características del paisaje pueden facilitar el flujo de genes (espacios verdes, alcantarillas, túneles del metro y cruces de carreteras), mientras que otros actúan como barreras (carreteras y edificios), por lo tanto, la urbanización influye en la conectividad de las especies que habitan en las ciudades. Uno de los grupos que encontramos en las ciudades son los colibríes, los cuáles polinizan una gran variedad de plantas cuando obtienen el néctar del que se alimentan, por lo que su sobrevivencia depende de la presencia de vegetación. Lamentablemente en las zonas urbanas de México no se han realizado este tipo de estudios de conectividad para colibríes. En el presente trabajo evaluamos la conectividad del paisaje de 16 especies de colibríes que habitan en la región Centrosur de México (Edo. Méx., CDMX y Morelos), para inferir de manera indirecta la dispersión y, por lo tanto, el posible flujo genético entre las poblaciones de las diferentes especies de colibríes en zonas urbanas. Para ello, utilizamos datos de presencia de GBIF, capas ambientales obtenidas en WorldClim, capas de uso del suelo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y una capa de la altura del dosel obtenida del Global Land Analysis Discovery (GLAD). Posteriormente, se realizaron modelos de distribución potencial en Maxent, donde se encontró que la temperatura estacional, el cambio de temperatura a lo largo del día y la precipitación del trimestre más frío, fueron

las variables más relevantes para las especies de los colibríes. Finalmente, se realizó un estudio de conectividad en Circuitscape, donde encontramos dos patrones de conectividad, uno ubicado en la zona urbana norte de la CDMX, y otro en el norte de Morelos. El primer patrón corresponde con las áreas verdes como parques y áreas naturales protegidas inmersas en la CDMX principalmente, y el segundo al corredor Chichinautzin localizado al norte de Morelos. Con esto concluimos que la temperatura es una variable importante en la idoneidad del nicho de los colibríes y que las áreas verdes como los parques en la CDMX y áreas naturales protegidas son importantes para mantener la conectividad del paisaje de los colibríes.

**Palabras clave:** Conectividad, Antropización, Paisaje, Trochilidae

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-3

---

## Efectos de la fragmentación del paisaje en la diversidad de anfibios en Oaxaca, México

Daniel Gerardo Ramírez-Arce <sup>1,\*</sup>, Leticia Margarita Ochoa-Ochoa <sup>2</sup>, Andrés Lira-Noriega <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: daniel.ramiz10@gmail.com

El cambio en el uso del suelo produce modificaciones en la composición y configuración original de los paisajes naturales, causando un efecto positivo, negativo o neutro en la biodiversidad. La dirección y magnitud de dicho efecto depende de la forma como responde cada especie a las nuevas condiciones, y puede variar dependiendo de la escala en la que se evalúa. Nuestro objetivo fue analizar el efecto de la composición y configuración del paisaje en la riqueza y abundancia de anfibios a múltiples escalas en dos paisajes fragmentados de la Sierra Madre del Sur en Oaxaca, México. Esto con el fin de identificar las características del paisaje más determinantes para la diversidad de anfibios, y examinar la variación en la respuesta de cada especie según la escala evaluada. Realizamos muestreos de anfibios en 16 sitios distribuidos a lo largo de dos paisajes y medimos 15 métricas del paisaje a siete distintas distancias geográficas (escalas), definidas como el área de siete círculos concéntricos con radios de 200 m, 500 m, 1000 m, 2000 m y 3000 m desde los puntos de muestreo, con el software FragStats. Elegimos utilizar métricas del paisaje ya que permite una adecuada caracterización de la estructura del paisaje a distintas escalas. Realizamos modelos aditivos generalizados para evaluar la relación entre estas métricas y la diversidad de anfibios en cada escala. Solamente utilizamos aquellas métricas en las que no se observó colinealidad. Encontramos una relación lineal positiva entre la riqueza y abundancia de anfibios y la densidad de fragmentos de bosque, y una asociación lineal negativa con el área total urbana y la densidad de bordes de bosque, a escalas de 200 m. Modelos realizados con la abundancia de las especies individuales revelaron respuestas diferenciales a diferentes métricas del paisaje a distintas escalas, no obstante, todas las especies en general respondieron a la densidad de fragmentos de bosque, la densidad de bordes de bosque o al área total urbana, sugiriendo que estas características son determinantes para mantener la diversidad de anfibios en estos paisajes. Nuestros resultados indican que la mayoría de especies de anfibios en estos paisajes se benefician principalmente de una alta densidad de fragmentos de bosque, y se ven perjudicados por efectos de borde y la presencia de zonas urbanas; no obstante, cada especie responde de forma particular y a escalas determinadas, lo que nos muestra una respuesta diferencial entre las especies.

**Palabras clave:** Métricas del paisaje; fragmentación, uso de suelo; ecología del paisaje; riqueza

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Áreas de distribución y corredores paisajísticos para dos salamandras plethodóntidas vulnerables del sur de México

René Bolom Huet <sup>1,\*</sup>, Armando Sunny <sup>1</sup>, Antonio Muñoz Alonso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: renblht@gmail.com

La pérdida de hábitat es una de las amenazas más importantes para la biodiversidad; altera las áreas de distribución y la conectividad del hábitat de las especies, y es una de las principales causas de la crisis mundial de extinción de los anfibios. Identificar las posibles áreas de distribución y conectividad de las especies es una tarea que puede influir en la toma de decisiones y en la conservación efectiva de las poblaciones de anfibios vulnerables. Con el fin de identificar áreas de idoneidad climática que favorezcan la conectividad del paisaje de salamandras plethodóntidas de los bosques nublados de México y Guatemala, en este estudio realizamos modelos de distribución de especies con el método de máxima entropía y empleamos teoría de circuitos para modelar la conectividad omnidireccional de dos salamandras plethodóntidas (*Bolitoglossa franklini* y *B. lincolni*), distribuidas en las montañas del sur de México y el occidente de Guatemala; mediante el uso de variables climáticas y de uso de suelo, identificamos: corredores, rutas de menor costo para el movimiento y hábitats de mayor importancia para las especies. La distribución potencial muestra afinidad por los bosques montanos bien conservados para ambas especies, mientras que, en la Meseta Central de Chiapas, la Sierra Madre de Chiapas, y la Cordillera Volcánica Guatemalense se encuentran las principales áreas de conectividad para las salamandras. Tal como ocurre con al menos dos de cada cinco especies de salamandras apulmonadas en México, importantes zonas con hábitats potenciales de idoneidad climática y conectividad se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas de la región y están amenazadas por la creciente influencia de las actividades antropogénicas. Estos resultados muestran la importancia de fortalecer las medidas de conservación de los bosques de la región para asegurar la persistencia de especies con hábitos arborícolas y alta sensibilidad a la transformación del hábitat, así como para priorizar áreas potenciales de manejo y protección, tanto en el sur de México como en Guatemala.

**Palabras clave:** Plethodontidae, *Bolitoglossa franklini*, *Bolitoglossa lincolni*, Sierra Madre de Chiapas, corredores biológicos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Influencia del paisaje en la conectividad de mamíferos terrestres entre tres áreas forestales

Luis Ignacio Iñiguez Dávalos <sup>1,\*</sup>, Efrén Moreno-Arzate <sup>1</sup>, Milton César-Ribeiro <sup>2</sup>, Jorge I. Servín <sup>3</sup>, María Magdalena Ramírez-Martínez <sup>4</sup>, Sara Rocio Vázquez Uribe<sup>5</sup>, Juliana Silveira-dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Espacial y Conservación, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Departamento de Ciencias de la Salud y Ecología Humana, Universidad de Guadalajara

<sup>5</sup>Independiente, Independiente

\*Email para correspondencia: liniguez@academicos.udg.mx

En la actualidad existe gran preocupación por la acelerada pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas. Una herramienta de conservación para disminuir los efectos de estos procesos es el establecimiento de corredores biológicos con base en la conectividad funcional, que fortalecen la capacidad de resiliencia de las especies hacia la extinción. Los mamíferos terrestres son buenos indicadores de conectividad funcional. En esta investigación se modeló la conectividad funcional por medio de corredores biológicos, a partir de datos de presencia y ausencia. Los corredores biológicos se modelaron para seis especies de mamíferos terrestres entre tres sierras (Ameca, Manantlán y Quila), en el Estado de Jalisco, México. Se colocaron cámaras-trampa simultáneamente en las tres sierras durante tres periodos de muestreo, entre el año 2018 y 2019. Se utilizó la capa de uso del suelo de la Agencia Espacial Mexicana y Agencia Espacial Europea, con una resolución de 10 metros por píxel. Con

base en ella se determinó la resistencia que ofrecía cada tipo de uso del suelo por especie. La modelación se realizó bajo la teoría de rutas de menor costo en el software LandScape Corridor. Se documentaron 23 especies en las tres sierras, siendo Ameca la que documentó más especies con 20, seguida de Manantlán y Quila, con 17 especies cada una. Se encontraron diferencias estadísticas entre las abundancias si no solo escuchan de las cuales se seleccionaron seis especies para la modelación de los corredores biológicos. Conforme a las hectáreas potenciales de corredores biológicos modelados, encontramos que entre Manantlán y Ameca se presenta la mayor cantidad con 153.24 Km<sup>2</sup>, En el caso de Manantlán y Quila se identificaron 111.29 Km<sup>2</sup>; finalmente, entre Quila y Ameca presentaron 83.05 Km<sup>2</sup>. La fisiografía influye en la conectividad de las tres sierras, donde Manantlán y Ameca se encuentran en una zona de transición, a diferencia de Quila, rodeada por valles intermontanos dominados por la actividad agropecuaria, lo cual disminuye la conectividad con las otras dos. Fomentar una conectividad funcional por medio de obras de manejo de hábitat entre las tres sierras, podría contrarrestar el riesgo de extinción local de los mamíferos terrestres.

**Palabras clave:** Corredores biológicos, Cámaras-trampa, Manejo del paisaje, Conservación regional, Jalisco

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-3

---



# Efectos de la Urbanización sobre Organismos

## Efecto de la contaminación lumínica y acústica en la polinización de *Ceiba pentandra*

Henry Fernando Dzul Cauich <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Ecología Humana, CINVESTAV-Mérida

\*Email para correspondencia: henry.dzul@cinvestav.mx

El crecimiento poblacional y la urbanización producen efectos adversos sobre la biodiversidad. La contaminación es uno de los principales impulsores de pérdida de biodiversidad urbana. Entre los contaminantes urbanos destaca la contaminación lumínica y acústica por su ubicuidad. Estos contaminantes alteran los procesos y servicios ecosistémicos, como la polinización. En la ciudad de Mérida, Yucatán, *Ceiba pentandra* es un árbol común en áreas urbanas, su éxito reproductivo depende fuertemente de murciélagos. El objetivo fue evaluar el efecto de la contaminación lumínica y acústica en los principales componentes de polinización de *Ceiba pentandra*, en un ecosistema urbano. Se planteó la hipótesis de que la luz artificial nocturna (LAN) y el ruido urbano (RU) reducen el éxito de la polinización de *C. pentandra* en uno o varios de sus componentes. Para poner a prueba la hipótesis se midieron los componentes más importantes de la polinización (tasa de visita, deposición de polen, amarre de frutos y semillas) en sitios con intensidades contrastantes de LAN y RU. Se seleccionaron 45 árboles y se colectaron 5 flores por individuo para determinar la carga y germinación de polen. Además, se determinó el número de frutos y semillas. Finalmente, se evaluó la cantidad de área verde y el despliegue floral, mismas que podrían afectar la polinización y se incluyeron como covariables. Se encontró que LAN y RU afectan negativamente la fase inicial de la polinización, vinculada con la actividad de forrajeo de murciélagos y la transferencia de polen. Sin embargo, este efecto no alcanzó el éxito reproductivo, el cual, se incrementa con LAN. Por lo tanto, el efecto negativo de LAN y RU podría ser compensado hasta cierto punto por el efecto positivo de LAN sobre la planta. Aunque la contaminación lumínica y acústica parece no tener un efecto neto negativo sobre la reproducción de *C. pentandra*. Los cambios observados en la conducta de forrajeo de los murciélagos sobre las flores más iluminadas podría sugerir un efecto negativo sobre ellos. Así como los murciélagos están siendo afectados por la urbanización, posiblemente lo estén otros organismos y con ellos, otras interacciones planta-murciélago. En este sentido, sería interesante profundizar sobre los efectos de la LAN y RU en otros organismos, incluyendo la actividad de polinizadores diurnos y los efectos negativos en otros animales que interactúan con las plantas con el fin de encontrar estrategias de manejo y restauración de ambientes urbanizados para mantener el servicio de polinización urbana.

**Palabras clave:** Contaminación lumínica, acústica, polinización, murciélagos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-4

## Importancia de la urbanización sobre la diversidad de mosquitos: El caso de Morelia, Michoacán

Fatima Jimenez Ayala <sup>1, \*</sup>, Magno Augusto Borges Zaza<sup>2</sup>, Karina Sánchez Echeverría<sup>1</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Laboratorio de Ecología de Interacciones Bióticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Estatal de Montes Claros

\*Email para correspondencia: 1416250d@umich.mx

La rápida creciente urbanización junto con el aumento de la transformación del uso de suelo se han identificado como las principales amenazas para la biodiversidad terrestre. Los gradientes de urbanización generan microhábitats artificiales que suelen ser propicios para el desarrollo de estados inmaduros de mosquitos, representando importantes refugios larvales dentro de los ambientes urbanos. De tal modo, el objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad y el potencial impacto de las especies invasoras de mosquitos en un gradiente de urbanización en Morelia Michoacán. Seleccionamos sitios que incluyeron áreas preservado-rurales-urbanas que se distribuyen a través de áreas verdes intercaladas con la ciudad y áreas rurales con sistemas agrícolas y/o de pastos. En cada sitio se colocaron 20 trampas aéreas para la captura y crianza de larvas de mosquito. Adicionalmente, se realizaron colectas manuales con una red entomológica durante la temporada de lluvia (junio-noviembre) del 2021. En total se colectaron 520 mosquitos adultos, representados en 9 géneros, *Anopheles*, *Ochlerotatus*, *Culex*, *Culiseta*, *Coquillettidia*, *Psorophora*, *Uranotaenia*, *Aedes* y *Haemagogus*, ordenados de mayor a menor número de individuos. Se encontró una mayor abundancia de mosquitos en sitios urbanos. Nuestros resultados muestran que los microhábitats artificiales creados dentro de la mancha urbana representan refugios adecuados para su reproducción incrementando su diversidad. Entre las especies encontradas que generan un impacto ya que son de importancia médica, esta *Coquillettidia perturbans* que transmite el virus del Nilo Occidental, varias especies del género *Anopheles* que cuando están infectados con plasmodium transmiten malaria, la especie *Psorophora cyanescens* que es un vector potencial del virus Venezolano Equino Encefalitis, *Culex pipien* o mosquito común que es la causa de enfermedades como la meningitis, encefalitis japonesa, urticaria, filariasis, entre otras. Con estos resultados podemos concluir que los microhábitats artificiales favorecen para que haya mayor diversidad de mosquitos y estas especies que se han establecido dentro de la mancha urbana, generan un gran impacto ya que son vectores de distintas enfermedades.

**Palabras clave:** Diversidad, microhábitats artificiales, mosquitos, vectores

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Tamaño, abundancia y fecundidad de la viuda negra (*Latrodectus mactans*) en un gradiente de urbanización en la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo

Luis Ernesto Urrutia Martínez <sup>1, \*</sup>, Luis Felipe Mendoza Cuenca<sup>2</sup>, Iriana Zuria <sup>1</sup>, Julián Bueno Villegas<sup>1</sup>, Ignacio Castellanos <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área académica de biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ur195844@uaeh.edu.mx

La urbanización es el proceso mediante el cual una zona rural se convierte en una urbana y empieza a haber dominancia de superficies impermeables como carreteras y edificaciones. En las últimas décadas la urbanización ha provocado la desaparición local y el desplazamiento de algunas especies, sin embargo, también ha dado origen a nuevos hábitats. Las arañas han logrado establecerse en los ecosistemas urbanos, pero poco se sabe acerca de su éxito en estos ambientes. El objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre el tamaño corporal, la fecundidad y la abundancia de la viuda negra (*Latrodectus mactans*) en un gradiente de urbanización en la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo. Se colectaron 193 hembras adultas en 10 sitios con distinto grado de urbanización, el cual se midió como el porcentaje de cobertura de superficie impermeable en buffers circulares de 1km de diámetro. Se encontró que su tamaño corporal, una medida de su éxito reproductivo, disminuye conforme aumenta el grado de urbanización. El tamaño de sus ovisacos no presentó relación significativa con la urbanización, sin embargo, se encontró que emergen menos crías de los ovisacos

conforme aumenta la urbanización. Por último, se encontró una mayor presencia en sitios con urbanización media, lo cual pudiera deberse a la alta abundancia de sustratos para la construcción de sus nidos en estos sitios.

**Palabras clave:** Urbanización, Theridiidae, interacción, araña.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-4

---

## ¿Visitantes efímeros o residentes permanentes? — Cambio de la vegetación ruderal durante una década

Deysi Nayeli Martínez Vázquez<sup>1, \*</sup>, Leonel López-Toledo<sup>2</sup>, Francisco Espinosa-García<sup>1</sup>, Morelia Camacho-Cervantes<sup>3</sup>, Erick de la Barrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: dmartinez@iies.unam.mx

La urbanización crea condiciones ambientales que dificultan el crecimiento de la vegetación natural. Entornos urbanos novedosos que favorecen la colonización de especies exóticas, algunas de las cuales también son invasoras, lo que genera cambios en la composición y función de la comunidad. A su vez, la proliferación de estas especies exóticas puede conducir a la homogeneización biótica, lo que se ha observado en áreas urbanas de todo el mundo. Por tanto, la importancia de comprender las respuestas de la biodiversidad al cambio ambiental antropogénico se ha reconocido cada vez más, desde la mera comprobación del impacto humano generalizado en los procesos ecológicos, a la gestión de la emergencia planteada por la degradación ambiental. Con el objeto de evaluar la hipótesis de que el disturbio antrópico favorece la incidencia de especies exóticas, a la vez que reduce la riqueza de especies ruderales, especialmente aquellas que son nativas del sitio de estudio. Se muestreo la vegetación ruderal de un campus universitario periurbano en el centro-oeste de México (UNAM campus Morelia) durante las temporadas de lluvias de 2008 y 2016-2018, tiempo durante el cual el campus pasó por una intensa construcción. El área construida creció de 4 ha en 2009 a 12,6 ha en 2017. Identificamos 234 Angiospermas pertenecientes a 165 géneros y 43 familias, en las que la composición de la comunidad cambió con el tiempo. Por ejemplo, Asteraceae fue reemplazada por Poaceae como la familia más rica en 2018. Además, 16 especies nativas encontradas en 2008 desaparecieron del sitio de estudio, nueve de las cuales se han relacionado con baja perturbación. En contraste, se observaron 98 nuevas especies en los últimos años, incluidas algunas que se encuentran comúnmente en las ciudades. En general, la riqueza de especies aumentó con el tiempo, incluida la de especies exóticas que aumentó del 16 % del total de especies en el 2008 al 24 % en el 2018. Trece de estas especies exóticas son invasoras en México, incluidas *Digitaria velutina*, *Asphodelus fistulosus*, *Mercurialis annua* y *Senecio inaequidens*, de las cuales fue su primer registro en la ciudad de Morelia, Michoacán. Estos resultados sugieren que las condiciones ambientales impuestas por la perturbación pueden favorecer la proliferación de varias especies, especialmente gramíneas y varias especies exóticas de diferentes familias.

**Palabras clave:** "Especies invasoras", "Cambio de uso del suelo", "Expansión urbana", "Ecología urbana", "Antropoceno"

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-4

---

# Interacciones Depredador-Presa

## *Magnolia alejandrae*, una especie arbórea en peligro de extinción, afectada por la depredación de semillas

Sergio Ignacio Gallardo Yobal <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

\*Email para correspondencia: sgyobal@gmail.com

Se estima que el 41% de magnolias en el mundo se encuentra en peligro de extinción (EN) y 22% en peligro crítico (CR). Las causas de su decremento poblacional se relacionan principalmente a la fragmentación del bosque, al cambio climático y en menor medida a problemas de plagas y enfermedades. *Magnolia alejandrae* es una especie que cuenta con solo 3 poblaciones existentes en el estado de Tamaulipas, México, ubicándola como una especie en peligro de extinción, de la cual se desconocen las posibles amenazas a las cuales esta susceptible. Debido a esto surge la necesidad de evaluar el estado de conservación actual de *Magnolia alejandrae* e identificar los posibles factores que podrían estar influenciando en el decremento poblacional. La evaluación se realizó mediante el análisis de la estructura de tamaños, número de individuos en cada población y número de rebrotes por individuo. Se utilizaron tablas de contingencias (prueba de Chi-cuadrada) para analizar la homogeneidad y/o heterogeneidad de las poblaciones, así como sus abundancias por sitio, entre sitios de estudio y la asociación de los rebrotes en cada población. También, se evaluó el estado fitosanitario de la semilla, mediante la recolección de 2 frutos por árbol (15 árboles) el análisis se realizó mediante prueba rápida de rayos X, estimando el número de semillas viables por población. Los resultados de la estructura muestran que solo una de las poblaciones presenta la estructura típica en forma de J invertida con buena regeneración, pero porcentajes bajos de rebrotes. Las otras dos poblaciones revelaron problemas de regeneración, pero altos porcentajes de rebrotes. La prueba de Chi-cuadrada, comprobó una asociación entre el estado de conservación y la producción de rebrotes. Las semillas provenientes de las poblaciones con poca regeneración evidenciaron un daño del 67 al 70 % del total del lote. Esto debido a la presencia de *Leptoglossus dilaticollins*, depredando semillas, la cual, es el primer reporte de plaga potencial de *Magnolia* en México. Se concluye que *Magnolia alejandrae* esta bajo amenaza, pero tiene la capacidad de mantener sus poblaciones por rebrotes, los cuales surgen como mecanismo de persistencia poblacional, estas poblaciones deberán ser monitoreadas e incluidas a un programa de saneamiento forestal con el fin de garantizar la supervivencia de la especie

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: GS-5

## Primer registro de la interacción entre *Temnocephala* sp. (Platyhelminthes, Temnocephalida) y *Cambarellus chapalanus* (Decapoda, Cambaridae)

Ricardo Campos Domínguez<sup>1, \*</sup>, Manuel Ayón Parente<sup>1</sup>, Ignacio Patricio Cáceres Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: ricardo.campos9436@alumnos.udg.mx

*Cambarellus chapalanus* es una especie de acocil endémica de México ubicada en el Lago de Chapala y en cuerpos de aguas temporales aislados de la Sierra de San Juan de Cosalá (Jalisco, México). Esta especie presenta una mortalidad alta debido principalmente a su presión por pesca. Aunque, se ha observado también que presenta interacciones intraespecíficas (combates por reproducción y/o territorialismo) e interespecíficas como depredación, parasitismo y comensalismo; las cuales pueden afectar también la dinámica de esta especie. En colectas recientes, se observó la presencia de huevos de temnocefalos adheridos en diferentes zonas del acocil (cefalotorax, abdomen, periópodos y urópodos). En la literatura relacionada a esta interacción, se menciona de manera general que los temnocefalos pueden presentarse como ectocomensales en varios géneros de la familia Cambaridae; no obstante, para el género *Cambarellus* no existen registros. Por esta razón, el presente trabajo tuvo como objetivo describir y evaluar, por primera vez, la interacción entre *Temnocephala* sp. y *C. chapalanus*. Para ello, se colectaron individuos con y sin presencia de huevos de temnocefalos y se cuantificó la carga de huevos sobre *C. chapalanus* considerando la zona corporal de asentamiento, sexo y tamaño (talla y peso) de los acociles. Estos factores fueron evaluados con ANDEVAs permutacionales, mientras que el efecto sobre el crecimiento se evaluó primero con regresiones lineales entre el número de huevos versus la talla y el peso de los acociles, y segundo, con regresiones potenciales de la talla y peso de los acociles con y sin carga de huevos. Nuestros resultados mostraron que existe una alta carga de postura (hasta 500 huevos por acocil) sobre *C. chapalanus* independiente del sexo. La carga fue mayor en organismos de mayor tamaño, especialmente sobre el cefalotórax y abdomen. Probablemente esto se deba a procesos asociados a la movilidad y muda de los individuos. Por otro lado, no se observaron diferencias en el crecimiento de los organismos con y sin carga de huevos, lo que concuerda con la hipótesis de que los temnocefalos son ectocomensales de *C. chapalanus*. Este estudio registra y evalúa, por primera vez, la interacción entre *Temnocephala* sp. y *C. chapalanus*. Asimismo, es importante destacar que esta especie de acocil es usada comúnmente como carnada para pesca de consumo humano. Los temnocefalos adultos pueden hospedarse en otros organismos como peces y moluscos, y el consumo de éstos, puede ser un vector de transmisión de enfermedades parasitarias.

**Palabras clave:** Cambarellus, Temnocephala, Huevos, Ectocomensal

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: GS-5

---

## ¿Cómo responden las mariposas diurnas a sus depredadores?

Alejandra Hernández-Valencia<sup>1, \*</sup>, Dulce Rodríguez-Morales<sup>1</sup>, Jorge E. Morales-Mávil<sup>1</sup>, Laura Hernández-Salazar<sup>1</sup>, Dinesh Rao<sup>2</sup>, Kleber Del-Claro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Laboratório de Ecologia Comportamental e de interações, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

\*Email para correspondencia: alejaherva@gmail.com

Las plantas son escenarios de forrajeo para los polinizadores como las mariposas, las cuales se ven expuestas a diferentes depredadores, como arañas y lagartos, enemigos naturales de las mariposas que con frecuencia ocupan espacios similares, principalmente en las zonas de alimentación. La presencia de los depredadores afecta directamente el comportamiento de las mariposas en sus sitios de forrajeo, debido a que deben evaluar costos y beneficios, no solo en referencia a los recursos, sino también a los riesgos de depredación. Sin embargo, las mariposas presentan mecanismos antidepredatorios, como la asimilación de sustancias tóxicas que les confiere protección y probabilidad de supervivencia ante los depredadores y, tienen una visión a color y relevante agudeza visual que les ayudan a detectar a los depredadores y desplegar comportamientos para evitarlos. El objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad de las mariposas diurnas para identificar y discriminar las

señales visuales ante dos depredadores crípticos con estrategias de caza similares, la araña *Peucea viridans* y el lagarto *Anolis laevis*. Para esto, realizamos experimentos en campo usando modelos elaborados de espuma moldeable y teñidos con las coloraciones crípticas de los depredadores (verde y marrón) y negro mate para generar un alto contraste, dispuestos en inflorescencias de *Lantana camara*. Analizamos las respuestas conductuales de mariposas en relación con su palatabilidad (tóxica y palatables), considerando el número de visitas y sobrevuelos, distancia de sobrevuelos y tiempo de libación, examinando si el color y el contraste de los modelos de depredadores afectan su conducta de forrajeo. Los resultados mostraron que las mariposas respondieron a los depredadores en función del color y del contraste que estos generaron, de tal manera que los sobrevuelos aumentaron gradualmente a medida que los colores de los depredadores (verde, marrón y negro) se hacían conspicuos, mientras que las visitas disminuyeron en sentido contrario, es decir, a medida que aumentaba el contraste. También, encontramos diferencias en todos los comportamientos mencionados al considerar la toxicidad como mecanismo de defensa secundaria, siendo mayor la distancia de evitación y mayor tiempo de libación de las mariposas palatables. Concluimos que las mariposas identifican el contraste de sus depredadores para evitar los riesgos de depredación al ser identificados y discriminados, por tanto, extraer información cromática del ambiente les da mayor probabilidad de supervivencia en las interacciones depredador-presa. Esta capacidad visual influye en su supervivencia y las convierte en excelentes modelos para estudiar la influencia de los estímulos visuales en su conducta.

**Palabras clave:** interacciones depredador-presa, palatabilidad, estímulos visuales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Patrones de coocurrencias entre depredadores y presas en el sur de México

Rosa Elena Galindo Aguilar<sup>1,\*</sup>, Beatriz Carely Luna Olivera<sup>2</sup>, Marcelino Marcelino Ramírez Ibáñez<sup>3</sup>, Mario César Lavariega Nolasco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Vertebrados-Mastozoología, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201

<sup>3</sup>Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

<sup>4</sup>Investigación, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: xanatsa@gmail.com

Las presas pueden detectar las señales dejadas por los depredadores, como olores, raspaduras y llamados dejados durante la defensa del territorio y las caminatas de forrajeo. Ellas, en consecuencia deben ajustar el uso del espacio y tiempo para evitar la depredación. Este tipo de comportamiento puede tener un impacto en los ecosistemas tanto como aquellas que involucran depredación. Para entender estas interacciones en una comunidad de mamíferos medianos y grandes en la región Chinantla, norte de Oaxaca, México, aplicamos a un conjunto de datos de fototrampeo: 129 estaciones colocadas entre 2011-2014 (4,468 trampas noche) índices de traslape temporal con ajustes de densidades Kernel y medimos tiempos de latencia entre pares de especies contrastados contra modelos aleatorios usando bootstrap. Esperamos que los depredadores sincronizarían sus horarios de actividad diaria con el de las presas a fin de aumentar la posibilidad de encuentros. También esperábamos que las presas transitaran por los mismos sitios que los depredadores varios días después a fin de evitar encuentros, de acuerdo con la teoría del miedo. En contraste, esperamos que los depredadores tardaría pocos días en visitar los mismos sitios que las presas, sugiriendo un comportamiento de búsqueda. Contrario a nuestras expectativas, encontramos que el traslape temporal diario fue mayor entre los tres principales félidos que con las presas potenciales, sin evidencia de ajuste de tiempo por una sola presa, sino más bien un comportamiento de forrajeo generalista. Por otra parte, los tiempos de latencia, indicaron 26 coocurrencias espaciotemporales involucrando a 14 especies. En general, se observaron tiempos de latencia largos entre la coocurrencia de depredadores y presas, sugiriendo que éstas perciben el riesgo y evitan los sitios con presencia de depredadores. Los resultados no apoyaron la hipótesis de búsqueda por parte de los depredadores, probablemente por el tipo de caza de forrajeo intermitente que presentan los félidos. Los tiempos de latencia proveen un método complementario al traslape de actividad diario para entender los mecanismos de los sistemas depredador-presa en la dimensión

espacial y temporal.

**Palabras clave:** Bootstrap, Chinantla, ecología del miedo, ecología de forrajeo, grandes carnívoros

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: GS-5

---

### Depredación diferenciada en juveniles de *Heloderma horridum* mediada por la coloración

Claudio Rodrigo Rico León <sup>1,\*</sup>, Mauricio Quesada <sup>1</sup>, Rodrigo Macip-Ríos <sup>1</sup>, Jacob Cristobal-Pérez <sup>2</sup>, Marco Antonio Villalda Quezada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Morelia/ Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela de Biología/Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Biología Tropical, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: alfacr1@gmail.com

La depredación es una interacción biológica antagonista en la que un organismo consume a otro. En el tiempo evolutivo, los animales han desarrollado estrategias que les permiten evitar la depredación, como el aposematismo. Mediante el aposematismo las presas presentan coloraciones que podrían ser indicadoras de peligro para posibles depredadores. *Heloderma horridum* es un especie de lagarto venenoso que se distingue por su llamativa coloración negra con amarillo, particularmente en las fases juveniles, y que habita en los bosques tropicales secos de México. Actualmente no se ha evaluado si la coloración de *H. horridum* le confiere una ventaja evitando depredadores. En este estudio evaluamos el efecto de los patrones de coloración en la depredación de *H. horridum*. Comparamos la tasa de depredación entre individuos aposemáticos y no aposemáticos utilizando modelos de plastilina que replican la coloración de los juveniles (aposemáticos) y modelos cafés (no aposemáticos). El estudio se realizó en la estación de Biología de Chamela durante 4 semanas durante la época de lluvias, en los años 2019 y 2020. Los modelos fueron observados diariamente y se registró el número de ataques y las partes del cuerpo atacadas. Encontramos diferencias estadísticas significativas en relación a la coloración de los individuos y al tipo de hábitat. Los individuos aposemáticos reciben un menor número de ataques en comparación de los no aposemáticos y las individuos de la selva mediana reciben un menor número de ataques en comparación con los de la selva baja. Nuestros resultados demuestran que el aposematismo puede ser una estrategia efectiva para evitar la depredación de juveniles de *H. horridum*, y que la incidencia de ataque puede variar en función del tipo de hábitat.

**Palabras clave:** aposematismo; depredación; *Heloderma horridum*; Chamela; Bosque Tropical Seco

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: GS-5

---

### Remoción de frutos del copalillo (*Bursera cuneata*) por aves en un paisaje agropecuario

Elisa Maya-Elizarrarás <sup>1,\*</sup>, Luis M. Maya-Elizarrarás <sup>2</sup>, Yessica Rico <sup>1</sup>, Carlos A. Cultid-Medina <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A. C.

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: elisa.maya@inecol.mx

Los copales (familia *Burseraceae*) son elementos importantes y característicos de los bosques tropicales secos del continente americano. Aunque México es uno de los centros de diversificación del género *Bursera*, el conocimiento sobre consumidores de frutos y dispersores aún es escaso y disperso. Entre octubre y diciembre de 2021, evaluamos la comunidad de aves que visitaron árboles de *Bursera cuneata* en ocho estaciones de muestreo en un hábitat de bosque de pino-encino y zonas de potrero en el municipio de Ihuatzio en Michoacán. En cada estación realizamos observaciones sobre uno a cuatro árboles. Después de 23 sesiones de muestreo, se registraron 54 especies de aves y 461 eventos de percha, remoción y/o consumo de frutos. Sólo 18 especies

de aves, de las familias Tyrannidae, Vireonidae, Turdidae, Parulidae y Cardinalidae removieron o consumieron frutos. No encontramos diferencias significativas entre el bosque de pino-encino y las zonas de potrero respecto al número de frutos removidos o consumidos, tiempo de visita, o número de veces que las aves defecaron o regurgitaron debajo del árbol dónde se alimentaron. Sin embargo, algunas especies consumidoras sólo se registraron en el bosque de pino-encino o en las zonas de potrero. En promedio, el número de frutos consumidos por evento de consumo fue de 2 (sd= 1.6), con un máximo de 11 frutos por evento, mientras que el tiempo promedio de visita por evento de consumo fue de 2.8 min (sd= 2.7 min). Las principales especies consumidoras de *B. cuneata* fueron el papamoscas cenizo (*Myiarchus cinerascens*), el tirano chibiú (*Tyrannus vociferans*), y el papamoscas matorralero (*Empidonax oberholseri*). El 50% de las especies de aves que consumieron frutos también defecaron o regurgitaron semillas, siendo el tirano chibuí, la especie que principalmente mostró estas conductas. Nuestros resultados confirman la idea de que los tiranos y papamoscas pueden ser los principales consumidores y dispersores de semillas de copales. Sin embargo, en el bosque de pino-encino una mayor cantidad de especies de aves, como el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*), también consumen frutos de copales. Esperamos que esta investigación promueva el estudio de las especies de aves comensales de copales en México, árboles que enfrentan riesgos de extensión local y regional debido al impacto de las actividades humanas.

**Palabras clave:** Comensalismo, Dispersión, Frugivoría por insectívoros, Mutualismo, Tyrannidae

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Depredación sobre el escorpión verde (*Abronia graminea*) considerando su polimorfismo

Jorge Éufrates Morales Mávil<sup>1, \*</sup>, Jorge Segura Mora<sup>2</sup>, Jazmín Enriquez Roa<sup>3</sup>, Edgar Ahmed Bello Sánchez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: jormorales@uv.mx

Los lagartos son animales susceptibles a ser consumidos por diferentes tipos de depredadores. El dragoncito verde, *Abronia graminea*, es un ejemplo de los lagartos depredados por diferentes vertebrados, incluyendo el ser humano, lo cual, junto con la reducción de su hábitat, ha llevado a que sea considerada una especie amenazada. Sus hábitos arborícolas y su coloración críptica la hacen una especie con conocimiento ecológico y biológico muy limitado. Considerando lo difícil que es su estudio en la naturaleza se buscan diferentes aproximaciones para conocer algunos aspectos de su historia natural; una de estas es el uso de modelos artificiales. Esta investigación tiene el objetivo de estimar la depredación sobre *A. graminea* en un bosque templado del centro del estado de Veracruz, México. Consideramos que la depredación es una de las interacciones ecológicas más importantes para identificar la presión que existe sobre las poblaciones silvestres de estos lagartos. Para evaluar la depredación, utilizamos modelos de arcilla de *A. graminea* adultos, considerando el polimorfismo evidente que presenta la especie: individuos verdes, azules y pardos. Pusimos a prueba la hipótesis de que la depredación se encuentra asociada a diferentes variantes de color, dependiendo del microambiente. Durante cuatro meses (junio-diciembre 2021) se ubicaron 960 modelos (240 por mes) en transectos dentro de un bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz, considerando las tres variantes de color de los lagartos. Los modelos fueron colocados alternando sobre sustrato verde y pardo a 0.5 y 2m del suelo, sobre árboles y arbustos del bosque. Una vez colocados los modelos, se inició el registro de depredación al segundo día y por dos días consecutivos, dos veces por mes. Se inspeccionaron los intentos de depredación a través de marcas, modelos despedazados o modelos perdidos. Cada modelo depredado fue reemplazado con nuevos modelos para mantener el número constante. Los resultados mostraron 144 modelos depredados, es decir, el 15% del total de modelos colocados. La tasa de depredación mensual varió de 0.08 a 0.23, siendo los depredadores básicamente aves y mamíferos. El análisis estadístico mostró que las aves depredaron significativamente más los modelos azules, mientras que los mamíferos los modelos pardos y verdes. Se acepta la hipótesis planteada debido a que existen diferencias en la depredación de las tres poliformas de *A. graminea* probadas y que esta depredación es selectiva por los tipos de depredadores.



**Palabras clave:** Bosque mesófilo, depredación, lagartos, polimorfismo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: GS-5

---

## ¿Los depredadores silvestres impactan negativamente la ganadería extensiva en el sur de Durango, México?

Mariana Hernández-Silva <sup>1, \*</sup>, Jorge Servín <sup>2</sup>, César R. Rodríguez-Luna <sup>3</sup>, John Orta <sup>4</sup>, Fabiola Reyes-Peralta <sup>5</sup>, Arturo Salame-Méndez <sup>6</sup>, José Antonio Martínez-García <sup>7</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>3</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>5</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>6</sup>Departamento de Biología de la Reproducción, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>7</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: silva08hernandez@gmail.com

a) Introducción: La ganadería extensiva es una importante actividad económica en Durango, México. Frecuentemente ocasiona conflictos entre carnívoros silvestres y ganaderos debido a la depredación sobre el ganado. Por ello, los ganaderos adoptan estrategias ilegales de erradicación de los depredadores silvestres, que dificulta su conservación. Este conflicto no ha sido suficientemente documentado. b) Objetivo: Evaluar el impacto de la depredación por parte de cuatro especies de mamíferos carnívoros silvestres sobre el ganado presente en la zona de amortiguación de la Reserva de la Biósfera La Michilía, Durango. c) Métodos: Se colectaron heces fecales de carnívoros en 10 transectos en franja en la temporada seca y de lluvia en 2021. Se determinaron las especies que consumieron por la identificación de los restos contenidos en las muestras fecales. Se compararon los consumos de ganado doméstico entre los depredadores por una prueba de bondad de ajuste. d) Resultados: Los resultados se basaron en un total de 545 excretas de cuatro carnívoros: coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), linco (*Lynx rufus*) y puma (*Puma concolor*). El ganado doméstico en la temporada seca fue consumido por el coyote con cuatro especies en su dieta: vacas (*Bos taurus*), ovejas (*Ovis aries*), cabras (*Capra hircus*) y caballos (*Equus caballus*); el puma sólo consumió caballos. En la temporada lluviosa, el coyote consumió vacas y el puma consumió caballos. El consumo de ganado doméstico por parte del coyote y puma varió significativamente a lo largo de las dos temporadas ( $p < 0.05$ ). A pesar de esta variación, los consumos totales de ganado fueron menores al 5% en ambas temporadas, esto sugiere que su consumo fue aleatorio, como carroña y no por depredación directa. Para la zorra gris y el linco, no se detectaron consumos de ganado en ninguna temporada. e) Conclusiones: Como grupo, estas especies de mamíferos carnívoros no depredaron, ni impactaron significativamente la producción ganadera de la región, ya que la muerte de ganado fue por causas ajenas a la depredación y su consumo fue a través del carroñeo por parte de estas especies silvestres. Se continúa con el monitoreo de la alimentación, los eventos de depredación, así como la evaluación de la percepción social de los ganaderos hacia los depredadores silvestres, para tener información complementaria e integrar un programa de mejoras de actividades ganaderas y disminuir el conflicto depredador-ganado-humano.

**Palabras clave:** Carnívoros, carroña, depredación, dieta, hábitos alimentarios.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: GS-5

---

# Interacciones: Herbivoría

## Relación entre la fenología foliar, caracteres funcionales y herbivoría en *Quercus castanea* (Fagaceae) a escala de paisaje

Tamara Citlali Ochoa Alvarez <sup>1,\*</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>2</sup>, Felipe García Oliva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: 0618314j@umich.mx

Las plantas tienen gran variedad de rasgos adaptativos que les permiten hacer frente a diversas formas de estrés impuestas por el medio que les rodea. De tal forma que las respuestas funcionales de las plantas estarán condicionadas principalmente por filtros ambientales, que determinarán su establecimiento a lo largo de gradientes de recursos. Uno de los recursos abióticos más importantes para las plantas es la disponibilidad de agua, por lo que se espera una marcada variación funcional en respuesta a esta. Por lo tanto, la variación funcional en las especies vegetales no solo afecta su estructura a nivel individual, sino que también influye sobre las interacciones ecológicas. Una interacción ecológica que tiene gran relevancia en los ecosistemas naturales es la herbivoría, debido a que afecta el crecimiento, el éxito reproductivo y la capacidad fotosintética de las plantas hospedadoras. La herbivoría se puede ver influenciada y modificada por mecanismos de defensa de las plantas, ya sean mecánicos o químicos (metabolitos secundarios). Sin embargo, la herbivoría también puede verse afectada por factores abióticos como variables climáticas. En el presente trabajo, estudiamos la relación que existe entre la disponibilidad de agua y los atributos funcionales, así como también con la interacción antagonista de la herbivoría en el encino *Quercus castanea*. Elegimos seis poblaciones en la cuenca de Cuitzeo a través de un gradiente hídrico, que va de 766 mm hasta 1145 mm de precipitación anual. En cada población se colectaron aleatoriamente 10 árboles adultos en los meses de mayo-agosto y en los meses de noviembre-diciembre. Se tomaron 30 hojas por individuo para realizar análisis de herbivoría, determinar caracteres funcionales (área foliar, área foliar específica, peso y grosor) y cuantificar metabolitos secundarios (fenoles totales, taninos totales y proantocianidinas). Las variables climáticas se obtuvieron de la base de WorldClim para cada sitio. Los resultados sugieren que hay una variación significativa entre todas las poblaciones de *Q. castanea* con respecto al peso, área y grosor foliar, área foliar específica; de igual manera, hubo una diferencia significativa en sus niveles de herbivoría. También encontramos variación con la concentración de taninos, fenoles y % de agua foliar. Así mismo, algunos de los rasgos mencionados se encontraron relacionados con variables ambientales, principalmente de forma negativa con la evapotranspiración. La variación de los niveles de herbivoría en las poblaciones, responde a la plasticidad de rasgos funcionales como el peso y el área foliar. Los cambios en los rasgos funcionales y químicos se encuentran relacionados a cambios en el ambiente y sobre todo cambios en la disponibilidad de agua.

**Palabras clave:** Herbivoría, rasgos foliares, variables ambientales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-1

## Efecto a mediano plazo de los conejos (*Sylvilagus floridanus*) sobre una comunidad vegetal

Georgina Fortis Fernández<sup>1, \*</sup>, Yury Glebskiy<sup>2</sup>, Zenón Cano Santana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fortis.fdez@ciencias.unam.mx

Los mamíferos herbívoros modifican la estructura de las comunidades vegetales a través de la remoción selectiva de vegetación, dispersión de semillas y la aceleración del ciclaje de nutrientes. Una exclusión por 2 años del conejo *Sylvilagus floridanus* afectó la cobertura y biomasa de diversas especies vegetales. Se busca analizar el efecto *S. floridanus* sobre la estructura de la comunidad vegetal del matorral xerófilo del Pedregal de San Ángel (PSA), Cd. Mx. durante los años 3 y 4 de su exclusión. En 2019 y 2020 se estudiaron 10 parcelas pareadas donde desde 2017 cinco permiten la actividad de conejos y cinco no. Se obtuvieron datos de biomasa aérea seca y el cambio en las coberturas absolutas de las especies dominantes con respecto a 2016, la cual se comparó entre parcelas. La riqueza específica varió significativamente entre pares de parcelas, pero no hay un patrón determinado en esta variación que se incline a un tipo de parcela particular. En ambos años la diversidad (Shannon) fue significativamente mayor en presencia del conejo. En 2019 se encontró que las exclusiones tienen significativamente mayor cobertura de *Muhlenbergia robusta* (la especie dominante del sitio) y en 2020 esto se reportó para *Cheilanthes* spp. y *Melinis repens*. En 2019 se encontró significativamente mayor biomasa aérea seca de *M. robusta* en las exclusiones. Se discute que: 1) el conejo es consumidor de semillas y plántulas, lo que puede conllevar a una reducción en el reclutamiento de las especies que consume, especialmente si son raras, generando así una comunidad más equitativa, 2) en el PSA *S. floridanus* es dispersor de semillas de especies raras; probablemente, si no disminuye estas especies de manera importante, la dispersión puede aumentar su abundancia propiciando una comunidad más diversa y con mayor riqueza, 3) la herbivoría de *S. floridanus* afecta la biomasa y cobertura de especies dominantes, como *M. robusta* aumentando la diversidad y riqueza de los sitios, mientras que la exclusión de su herbivoría y actividad a largo plazo posiblemente interactúe con el ciclaje de nutrientes y por ende, con la biomasa y cobertura de esta planta. Por lo tanto, en conclusión, la presencia del conejo aumenta equitatividad y con ello la diversidad; la riqueza se ve afectada por la herbivoría del conejo tanto positiva como negativamente y las condiciones particulares de cada parcela interactúan con la herbivoría del conejo.

**Palabras clave:** Herbivoría, mamífero, matorral xerófilo, diversidad, riqueza

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Emisión de compuestos volátiles orgánicos en por plantas de *Datura stramonium* de México y España

Sabina Velázquez Márquez<sup>1, \*</sup>, Juan Vázquez Martínez<sup>2</sup>, John Martin Velez Haro<sup>3</sup>, Ken Oyama Nakagawa<sup>4</sup>, Juan Núñez Farfán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Química, Tecnológico Nacional de México (TecNM) / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI)

<sup>3</sup>Biología Molecular de plantas, Cinvestav, Irapuato

<sup>4</sup>Ecología Molecular, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: svelazquez@ecologia.unam.mx

Las plantas están expuestas a estrés abiótico y biótico, y poseen diferentes mecanismos de defensa y capacidad para percibir señales ambientales. Existe una gran diversidad de metabolismos especializados defensivo producidos por las plantas como los alcaloides tropanos (TPa), terpenoides y volátiles inducidos por herbívoros (HIPV); éstos últimos también son moléculas atrayentes para los enemigos naturales de los herbívoros. Las respuestas de las plantas de daño por herbívoros han sido estudiadas, evidenciando una diversidad de moléculas y varían dependiendo de los herbívoros que las dañen, etapa fenológica y órgano de la planta y entre plantas

(genotipo, familia o hasta cultivar). Ante el estrés las plantas han evolucionado respuestas para evitar los costos del daño (reducción del éxito reproductivo por agentes bióticos, como los herbívoros. Tal es el caso de los metabolitos especializados (v.gr., alcaloides tropanos, terpenoides y volátiles inducidos por herbívoros) que se producen de forma constitutiva o bien frente al factor selectivo. Cuando las especies de las plantas invaden hábitats, es muy probable que gocen de la liberación de sus enemigos naturales (i.e., herbívoros, patógenos) que regulan sus poblaciones en su hábitat original. Bajo este escenario, se espera una selección relajada en su defensa anti-herbívoros. Se analizó la defensa química constitutiva (sin daño foliar) e inducida (con daño foliar) en poblaciones nativas de *D. stramonium* de México (Teotihuacán, Estado de México; Ticumán, Morelos) y no nativas de España (Valdeflores, Sevilla; La Zubia, Granada). Los volátiles fueron recolectados *in vivo*, y analizados por cromatografía de gases, acoplado a masas (GC-MS). Se analizaron e identificaron los compuestos empleando tres softwares (TurboMass, AMDIS y la biblioteca de NIST MS), entre tratamientos de daño y de poblaciones de cada origen (España-México). Los compuestos volátiles inducidos (daño foliar) por las plantas de las poblaciones mexicanas fueron mayores que en las plantas españolas, tanto en diversidad como en abundancia relativa. Los metabolitos inducidos fueron principalmente monoterpenos y sesquiterpenos. Los resultados indican que, en términos generales, las poblaciones producen una diversidad similar de compuestos constitutivos. Sin embargo, la población nativa de Ticumán produjo una mayor abundancia relativa y diversidad de compuestos volátiles que las otras poblaciones. Los resultados apoyan parcialmente la hipótesis de cambios en la defensa contra herbívoros cuando la presión por estos se reduce en el hábitat nuevo.

**Palabras clave:** *Datura*, Defensa, VOC, Herbívoros, Daño

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Herbivoría y atributos funcionales de encinos en mosaicos de agrosistemas de aguacate y bosques templados

Abel Pérez Solache<sup>1, \*</sup>, Yurixhi Maldonado López<sup>2</sup>, Marcela Sofia Vaca Sánchez<sup>1</sup>, Joan Sebastián Aguilar-Peralta<sup>1</sup>, Maurício Lopes De Faria<sup>3</sup>, Pablo Cuevas Reyes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>CONACYT-Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos, Depto. Biologia Geral-CCBS, Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Brasil

<sup>4</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ambiente\_7777@hotmail.com

La fragmentación del bosque templado por las actividades humanas alteran las interacciones bióticas como la herbivoría y las características morfológicas, fisiológicas y fenológicas de las plantas. El objetivo fue determinar los efectos del cambio de uso de suelo a huertas de aguacate, sobre la herbivoría y los atributos funcionales en *Quercus castanea* y *Q. obtusata* presentes en bosques nativos adyacentes a las huertas de aguacate, bajo diferentes proporciones de cobertura vegetal entre bosque nativo y huertas de aguacate. Se seleccionaron 3 sitios con bosque nativo > huertos; 2 con bosque nativo = huertos y 3 con bosque nativo < huertos. Para cada especie y sitio, se seleccionaron 30 individuos. La colecta de hojas fue de 30 hojas para los patrones de herbivoría (azar) y atributos funcionales (selectiva). Se usó el program Image J para calcular la herbivoría y área foliar. Los atributos funcionales (área foliar específica, masa fresca foliar, contenido de agua foliar, peso seco foliar, área foliar y clorofila) se midieron con diferentes aparatos como la balanza analítica y SPAD. La herbivoría y los atributos funcionales como el área foliar específica, peso seco foliar, área foliar y clorofila fueron mayores en encinos en fragmentos de bosque pequeños y mayor área de huerto. Los atributos como masa fresca foliar y contenido de agua foliar fueron mayores en el bosque mayor a huertos. Se concluye que los diferentes tamaños de huertos de aguacate modifican los patrones de herbivoría, esto podría deberse a una pérdida de enemigos naturales y aumento de insectos herbívoros que genera la fragmentación. Además de cambios en los atributos funcionales en los encinos debido a los diferentes grados de estrés que están sometidos y a la posible mayor disponibilidad de luz y arrastre de fertilizantes de los huertos hacia el bosque, principalmente en los fragmentos de bosque pequeño.

**Palabras clave:** cambio de uso de suelos, tamaños de huertos, disponibilidad de luz, bosque nativo.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Desde plantas silvestres hasta cultivos domesticados: Cómo la agricultura afectó la herbivoría de hojas

Jorge A. Ruiz-Arocho <sup>1,\*</sup>, Yolanda Chen <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant and Soil Science, University of Vermont

\*Email para correspondencia: jorge.ruizarocho@uvm.edu

A pesar de que múltiples estudios comprueban la importancia de la agrobiodiversidad para mantener servicios ecosistémicos, se conoce muy poco sobre cómo la agricultura ha moldeado los patrones de biodiversidad de artrópodos. La agricultura surgió de dos grandes procesos: la selección de plantas para ajustarlas a preferencias humanas (domesticación) y el manejo del medioambiente para fomentar su crecimiento (cultivación). Al promover rasgos que son raros en la naturaleza, el humano fijó características novedosas con efectos significativos en el rendimiento de niveles tróficos superiores. Por ejemplo, dentro de sistemas tri-tróficos agrícolas, las plantas domesticadas expresan una reducción en defensas y una menor interacción con especies beneficiosas cuando se comparan con sus parientes silvestres. Si bien tales conclusiones promueven la idea de que la agricultura debe favorecer comunidades de insectos dominadas por plagas, ha habido pocos estudios eco-evolutivos comprendiendo los patrones de biodiversidad y las interacciones planta-insecto en agroecosistemas. Por ende, en nuestra investigación nos enfocaremos en estudiar cómo el surgimiento de la agricultura (desde un marco ecológico y evolutivo) alteró los niveles de daños ocasionados por insectos herbívoros. Para ello seleccionamos cuatro complejos de domesticación (maíz, calabazas, frijoles, tomatillos) y calculamos el área de tejido dañado por cinco tipos de herbivorías. Luego, determinamos las diferencias en composición de herbívoros, daños por tipo de herbivoría y daños totales entre parientes silvestres y domesticados de un mismo complejo. Si la agricultura ha incrementado la susceptibilidad de las plantas, entonces los cultivos domesticados sufrirán más daño que sus parientes silvestres; ya sea por diferencias en la composición de herbívoros y/o diferencias en la frecuencia de daños. Contrastando con dicha hipótesis, nuestros resultados reflejan que la herbivoría varía dependiendo del complejo de domesticación; con algunos cultivos sufriendo más, menos o la misma cantidad de daño que su contraparte silvestre. Dada la importancia de las interacciones planta-insecto en los patrones de agrobiodiversidad, existe una necesidad de entender por qué ciertos artrópodos responden de forma oportunista a la domesticación y por qué otros están más limitados en su capacidad para explotar los sistemas agrícolas. Con nuestro estudio, esperamos aportar al conocimiento de los procesos antropogénicos que pudiesen afectar la estructuración de la agrobiodiversidad. Ayudándonos a comprender cómo los humanos hemos alterado las relaciones entre las plantas y las especies que ellas sostienen, y por qué los agroecosistemas funcionan distinto a los sistemas naturales.

**Palabras clave:** Agroecosistemas, Cultivos, Parientes silvestres, Insectos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Niveles de tolerancia similares en plantas de *Datura stramonium* provenientes de un ambiente sin herbívoros

Franco Nery Liñán-Vigo <sup>1,\*</sup>, Juan Servando Núñez-Farfán <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: franco@ecologia.unam.mx

La introducción a un nuevo ambiente representa nuevas oportunidades y retos para las plantas. Se pierden y se ganan interacciones. En este sentido, una de las interacciones de las que se “liberan” las plantas en un nuevo ambiente es aquella que tienen con sus enemigos naturales (como los herbívoros tróficos). Este escenario es ideal para poder estudiar la evolución de la defensa. Intuitivamente uno puede esperar que la asignación de recurso en defensa sea seleccionada en contra en favor de otros rasgos que contribuyan a la adecuación en un nuevo ambiente. Sin embargo, los rasgos que conforman las defensas (como la tolerancia) pueden correlacionarse positiva o negativamente con otras funciones que contribuyan a la adecuación en un nuevo ambiente. Esta situación puede alterar el costo de la defensa en el nuevo ambiente y modificar el resultado de la selección natural. Se realizó un estudio en condiciones de invernadero comparando plantas de *Datura stramonium* provenientes de un ambiente donde sus herbívoros especialistas están ausentes (España) respecto a uno donde están presentes (México). Se simuló el daño y se utilizaron tres niveles de daño foliar. Se midieron rasgos de asignación de biomasa, área foliar, área foliar específica, peso total de semillas, peso promedio de semillas y número de semillas de todas las plantas y se estimó la plasticidad de estos rasgos en respuesta al daño foliar. Además, se investigó la asociación de los rasgos medidos y sus plasticidades con la tolerancia. Las plantas mexicanas produjeron más semillas y no se detectaron diferencias significativas para la tolerancia entre ambientes. Los rasgos que confirieron tolerancia en este trabajo fueron baja plasticidad en área foliar, más plasticidad en asignación de masa foliar junto con mayor asignación de biomasa a las raíces. Estos rasgos también diferencian a las plantas mexicanas y españolas y pueden ser en parte la razón por la cual el nivel de tolerancia se ha mantenido en un ambiente donde los herbívoros están ausentes.

**Palabras clave:** tolerancia, daño foliar, *Datura stramonium*, defensa, plasticidad fenotípica.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Atributos foliares como determinantes de incidencia de herbívoros minadores en un bosque tropical perennifolio

Lucio Aranda Delgado <sup>1,\*</sup>, Roger Enrique Guevara Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología Evolutiva, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: lucio.aranda@posgrado.ecologia.edu.mx

Varias hipótesis se han planteado para predecir niveles de herbivoría en plantas y su inversión en atributos defensivos. Trabajos que explican los patrones de herbivoría hacen alusión principalmente a herbívoros externos, capaces de moverse entre hojas y plantas. Los herbívoros internos como los minadores de hojas que se desarrollan en el mesófilo de las hojas, son en parte ignorados o su impacto es considerado dentro del daño total por herbívoros externos. Sin embargo, dado que los minadores están en su mayoría restringidos al mesófilo de una sola hoja para su desarrollo larvario, se predice que el conjunto de atributos foliares determinantes de la herbivoría por minadores será distinto a lo reportado para herbívoros en general. Estudios previos coinciden en reportar que las plantas con hojas suaves y delgadas, alta concentración de clorofila y alta área foliar específica presentan mayores tasas de herbivoría en general. Sin embargo, estas características podrían desfavorecer el desarrollo de los minadores que están restringidos a una sola hoja durante su desarrollo larvario. En concreto, se plantea que las especies de plantas con hojas de mayor grosor, dureza intermedia y con valores medios de área foliar específica serán más susceptibles del ataque por minadores. Se analizaron cuatro atributos foliares (área foliar específica, grosor, dureza y concentración de clorofila) como determinantes de la incidencia de minadores en 169 especies de plantas del bosque tropical perennifolio de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Se utilizaron modelos lineales de efectos mixtos con distribución binomial, para evaluar si los atributos foliares

son determinantes de la presencia de minadores. Las plantas con hojas delgadas, suaves y relativamente alta área foliar específica (presumiblemente con alta tasa de recambio), mostraron baja incidencia de herbívoros minadores. En contraste, en las especies con hojas de mayor dureza y grosor, se encontró mayor incidencia de minadores. Se reporta la primera evidencia sobre el papel de los atributos foliares como determinantes de la incidencia de herbívoros minadores, y se señalan diferencias con patrones generales de herbivoría descritos dentro del bosque tropical perennifolio de Los Tuxtlas.

**Palabras clave:** herbivoría, minador, atributos foliares, bosque tropical perennifolio, Veracruz

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-1

---

# Interacciones Planta-Polinizador II

## La cantidad de frutos de jamaica no depende de las abejas pero sí su calidad

Dorali Secundino Arroyo<sup>1,\*</sup>, Víctor Rosas Guerrero<sup>1</sup>, Lorena Alemán Figueroa<sup>1</sup>, Roberto Carlos Sayago Lorenzana<sup>1</sup>, Sergio García Ibáñez<sup>1</sup>, Eduardo Cuevas García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría En Recursos Naturales Y Ecología, Universidad Autónoma De Guerrero

<sup>2</sup>Maestría En Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

\*Email para correspondencia: dorali\_sa30@hotmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El 75% de los cultivos dependen de polinizadores para la producción de frutos y semillas. Sin embargo, aún se desconocen los polinizadores y sistema de apareamiento de diversos cultivos, lo cual es crucial para asegurar su éxito reproductivo. A pesar de que algunas especies son capaces de autopolinizarse, en muchas se desconoce si dependen de los polinizadores para la producción de frutos y semillas. La jamaica es una de estas especies de las cuales se desconocen dichos aspectos reproductivos. **Objetivos** Identificar los visitantes legítimos, determinar el sistema de apareamiento y dependencia de polinizadores de la jamaica. **Hipótesis** Debido a que las características florales de la jamaica corresponden al síndrome de melitofilia, se espera que su polinización sea mediada por abejas y debido a que no existe separación espacial entre el estigma y las anteras, se espera que la jamaica sea autocompatible y no depende de polinizadores para su éxito reproductivo. **Métodos** En dos parcelas ubicadas en Tecpan de Galeana, Guerrero, durante dos temporadas (2020-2021) mediante videofilmaciones, se determinaron los visitantes legítimos de la jamaica (i.e. aquellos que contactaron las partes reproductoras de la flor). Para determinar el sistema de apareamiento y dependencia de polinizadores, se seleccionaron 65 plantas para cada uno de los siguientes tratamientos: polinización abierta, apomixis, polinización espontánea, autopolinización y exocruza. Se contabilizaron, pesaron y midieron los frutos y semillas viables resultantes de cada tratamiento. **Resultados** En ambos años se registraron 284 visitas, siendo los visitantes legítimos más importantes las abejas. A pesar de que en el 2020, no existieron diferencias en el número de frutos, peso, diámetro ecuatorial, ni diámetro polar de los frutos entre tratamientos, la polinización abierta, produjo mayor cantidad de semillas. Para el 2021, los frutos provenientes de la polinización abierta presentaron mayor peso y diámetro ecuatorial, mientras que el diámetro polar fue mayor en el tratamiento de exocruza. **Implicaciones/Conclusiones** Las abejas fueron los visitantes legítimos de la jamaica. Aunque es una especie autógena y apomíctica y los polinizadores no son necesarios para la formación de frutos, se requieren para aumentar su calidad, por lo que es indispensable la conservación de sus polinizadores para incrementar su éxito reproductivo.

**Palabras clave:** dependencia de polinizadores, *Hibiscus sabdariffa*, Guerrero, polinizadores legítimos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-2



## Diferencias en rasgos vegetativos y reproductivos de *Ribes ciliatum* (Grossulariaceae) en un ambiente extremo

Valeria Rodríguez Martén<sup>1, \*</sup>, Edson Jacob Cristóbal Pérez<sup>1</sup>, Silvana Martén Rodríguez<sup>1</sup>, Sergio Díaz-Infante Maldonado<sup>1</sup>, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: valeriamarten95@gmail.com

En los ecosistemas de alta montaña se presentan condiciones ambientales limitantes para el establecimiento y supervivencia de las plantas. Estas condiciones presentan una gran variación a lo largo de gradientes de elevación relativamente cortos en distancia, siendo la temperatura una de las variables más evidentes. *Ribes ciliatum* es un arbusto que se distribuye en zonas templadas, y en el Nevado de Colima se encuentra a más de 2900 msnm, por lo cual representa un buen modelo de estudio para entender los efectos de la elevación sobre los rasgos vegetativos y reproductivos en plantas de alta montaña. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la elevación sobre los rasgos vegetativos y reproductivos de *R. ciliatum* y determinar su importancia como recurso alimenticio en la alta montaña. Comparamos poblaciones en el límite máximo y mínimo de su distribución elevacional (3686 y 3100 msnm, respectivamente). Determinamos diferencias en las comunidades y en la tasa de visitas de los visitantes florales, rasgos vegetativos y rasgos reproductivos de *R. ciliatum* entre ambos límites de su distribución elevacional. Encontramos que *R. ciliatum* es visitado por una gran variedad de grupos funcionales de insectos, aunque los colibríes y los abejorros son sus principales polinizadores. Además, la tasa de visitas y el *fruit set* fueron mayores en el sitio de mayor elevación en comparación con el de menor elevación. Todos los rasgos vegetativos y la longevidad floral fueron mayores en el sitio de menor elevación. No existen diferencias en el despliegue floral ni en el peso de los frutos entre las dos elevaciones. Estos resultados nos permiten concluir que los cambios ambientales asociados a los cambios en elevación en estos ecosistemas influyen sobre la interacción entre las plantas y sus polinizadores y determinan las estrategias empleadas por las plantas para establecerse y reproducirse exitosamente. Por otro lado, resaltamos la importancia de *R. ciliatum* como recurso alimenticio para sus polinizadores así como para otras especies que se alimentan de sus frutos en estos ecosistemas extremos de alta montaña.

**Palabras clave:** Ecología reproductiva, Interacciones planta-polinizador

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Ancestría racial vía materna y paterna de la abeja *Apis mellifera* en México

María de Jesús Aguilar-Aguilar<sup>1, \*</sup>, Jorge Arturo Lobo-Segura<sup>2</sup>, Francisco Javier Balvino Olvera<sup>1</sup>, Gloria Ruiz Guzmán<sup>1</sup>, Edson Jacob Cristóbal Pérez<sup>3</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ecología Tropical, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: maguilar@ciceo.unam.mx

La abeja *Apis mellifera* es una especie altamente variable. Dentro de su rango nativo (Europa, África, Asia) la adaptación a un amplio rango de ambientes ha llevado a la diversificación de más de 24 subespecies, las cuales se han agrupado en al menos cinco linajes evolutivos, delineados geográfica, morfológica y genéticamente. Las poblaciones de *A. mellifera* en América estaban compuestas principalmente por linajes europeos, hasta 1956 cuando la subespecie *A. mellifera scutellata* del linaje africano fue introducida a Brasil. Desde su ingreso al continente el linaje Africano ha colonizado gran parte del territorio hibridizando con colonias manejadas y estableciendo poblaciones ferales a través de los trópicos. La gran capacidad de adaptación a condiciones climáticas y ecológicas altamente variables le ha permitido colonizar una gran diversidad de zonas de vida. En este trabajo caracterizamos genéticamente, vía materna y biparental, colonias manejadas y ferales de las cinco regiones apícolas de México usando la región intergénica COI-COII de la mitocondria y un panel de 94 SNPs ancestralmente informativos. Los resultados vía materna indican que 58.8% de las colonias corresponden al linaje A (África), 38.9% al linaje C (Europa oriental) y 2.3% al linaje M (Europa occidental). Identificamos

44 haplotipos de los cuales 16 pertenecen al linaje A, nueve al linaje C y ocho al linaje M. En las colonias manejadas fueron encontrados haplotipos de los los tres linajes ( A, M y C) mientras que en las colonias ferales se encontraron principalmente haplotipos del linaje A y en menor proporción del linaje C. Los resultados vía biparental demuestran una mezcla racial entre los linajes europeos y africanos. En general las colonias tienen una alta proporción de ancestría racial del linaje A, seguida por el linaje C y en menor proporción el linaje M. Hay diferencias en la proporción de los tres linajes entre las regiones apícolas de México, siendo la región de la Península de Yucatán la que presenta la mayor proporción del linaje A y la región Norte la que tiene mayor proporción del linaje C.

**Palabras clave:** Africanización, Apis mellifera, ancestría racial, mtDNA, SNPs

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-2

---

### Diagnóstico de la situación actual de los polinizadores en México

Mauricio Quesada<sup>1, \*</sup>, Jacob Cristóbal Pérez<sup>1</sup>, Silvana Martén-Rodríguez<sup>1</sup>, Martín De Santiago Hernández<sup>1</sup>, Estrella Paramo-Ortiz<sup>1</sup>, Samuel Novais<sup>2</sup>, Oliverio Delgado Carrillo<sup>1</sup>, Gumersindo Sanchez Montoya<sup>3</sup>, Adrian Ghilardi<sup>4</sup>, Emily Sturdivant<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis Y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional De Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>2</sup>Red de Interacciones Multitroficas, Instituto de Ecología A.C

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>4</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>5</sup>Woodwell Climate Research Center., Woodwell Climate Research Center.

\*Email para correspondencia: mquesada@cieco.unam.mx

En México el tema del declive de los polinizadores comienza a ser abordado por la comunidad científica, pero aún es un problema poco estudiado. Se conoce poco sobre el estado actual de las poblaciones de las principales especies de polinizadores y sobre la disponibilidad de los recursos florales en diferentes condiciones del paisaje. Tampoco se ha evaluado el efecto de los factores de riesgo potenciales y sus interacciones sobre un declive potencial de polinizadores en México. Por lo tanto, es necesario generar información para entender cuáles serán los efectos del declive de los polinizadores en la producción agrícola y apícola nacional, la seguridad alimentaria de los mexicanos y en la composición y estructura de los ecosistemas. El objetivo de este análisis fue compilar, sistematizar y analizar la información para realizar un diagnóstico de línea base sobre el estado del conocimiento del servicio ecosistémico de la polinización en México y el de los polinizadores que prestan este servicio. Utilizamos información publicada sobre el servicio ecosistémico de polinización de México, utilizando palabras clave e información de bases de datos públicas nacionales e internacionales. Encontramos 190 estudios de interés para nuestro objetivo. De las 21,841 especies de angiospermas el 80% depende de la polinización animal. 425 especies son usadas por el ser humano, de las cuales 171 se usan por sus frutos y semillas y 145 dependen de polinizadores. Revisamos listados de especies para 84 ANPs, encontrando que las 84 tienen listados de plantas, sin embargo, solo 36 para abejas, 43 de mariposas, 78 de colibríes y 61 de mariposas, indicando que la información es en general escasa. Este primer análisis indica una situación urgente tanto para abejas como para otros polinizadores que requiere ser atendida. Esta información sirvió como base para la construcción de la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de Polinizadores en México en colaboración con el Proyecto IKI-IBA, Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo (GIZ), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del Gobierno de México.

**Palabras clave:** Interacciones planta-polinizador, Servicios ecosistémicos de polinización, Seguridad Alimentaria, Áreas Naturales Protegidas, Declive de polinizadores.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Compuestos volátiles de flores y trampas y su relación con la atracción de polinizadores y presas en la planta carnívora *Pinguicula moranensis*

Eduardo Cuevas García<sup>1, \*</sup>, Yesenia Martínez Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: eduardo.cuevas@umich.mx

Hace más de 140 años, Darwin propuso que las trampas de las plantas carnívoras podían producir olor para aumentar la atracción de presas; sin embargo, hay muy poca información acerca del papel de los volátiles de las flores y las trampas en la atracción de los polinizadores y las presas en las plantas carnívoras. Se registraron a los visitantes florales y las presas de *Pinguicula moranensis*, una planta carnívora con trampas adhesivas. Además, se analizaron los compuestos volátiles de flores y trampas y se probó experimentalmente su relación con la atracción de visitantes florales y presas utilizando como modelo de polinizador a la mariposa *Thorybes dorantes* y como modelo de presa a la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*. En la población de estudio, las flores solo fueron visitadas por mariposas y la mayoría de las presas fueron dípteros. Se identificaron seis compuestos volátiles en las flores donde los bencenos fueron el grupo principal, mientras que en las trampas se encontraron 12 compuestos, principalmente monoterpenos y bencenos. En condiciones experimentales, las moscas de la fruta prefirieron significativamente la fuente de olor de las trampas adhesivas. De manera similar, el principal visitante floral, la mariposa *Thorybes dorantes*, prefirió significativamente la fuente de olor de la flor. Estos resultados sugieren que los compuestos volátiles de las flores como los bencenos, que representan más del 90% de la mezcla de olores y se han relacionado con la atracción de las mariposas diurnas, pueden participar con otras señales florales en la atracción de los polinizadores. Algunos de los compuestos volátiles de las trampas en bajo porcentaje como  $\alpha$  y  $\beta$ -pineno, limoneno y hexadecano también se han reportado en las trampas de otras plantas carnívoras y quizás la combinación de los volátiles más que los compuestos principales individuales es la clave en la atracción de presas.

**Palabras clave:** planta-polinizador; compuestos volátiles; plantas carnívoras

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-2

---

## Salud de las abejas melíferas en México: defensa, resistencia y prevalencia de parásitos y patógenos

Gloria Ruiz Guzmán<sup>1, \*</sup>, Francisco Javier Balvino Olvera<sup>1</sup>, María de Jesús Aguilar Aguilar<sup>1</sup>, Mauricio Quesada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gruz@iies.unam.mx

Un reto central en el campo de la inmunología evolutiva y la ecología de la enfermedad es entender las causas y consecuencias de la variación natural en la susceptibilidad de los hospederos ante los parásitos y patógenos que enfrentan. Además de la genética y del ambiente, múltiples exposiciones al mismo o a diferentes parásitos y patógenos pueden moldear la variación en la defensa y resistencia de los hospederos. Para conocer el estado actual de la salud de las abejas melíferas en México se determinó: 1) la prevalencia de cuatro parásitos y siete patógenos en colonias manejadas de abejas melíferas distribuidas en las 5 regiones apícolas y 2) la defensa conductual (conducta higiénica) e inmunitaria (hemocitos, actividad fenoloxidasa y actividad lítica) en abejas obreras adultas y crías en 362 colmenas. Lo anterior permitió analizar la defensa de estos insectos sociales en distintos escenarios de co-infección como estrategia para reducir o evitar la transmisión de parásitos dentro de las colmenas. En ese sentido, se observó que en escenarios de alta o baja prevalencia del ácaro ectoparásito *Varroa*, las abejas emplean distintas estrategias de defensa. Además, los parámetros inmunitarios se activan diferencialmente en relación al tipo y al grado de infección que se enfrenta (macro-parásitos, bacterias, hongos, etc.). Un mejor entendimiento de estas estrategias en insectos sociales podría ser importante para evaluar la salud de estos invaluable polinizadores.

**Palabras clave:** *Apis mellifera*, co-infecciones, defensa, resistencia, *Varroa*

## **Discriminación del color floral y su papel en la estructuración de redes visitantes florales-plantas**

Víctor Parra-Tabla <sup>1,\*</sup>, Christopher Albor <sup>2</sup>, Diego Angulo <sup>3</sup>, Robert A Raguso <sup>4</sup>, Gerardo Arceo-Gómez <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Department of Biological Sciences, University of Calgary

<sup>3</sup>CICY, CICY

<sup>4</sup>Department of Biological Sciences, Cornell University

<sup>5</sup>Department of Biological Sciences, East Tennessee University

\*Email para correspondencia: victor.parratabla@gmail.com

El color de las flores es un rasgo clave que explica la dinámica de los visitantes florales, los cuales pueden discriminar las propiedades de reflectancia espectral de las especies de plantas en comunidades co-florales diversas. Aunque estudios previos han cuantificado la variación del color de las flores a nivel de comunidad, se sabe muy poco sobre cómo la variación en la discriminación del color de las flores por diferentes grupos de visitantes florales afecta la estructura de las redes planta-visitante floral. Abordamos las siguientes preguntas: 1) ¿existen asociaciones entre el color de las flores y la tasa de visitas a las flores por parte de cada grupo de visitantes de flores (i.e., Hymenoptera, Lepidoptera y Diptera)? 2) ¿las plantas en co-floración muestran diferencias en la discriminación del color de las flores por parte de los distintos taxones de visitantes florales? y 3) ¿la contribución de cada especie de plantas a la estructura de la red (i.e., anidación y modularidad) está correlacionada con su grado de discriminación del color de las flores? En una comunidad de duna costera cuantificamos la discriminación floral basada en el color para los tres grupos de visitantes y la discriminación general del color, evaluando su asociación con los patrones de visita y la estructura de la red visitantes-plantas (anidación y modularidad). Encontramos una asociación positiva entre la frecuencia de visitas de cada grupo de visitantes y la discriminación del color de las flores, sugiriendo que las redes visitantes-plantas no están estructuradas al azar. El aumento de la discriminación general del color de las flores por parte de todos los visitantes florales afectó negativamente la modularidad, pero no a la contribución de anidación de las especies de plantas. Nuestros resultados sugieren que otros rasgos no relacionados con el color (e.g., aromas florales) pueden afectar a las decisiones de forrajeo de los visitantes y a la estructura de la red en la comunidad estudiada. Al incorporar diferencias en la discriminación del color de las flores entre los grupos de visitantes de flores, nuestro estudio reveló la importancia de dichas diferencias en la mediación de los patrones de las interacciones entre las plantas y los visitantes florales.

**Palabras clave:** modelos de visión, redes planta-polinizador, Yucatán

## **Dinámica temporal de recursos florales en sitios degradados del centro de México**

Agueda Figueroa Vázquez <sup>1,\*</sup>, Elizabeth Aguas Pérez<sup>2</sup>, Guadalupe Cornejo Tenorio<sup>3</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>4</sup>, Leopoldo Vázquez Reyes<sup>5</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>6</sup>, Jorge Cortés Flores<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: aguedafigueroa3@gmail.com

La disponibilidad y diversidad de recursos florales es un componente esencial para el mantenimiento de las comunidades de polinizadores. Sin embargo, la pérdida del hábitat además de afectar la composición de especies puede modificar la abundancia temporal de recursos florales. Al respecto, se conoce poco de la dinámica

temporal de la floración en sitios altamente degradados. El Valle de Puebla-Tlaxcala, en el centro de México, es una de las áreas históricamente más afectadas por las actividades humanas, por lo que documentar la disponibilidad temporal de recursos florales puede aportar información de la resiliencia de sitios degradados en el mantenimiento de las comunidades de polinizadores. Durante dos años se evaluó la fenología de floración de 10 individuos de 60 especies de plantas nativas (42 hierbas, 15 arbustos y 3 árboles), presentes en orillas de caminos, terrenos abandonados y de cultivos del Valle de Puebla-Tlaxcala. Se caracterizaron atributos de las flores relacionados con el síndrome de polinización y se registraron los grupos funcionales de visitantes florales. Se analizó fenología y los atributos de las flores en el contexto de la filogenia de las especies. Finalmente, se determinó el uso potencial de las plantas. Se documentó que la abundancia de especies en floración es estacional y presenta un pico en octubre, pero existe variación interanual. La disponibilidad de recursos florales fue de 1 a 6 meses, con un promedio 3.35 meses. La floración ocurre al final de la temporada de lluvias en las hierbas, al inicio de las secas en los arbustos y en la primavera en los árboles. El 46% de las especies tienen flores pequeñas (<1cm) y fueron más frecuentes las flores rosas (25%), amarillas (20) y blancas (20%). El 90 % de las especies se asociaron con síndromes de polinización por animales, siendo las especies visitadas por abejas, moscas y mariposas las más frecuentes. La fenología, el color y síndrome de polinización no se relacionan con la filogenia de las especies. Todas las especies tienen más de un uso, pero el 37% tiene un uso medicinal. Los resultados muestran que, a pesar de la severa degradación del área de estudio, se documentaron diversas respuestas fenológicas que favorecen la disponibilidad y la diversidad de recursos durante la mayor parte del año. Para mantener la interacción planta-polinizador y el servicio de polinización en sitios degradados, es necesario conservar la mayor diversidad de plantas nativas.

**Palabras clave:** Fenología reproductiva, plantas nativas, bosques templados, redes de interacción

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología y Evolución II

## Variación morfológica y fenológica en helechos arborescentes (Cyatheaceae) en un gradiente altitudinal

Jessica Esther Hernández Tapia <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología. Departamento de botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jessica.hernandez@ciencias.unam.mx

Las especies presentan un amplio recambio altitudinal que está relacionado con el aislamiento reproductivo y a diferencias en las preferencias ambientales entre especies cercanamente emparentadas. A su vez, el aislamiento reproductivo parece estar asociado, entre otras cosas, con diferencias en los patrones fenológicos entre especies (e.g. floración, liberación de esporas). Sin embargo, los patrones fenológicos y su asociación con gradientes altitudinales se desconocen en diversos grupos de plantas, particularmente en plantas sin semilla. Por ejemplo, en los helechos arborescentes (Cyatheales) se desconoce en gran medida los patrones fenológicos y sus diferencias entre especies, a pesar de que este grupo muestra un marcado recambio altitudinal. Un primer paso para evaluar el papel de la fenología sobre el aislamiento reproductivo es evaluar los patrones fenológicos generales en Cyatheales y su interacción con variables climáticas. En este trabajo, realizamos un metaanálisis de artículos de fenología en Cyatheales y analizamos la relación entre los patrones fenológicos y variables ambientales (i.e., temperatura y precipitación) mediante modelos lineales mixtos y correlaciones fenología-ambiente. Además, realizamos un seguimiento en campo de la fenología en *Cyathea fulva* en un gradiente altitudinal, tomando variables ambientales de la localidad (i.e., luz, humedad relativa, temperatura). Encontramos que la precipitación tiene influencia sobre todos los eventos fenológicos en Cyatheales y la temperatura tiene influencia principalmente en aquellos eventos asociados a la reproducción (i.e., producción hojas fértiles y maduración de soros). Las especies analizadas presentan patrones similares dentro de cada familia, pero con marcadas diferencias en la asociación fenología-ambiente entre familias. Finalmente, las observaciones en campo indican que la estructura de edades (tamaño individuos) afecta la producción de hojas, donde individuos jóvenes producen menos hojas, pero de manera constante. Así mismo, observamos que la altitud (2000-2300 msnm), así como las variables ambientales, parecen influenciar la distribución espacial de los individuos y su fenología. Esto sugiere la presencia de diferencias fenológicas dentro de poblaciones asociadas a un gradiente ambiental; este efecto intraespecífico también se pudo observar en estudios previos. Sin embargo, ante la falta de información fenológica en el grupo, se requiere de más estudios detallados sobre fenología. Entre otras cosas, creemos que estos deben incorporar: variación poblacional y, variables ambientales a escalas pequeñas; variación genética y estructura poblacional; y la fenología de la fase gametofítica en estudios fenológicos. De esta manera, se podrá comenzar a comprender de manera más detallada los patrones fenológicos y su asociación con el aislamiento reproductivo entre especies.

**Palabras clave:** Fenología, Cyatheales, aislamiento reproductivo, gradientes altitudinales, variables ambientales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-3

## Variación en adecuación femenina y frecuencia de machos fructíferos de *Jacaratia mexicana* A. DC. (Caricaceae); implicaciones en la transición subdioicismo-dioicismo

Elizabeth Lezama Estrada<sup>1, \*</sup>, Claudia E. Moreno Ortega<sup>1</sup>, Gerardo Sánchez-Rojas<sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>2</sup>, Luis Fernando Rosas Pacheco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ely011290@gmail.com

La coexistencia de machos fructíferos (MF), hembras (H) y machos (M) en la misma población, se conoce como subdioicismo. Este representa una etapa tardía en la transición ginodioicismo-dioicismo (GD), aunque también puede ser una condición estable. En la transición GD, es indispensable que los MF se especialicen como M y disminuya su frecuencia. No obstante, los MF se mantendrán si además de ser funcionalmente M contribuyen a su adecuación por la vía femenina. Se puede predecir que cuanto mayor sea la adecuación femenina de los MF (WfMF), mayor será su frecuencia y el subdioicismo relativamente estable. Por consiguiente, conocer la magnitud y variación de la WfMF, permitiría comprender su género funcional (GMF), y explorar las implicaciones de este componente reproductivo en el mantenimiento de MF en poblaciones subdioicas o bien su especialización como M en sistemas dioicos. Se calculó un estimador robusto de la adecuación femenina relativa de MF ( $C=WfMF/WfH$ ) y su variación dentro y entre poblaciones en tres temporadas reproductivas del árbol *Jacaratia mexicana*. *J. mexicana*, es una especie dioica, pero en la Sierra de Huautla, Morelos se ha registrado subdioicismo, donde se ubicaron seis poblaciones y documentó la frecuencia de H, M y MF. Los estimadores de C y GMF, incluyen la producción de frutos y semillas, la germinación y supervivencia de la progenie. En cinco de seis poblaciones la frecuencia de MF varía de 8 a 29% (subdioicas) y en una población no se observó este morfo (dioica). La producción y el peso de los frutos, el número de semillas/fruto, la tasa de germinación y supervivencia de la progenie son mayores en hembras ( $X^2 > 450$  (gl=1),  $P < 0.001$ ). La C y el GMF, varían de 0 a 4%, y el estimador de C se correlaciona positivamente con la frecuencia de MF en las poblaciones ( $R^2=0.93$ ,  $P < 0.05$ ). Los resultados indican que los MF son funcionalmente hermafroditas, y asumiendo que su adecuación masculina es equivalente a la de M, sugieren que su C representa una ventaja hasta de 4% sobre plantas unisexuales. La relación entre la C y frecuencia de MF (hasta 30%) en la población apoya este planteamiento. Análisis preliminares sugieren que el espacio climático multivariado asociado a subdioicismo diverge del relacionado con dioicismo. Es necesario evaluar la adecuación masculina, y las condiciones climáticas que permitirían la reproducción por ambas vías sexuales y el mantenimiento de MF, para comprender los procesos que dirigen la especialización sexual en etapas tardías.

**Palabras clave:** Especialización reproductiva, sistemas reproductivos, polimorfismos sexuales, género funcional, etapas tardías

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Hibridación y adaptación en dos calabazas silvestres: *Cucurbita okechobeensis* subsp. *Martínezii* y *C. lundelliana*

Gabriela Castellanos-Morales<sup>1, \*</sup>, Xitlali Aguirre-Dugua<sup>2</sup>, Enrique Scheinvar<sup>3</sup>, Jaime Gasca-Pineda<sup>4</sup>, Guillermo Sánchez de la Vega<sup>5</sup>, Erika Aguirre-Planter<sup>5</sup>, Salvador Montes-Hernández<sup>6</sup>, Rafael Lira-Saade<sup>4</sup>, Luis Enrique Eguiarte<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Campus Montecillo, El Colegio de Postgraduados

<sup>3</sup>UTIC, SEMARNAT

<sup>4</sup>FES-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Campo Experimental Celaya, INIFAP

\*Email para correspondencia: gcastellanos@ecosur.mx

**Introducción** Los parientes silvestres de las especies domesticadas (CWRs por sus siglas en inglés) son reservorios de diversidad genética que contienen variación que puede ser importante para el mejoramiento genético de los cultivos y su adaptación al cambio climático. Sin embargo, una gran proporción de CWRs se encuentra en alguna categoría de riesgo. Las calabazas (*Cucurbita* spp.) son un género americano de alta importancia comercial y México es su centro de diversidad. *Cucurbita okeechobeensis* subsp. *martinezii* y *C. lundelliana* son especies silvestres hermanas cercanamente relacionadas con las especies domesticadas y se han utilizado para transferir resistencia a enfermedades en esos cultivos. La colección de su germoplasma y la caracterización de sus niveles de diversidad es urgente dado que se espera que en el futuro sus áreas de distribución se reduzcan. Estos dos taxa son alopátricos con cierto grado de diferenciación ambiental y tienen distribución restringida. **Objetivos** Caracterizar la diversidad y estructura genética de *C. okeechobeensis* subsp. *martinezii* y *C. lundelliana* e identificar en sus genomas sitios con señales de selección. Esperamos encontrar niveles de variación genética entre moderados y altos al tratarse de especies silvestres, y diferencias genéticas entre las dos especies, pero poca diferenciación dentro de las especies dado su origen evolutivo reciente. También esperamos detectar señales de selección relacionadas con estrés hídrico y por calor. **Métodos** Se colectaron frutos en nueve localidades de *C. okeechobeensis* subsp. *martinezii* (n = 32) y 25 de *C. lundelliana* (n = 75). Analizamos 1638 SNPs obtenidos por GBS y anotados usando el genoma de *C. argyrosperma* subsp. *sororia* como referencia. Estimamos las medidas básicas de diversidad y estructura genética entre y dentro de cada especie e hicimos análisis para detectar sitios candidatos a selección. **Resultados** *Cucurbita lundelliana* presentó mayor diversidad genética que *C. okeechobeensis* subsp. *martinezii*. La zona de Pantanos de Centla representa una zona híbrida entre las dos especies. Dentro de *C. lundelliana* se observan dos grupos genéticos: este y oeste de la Península de Yucatán. Se detectaron ocho sitios con señales de selección, uno de ellos relacionado con estrés hídrico. **Conclusiones** Ambas especies contienen altos niveles de diversidad y su estructura genética es consistente con su distribución, siendo los sitios de Pantanos de Centla una zona híbrida. Las adaptaciones de respuesta al estrés hídrico encontradas pueden ser útiles para adaptar a las especies domesticadas a ambientes más secos.

**Palabras clave:** diversidad genética; parientes silvestres de especies domesticadas; selección; SNPs; zona híbrida

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Una aproximación al análisis evolutivo de los parámetros demográficos de *Castilleja tenuiflora* (Orobanchaceae).

Luisa Alejandra Granados Hernández<sup>1, \*</sup>, Irene Pisanty<sup>1</sup>, José Raventós<sup>2</sup>, Exequiel Ezcurra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Alicante

<sup>3</sup>Botany Plant Sciences, University of California

\*Email para correspondencia: luisa.granados@ciencias.unam.mx

Los modelos matriciales de proyección han sido ampliamente utilizados en los estudios de dinámica de las poblaciones vegetales. Derivados de ellos, los estudios de perturbación permiten reconocer la contribución de las transiciones de una categoría a otra a la tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) por medio de las medidas de sensibilidad y elasticidad. La sensibilidad corresponde a la primera derivada de  $\lambda$  y permite evaluar la contribución absoluta de cada transición a ésta; se le considera como una medida directa de la selección natural. La primera derivada permite analizar procesos lineales, pero la dinámica de una población no siempre se puede tipificar únicamente con éstos. Con base en el método propuesto por Shyu y Caswell (2014), basado en la segunda derivada de  $\lambda$ , se analizaron los parámetros demográficos de una población de *Castilleja tenuiflora* (Orobanchaceae) en el Parque Ecológico de la Ciudad de México, en el Ajusco (CdMx) con un enfoque evolutivo. *C. tenuiflora* es una hemiparásita facultativa de raíz que crece en un sitio perturbado en el que está en curso un proceso sucesional que ha llevado al establecimiento de una comunidad herbácea y arbustiva. *C. tenuiflora* presenta flores durante todo el año, frutos serótinicos y pierde parcial o totalmente el tejido aéreo en la época desfavorable para el crecimiento pero puede rebrotar cuando las condiciones ambientales resultan más adecuadas. Se dio



seguimiento a esta población durante dos períodos (junio 2016 a junio 2017 y julio 2017 a junio 2018), considerando dos subpoblaciones, una con individuos con hospederos potenciales y otra en ausencia de ellos. Se identificó que la transición de la categoría de semilla a la de plántula (germinación) es una Estrategia Evolutiva Estable (EEE), debido a que la segunda derivada presenta valores negativos y una varianza reducida. Por su parte, los individuos con partes aéreas secas y con capacidad de rebrotar tienen los valores de elasticidad más altos, pero no representan una EEE, pues la segunda derivada de la transición representada por el rebrote tiene valores positivos.

**Palabras clave:** parasitismo, matrices poblacionales, matorral xerófilo, estrategias evolutivas, hospederos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Relación entre daño foliar y variación en el tamaño de la semilla de un árbol dioico

Germán Ávila Sákar<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, The University of Winnipeg

\*Email para correspondencia: g.avila-sakar@uwinnipeg.ca

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El tamaño de una semilla suele influenciar su éxito de germinación y la supervivencia de la plántula que produce. La disponibilidad de recursos de la planta materna y la capacidad endógena de la semilla para acumular recursos pueden contribuir a la variación intra-individual del tamaño de las semillas. En árboles dioicos como *Ilex toluhana*, tanto el nivel de endogamia bi-parental como la disponibilidad de recursos pueden contribuir a la variación intra-individual en el tamaño de las semillas. Los frutos de *I. toluhana* contienen cuatro semillas, pero comúnmente, una es más pequeña que las demás, lo cual podría estar mediado por aborción selectiva y exacerbarse al decrecer la disponibilidad de recursos. **Objetivo(s)/Hipótesis** El objetivo de este estudio es determinar cómo afecta la disponibilidad de recursos a la variación intra-individual en el tamaño de las semillas. Dada la variación entre individuos en el nivel de herbivoría foliar, se postula que los individuos con mayores niveles de herbivoría tendrán mayor variación en el tamaño de las semillas que aquellos con menor daño. **Métodos** En un área remanente de bosque mesófilo en Veracruz, se recolectaron frutos maduros de 15 individuos de *I. toluhana*, y sus semillas se despulparon, enjuagaron y dejaron secar al aire para luego medirse (largo, ancho) y pesar individualmente. Usando muestras de 20 hojas/rama de tres ramas de cada individuo, se calculó el índice de daño foliar por individuo a partir de estimaciones visuales de seis categorías porcentuales de daño en escala logarítmica. **Resultados** Las semillas varían más de ancho que de largo, y en algunos frutos, tres de las cuatro semillas tienen masas muy similares, mientras que en otros frutos las semillas difieren mucho en su masa. Los datos preliminares no muestran una relación entre la variación en la masa de la semilla y el nivel de daño foliar tanto a nivel de ramas como entre individuos. Tampoco se encontró una relación entre la proporción de frutos de un individuo que contienen una semilla mucho más pequeña y el nivel de daño del individuo. **Implicaciones/Conclusiones** Queda pendiente obtener estimaciones de daño foliar usando análisis digital de imágenes, e investigar la paternidad de las semillas de diferente tamaño dentro de un mismo fruto y la influencia del tamaño de la semilla en su éxito de germinación y la supervivencia de la plántula producida. Esta información sería útil para incluir a esta especie en programas de restauración ecológica.

**Palabras clave:** folivoría, aborción selectiva, asignación de recursos, efectos maternos, conflictos genómicos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Filogenia de cepas silvestres de *Pleurotus* de regiones tropicales de México

Isabel Cruz Villegas<sup>1,\*</sup>, Regulo Carlos Llarena Hernández<sup>1</sup>, Gerardo Mata<sup>2</sup>, Jie Chen<sup>1</sup>, Pablo Andrés Meza<sup>1</sup>, Miguel Angel García Martínez<sup>1</sup>, Jesús Miguel Barrales Palacios<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Red Manejo Biotecnológico de Recursos, Instituto de Ecología

<sup>3</sup>Hongos de las Altas Montañas, Hongos de las Altas Montañas

\*Email para correspondencia: chavelitcruzvi@gmail.com

En México, los hongos comestibles del género *Pleurotus* son considerados una opción para incrementar la producción de alimento, debido a que contribuye al reciclaje de subproductos agrícolas y forestales, y brinda a los productores la posibilidad de producir un alimento funcional de manera sustentable. Por otro lado, las cepas silvestres de *Pleurotus* son un recurso genético importante, tanto para los ecosistemas como para alimento. Sin embargo, los caracteres morfológicos de *Pleurotus* pueden ser inconsistentes e inestables para la caracterización fenotípica y exhiben un alto polimorfismo intraespecífico, lo cual ha dificultado la correcta identificación y clasificación de especies. Por esta razón, el análisis de regiones de ADN es necesario para comprender las relaciones filogenéticas dentro de ciertos grupos de *Pleurotus* y la identificación y caracterización de la especie. Por lo cual el objetivo de esta investigación fue identificar la filogenia de cepas silvestres del género *Pleurotus* de regiones tropicales en México, mediante estudios moleculares. Para realizar esta investigación se usaron 26 cepas silvestres de *Pleurotus* y 37 ejemplares secos procedentes del cepario de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y del cepario y herbario XAL del Instituto de Ecología. Para determinar la posición filogenética de las cepas estudiadas se realizó una extracción de ADN genómico con un kit de extracción rápida. La región espaciadora transcrita interna (ITS) se amplificó con los cebadores ITS4/ITS5. Los productos obtenidos de la PCR se purificaron y secuenciaron. Las secuencias obtenidas se compararon con las secuencias del Genbank para la identificación preliminar. Se realizó un análisis de máxima verosimilitud bajo un modelo GTRGAMMA con mil réplicas de bootstrap rápido y un análisis de inferencia bayesiana con MrBayes. El género *Pleurotus* es monofilético y sus topologías concuerdan con estudios anteriores. El análisis filogenético permitió identificar cuatro grupos de especies: *P. djamor*, *P. albidus*, *P. agaves* y *P. ostreatus*. Se renombraron especímenes y cepas que habían sido clasificados bajo otros nombres científicos. La mayoría de las muestras correspondió a *P. djamor*, la cual mostró mayor variabilidad, lo cual podría ofrecer una alternativa para un programa de mejoramiento de cepas para fines comerciales.

**Palabras clave:** Hongos comestibles, diversidad de especies, identificación molecular.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Ecología evolutiva urbana entre la hierba *Ruellia nudiflora* y los hongos micorrizógenos arbusculares

Diego Méndez-Gómez<sup>1,\*</sup>, José Ramos-Zapata<sup>1</sup>, Rene Garduña-Hernández<sup>2</sup>, Diego Carmona Moreno Bello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Departamento de Fisiología Vegetal, Instituto Tecnológico de Conkal

\*Email para correspondencia: diegosmendez@gmail.com

**Introducción** Los ecosistemas urbanos crecen rápidamente a nivel mundial afectando la ecología y evolución de las especies que los habitan. Los suelos urbanos suelen ser ricos en nutrientes, pudiendo condicionar la evolución de las interacciones entre plantas y microorganismos. En la asociación planta-hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), las plantas intercambian carbohidratos por macronutrientes de baja disponibilidad como el nitrógeno (N) y fósforo (P). En suelos urbanos ricos en N y P, el beneficio aportado por los HMA a las plantas puede verse reducido, y si el costo supera dichos beneficios, la selección podría favorecer fenotipos menos dependientes de los HMA en las ciudades. Aquí probamos la existencia de patrones de divergencia fenotípica y de adaptación local en la asociación entre la hierba *Ruellia nudiflora* y los HMA, y en otros atributos (establecimiento y capacidad de tolerar estrés). Hipótesis Se espera que el enriquecimiento de nutrientes en suelos urbanos reduzca el valor adaptativo de la asociación *R. nudiflora*-HMA, promoviendo divergencias fenotípicas y patrones de adaptación local entre poblaciones de plantas urbanas y rurales. En particular, esperamos que

las plantas urbanas sean genéticamente menos afines a la asociación con los HMA. **Metodología** Realizamos un experimento de jardín común con trasplante recíproco que consideró origen de suelo, origen de planta y presencia/ausencia de microbioma se estimó tasa de colonización por HMA, tiempo y supervivencia en el proceso de establecimiento de las plántulas, y la capacidad de tolerar el estrés estimado como el rendimiento cuántico máximo del fotosistema II (Fv/Fm). **Resultados** Se detectaron divergencias fenotípicas en la tasa de colonización cuando las plantas crecieron en tierra urbana: las plantas urbanas fueron 72% menos colonizadas que las rurales. Se detectaron patrones de divergencia fenotípica y adaptación local en el proceso de establecimiento de las plántulas, pero únicamente en ausencia del microbioma; al parecer la microbiota compensa las divergencias genéticas entre plantas urbanas y rurales. Finalmente, se encontró un patrón de adaptación local en la capacidad fisiológica de tolerar estrés al detectar que las plantas urbanas tienen un mayor potencial de respuesta al estrés (alto Fv/Fm) en suelos urbanas en presencia de la microbiota. **Conclusiones** El ambiente edáfico urbano favorece la reducción de la asociación **R. nudiflora**-HMA, promoviendo patrones de divergencia fenotípica y de adaptación local entre poblaciones urbanas y rurales. Sin embargo, el papel del microbioma puede jugar un papel fundamental que compensa el efecto del origen de la planta.

**Palabras clave:** evolución urbana, adaptación local, hongos micorrizógenos arbusculares, establecimiento, estrés

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Divergencia genética-ambiental de *Pinus durangensis* Mtz., y *Pinus Martínezii* E. Larsen, endémicas de México

Rubi Contreras Bailón<sup>1, \*</sup>, Patricia Delgado Valerio<sup>1</sup>, Alejandra Citlalli Moreno Letelier<sup>2</sup>, Daniel Piñero Dalmau<sup>3</sup>, Ulises Manzanilla Quiñones<sup>1</sup>, Cuauhtemoc Sáenz Romero<sup>4</sup>, Ma del Carmen Rocha Granados<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología Presidente Juárez., Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Jardín Botánico-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: contreras.rub@gmail.com

*Pinus durangensis* Mtz y *P. martinezii* E. Larsen, son endémicas de México. La primera especie se distribuye ampliamente en la Sierra Madre Occidental, mientras que *P. martinezii* está restringida a pequeñas poblaciones fragmentadas en el Eje Neo-Volcánico Transmexicano y está sujeta a protección especial. Nomenclaturalmente, es tratada por algunos sistemáticos como especie, mientras que otros la consideran como sinonimia de *P. durangensis*. Dada esta problemática es necesario generar información básica que ayude a esclarecer su estatus taxonómico, biológico y evolutivo. La hipótesis planteada en este estudio fue que *P. durangensis* y *P. martinezii* son linajes divergentes, que han evolucionado de manera independiente por el aislamiento genético, geográfico y ambiental. El objetivo general fue evaluar la estructura genética de las poblaciones y su asociación con la distribución geográfica y ambiental, con la finalidad de tratar de reconstruir su dinámica evolutiva y conocer los procesos histórico-demográficos asociados a la posible divergencia de las especies. Se usaron seis marcadores microsatélites de cloroplasto en 307 individuos de 20 poblaciones representativas de su distribución natural, así como modelos de nicho ecológico y métodos analíticos de la genética de poblaciones y filogeografía. Los resultados muestran niveles altos de variación genética en ambas especies ( $He=0.906$  en *P. martinezii* y  $He=0.904$  para *P. durangensis*), con una diferenciación genética marcada entre las poblaciones ( $RST=0.503$ ). El análisis Bayesiano de la subestructura espacial de las poblacional (BAPS) y la presencia de una barrera genética, indican que la partición óptima de la variación genética está conformada por dos grupos genéticos y geográficos: el primero de la zona Norte (Sonora, Chihuahua, Durango y Jalisco) correspondiente a *P. durangensis* y el segundo grupo de la zona Sur (Michoacán) representado por *P. martinezii*. Estos grupos son claramente separados en los modelos de nicho ecológico con variables diferenciales para cada zona: Bio5 (temperatura máxima promedio del periodo más cálido) con 49.55% de contribución al modelo para la zona norte y EDA (edafología) con 56.1% de contribución para la zona sur. Asimismo, las poblaciones muestran una asociación

significativa entre las distancias genéticas y geográficas ( $r= 0.506$ ,  $p<0.05$ ), y ambas zonas geográficas están diferenciadas de acuerdo al índice de severidad de sequía de Palmer (*PSDI*), con un mayor grado de sequía para la zona Norte (-0.51). Los resultados sustentan que *P. durangensis* y *P. martinezii*, son dos linajes genéticos independientes, aislados históricamente por barreras geográficas y ambientales.

**Palabras clave:** *Pinus*; Estructura genética; Nicho ecológico; Variables ambientales; Divergencia.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-3

---

# Estudios Soci ecológicos II

## Evaluación de los servicios ecosistémicos culturales en una región costera de México: un análisis espacial basado en fotografías de las redes sociales

Vera Camacho Valdez <sup>1, \*</sup>, Andrea Ghermandi <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Conacyt-El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Department of Natural Resources and Environmental Management, Universidad de Haifa

\*Email para correspondencia: vcamacho@ecosur.mx

El esquema de servicios ecosistémicos (SE) hace explícito el vínculo entre la conservación de los ecosistemas y los beneficios que reciben las poblaciones humanas. Si bien existen diferentes clasificaciones, comúnmente se les clasifica en: aprovisionamiento, regulación y culturales. Estos últimos abarcan diferentes beneficios como la recreación, amenidades y apreciación estética. En este sentido, en este estudio se investigaron los servicios culturales generados por los visitantes locales, nacionales e internacionales en la llanura de inundación del río Usumacinta, una región costera con una de las diversidades biológicas y culturales más altas de México. Comprender los patrones espaciales de las visitas y los beneficios acumulados de los diferentes tipos de turistas de patrimonio natural y cultural puede tener importantes implicaciones para la gestión sostenible de sus destinos. Combinamos análisis de fotografías de redes sociales (usuarios de la plataforma Flickr) y mapeo de coberturas terrestres de alta resolución para identificar diferentes servicios culturales y su asociación con ecosistemas específicos y tipos de cobertura terrestre. Para clasificar las fotografías según el tipo de servicio ecosistémico cultural investigamos el texto asociado con los títulos y etiquetas de las fotos. Para el mapa de coberturas utilizamos imágenes de satélite Landsat 8 OLI. El programa ArcGis 10.6.1 se utilizó para el diseño del mapa final de coberturas y para el análisis espacial de las fotografías, apoyándonos en las herramientas estadísticas espaciales "Hot Spot Analysis" (Getis-Ord Gi \*). En general, encontramos que los puntos críticos para turistas internacionales están restringidos espacialmente a sitios conocidos (como zonas arqueológicas) y accesibles. Los turistas locales son 2.2 a 2.5 veces más propensos que los visitantes internacionales a estar asociados con los servicios de apreciación estética y observación de aves. Los lugareños suben más fotografías de lagunas costeras, manglares, playa y mar. Los resultados se analizan a la luz de los cambios en la cobertura del suelo en la región y proporcionan información valiosa a los responsables de la toma de decisiones para mejorar la gestión del turismo y las estrategias de conservación.

**Palabras clave:** servicios ecosistémicos culturales, fotografía geoetiquetadas, estrategias de conservación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-4

---

## Socioecología en la protección y conservación de ballena jorobada en Bahías de Papanoa

Sarai Sánchez Domínguez<sup>1,\*</sup>, Adriana Lechuga Granados<sup>1</sup>, Itzel Paulina Saucedo Pérez<sup>1</sup>, César Arroyo Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: sarai.sanchez378@gmail.com

Bahías de Papanoa son playas, pueblos, caseríos y un pequeño puerto en el estado de Guerrero, cuenta con 5000 habitantes dedicados a la pesca, agricultura de mango y coco, ofrecen alimentos y bebidas en sus enramadas y brindan hospedaje en pequeños hoteles. La zona pertenece a seis diferentes regiones prioritarias de conservación, es parte de un Santuario de Tortugas Marinas, cuenta con gran biodiversidad inexplorada donde la comunidad muestra interés en trabajar para el turismo. Hemos sido testigos del auge turístico generando incremento de hoteles, enramadas, lanchas y restaurantes, en consecuencia, hoy enfrenta problemas ambientales como la explotación de recursos naturales, crecimiento descontrolado, contaminación de playas, mar y tierra. Una de las alternativas de investigación que ofrece Bahías de Papanoa es en la fauna marina, gracias al interés turístico en la ballena jorobada, se presentó la gran oportunidad de iniciar estudios de su estancia en el Pacífico Sur Mexicano, usándola como especie bandera y además involucrando a la comunidad de prestadores de servicios náuticos, ya que se ha reconocido un gran interés por parte de ésta para ofrecer servicios turísticos responsables, cuidando la integridad de las ballenas. En colaboración con ONG's e instituciones nacionales e internacionales, se han realizado talleres teórico prácticos para la comunidad local, quienes han demostrado un compromiso asistiendo y cumpliendo con los lineamientos otorgados en dichos talleres. Hemos trabajado activamente con la comunidad local de prestadores de servicios náuticos durante dos temporadas, con la finalidad de establecer la sustentabilidad en la comunidad y con los datos obtener una certificación oficial avalada por la SEMARNAT, para que les permita de manera legal y responsable tales recorridos turísticos. Realizamos recorridos en lancha, conteo de individuos y ciencia ciudadana que además han permitido obtener registros de siete especies de mamíferos marinos en el área. Ahora la comunidad conoce y se involucra en el trabajo científico que realizamos en su localidad, es muy probable que la comunidad tome en sus manos la protección y conservación de mamíferos marinos y así convertirse en embajadores de la salud del mar y sus playas con la promoción del ecoturismo responsable

**Palabras clave:** Ballena jorobada, socioecología, ciencia ciudadana.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Interacción entre la sociedad y el paisaje forestal en el área natural protegida Sierra Fría, Aguascalientes, México

Joaquín Sosa Ramírez<sup>1,\*</sup>, Vicente Díaz Nuñez<sup>1</sup>, Diego Pérez Salicrup<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: joaquin.sosa@edu.uaa.mx

Las relaciones existentes entre la sociedad y los ecosistemas naturales son fenómenos complejos, por ello es necesario comprenderlos para emprender acciones que coadyuven a la sustentabilidad de los Socio-ecosistemas. Con el objetivo de evaluar la influencia de algunas actividades antropogénicas sobre los ecosistemas que integran el Área Natural Protegida Sierra Fría (ANP Sierra Fría), se realizó una serie de encuestas tanto con propietarios como con las personas a cargo de implementar labores de manejo en una zona seleccionada dentro de esta ANP. El formato de entrevista incluyó tres tiempos: pasado, presente y futuro en el contexto de las actividades y fenómenos causantes de los disturbios en el paisaje forestal. Se realizaron análisis radiales para observar las principales amenazas y detectar los recursos bióticos más usados. Los resultados obtenidos muestran que los disturbios más fuertes cesaron en las décadas de los años 80s y 90s del siglo XX, aunque estas actividades se han seguido presentando a baja escala durante las últimas tres décadas. La extracción de leña, cacería cinegética y los saneamientos forestales son las principales actividades de manejo en la actualidad, mientras

que las principales amenazas son la fragmentación del hábitat y la extinción de fauna silvestre. Los principales recursos bióticos usados son la fauna silvestre para cacería cinegética y los encinos (*Quercus* spp.), madroños (*Arbutus* spp.) y táscales (*Juniperus* spp.), como recursos maderables. Los resultados obtenidos servirán para la planeación de estrategias de manejo de los recursos bióticos y abióticos, basadas en la percepción social del conocimiento ecosistémico en el ANP-Sierra Fría. Se propone evitar la fragmentación del hábitat y estar atentos a la aparición de plagas y enfermedades para su control inmediato.

**Palabras clave:** Área Natural Protegida Sierra Fría, Relación sociedad-naturaleza, Aguascalientes

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Ecología para el manejo de sistemas socioecológicos complejos a escala del paisaje

María Angélica Navarro-Martínez<sup>1, \*</sup>, Martín Alfonso Mendoza Briseño<sup>2</sup>, Patricia Negreros-Castillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Campus Veracruz, Colegio de Posgraduados

<sup>3</sup>Academia Nacional de Ciencias Forestales, A. C.

\*Email para correspondencia: manava@ecosur.mx

**Introducción/Antecedentes/justificación** Comúnmente, el manejo forestal en el mundo ha estado basado en el aprovechamiento selectivo de una especie considerada como guía, por ejemplo, la caoba (*Swietenia macrophylla* King) para el caso del sur-sureste de México. Sin embargo, los avances en el conocimiento de las selvas productivas en los últimos 50 años han mostrado que dicha forma de gestión del bosque presenta una serie de problemas como son: 1. el volumen extraído no se recupera después de un ciclo de corta, 2. falta de regeneración y 3. las especies valiosas disminuyen. Se presentan los resultados de una investigación aplicada financiada por el Fondo Sectorial para la investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal. **Objetivo** Proporcionar a los silvicultores una metodología innovadora para el manejo de las selvas productivas basada en la ecología, heterogeneidad del bosque y su dinámica, incorporando los conceptos de bosque meta, disturbios naturales y legados biológicos, a fin de contar en el espacio y el tiempo con ciertas proporciones de bosque en todas etapas sucesionales, desde renoveras hasta el bosque viejo. **Métodos** Durante 2018 y 2020 se realizaron una serie de reuniones de trabajo entre los miembros del proyecto; así como cursos y talleres con prestadores de servicios técnicos forestales, representantes de instituciones del sector forestal y ambiental, productores y ejidos forestales para diseñar el sistema de manejo forestal para selvas productivas de México. Asimismo, se llevaron a cabo visitas de campo a distintos ejidos y comunidades forestales de los estados de Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo, con la finalidad de conocer las experiencias de manejo forestal en ecosistemas tropicales. **Resultados** Se diseñó el sistema patrimonial (SP) que es el marco conceptual y metodológico para la gestión responsable de las selvas productivas mexicanas. SP integra componentes financiero-administrativos, patrimoniales y ecológico-silvícolas los que en conjunto con información histórica del manejo y la ocurrencia de fenómenos naturales en la región son la base para la obtención de los programas de manejo a ofrecer al silvicultor para que elija el más acorde con la heterogeneidad de condiciones ambientales de su predio y con sus intereses particulares de aprovechamiento. **Implicaciones/Conclusiones** Se propone el manejo forestal a escala del paisaje y por ello, la regulación de los aprovechamientos por área y de la totalidad de especies forestales maderables en la región. Lo anterior permitirá contar en el espacio y el tiempo con una proporción de todas las etapas sucesionales que representen una variedad de hábitats.

**Palabras clave:** Manejo forestal a escala del paisaje, selvas productivas mexicanas, sistema patrimonial, sucesión forestal, tipos forestales y geoformas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-4

---

## Redes de colaboración de caficultores como impulsores de la transformación del paisaje cafetalero de Veracruz

Carlos Alberto López Arcadia<sup>1, \*</sup>, Martha Bonilla Moheno<sup>1</sup>, Luciana Porter Bolland<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: carlos.lopez@posgrado.ecologia.edu.mx

La permanencia o transformación de sistemas de uso del suelo asociados a sistemas alimentarios es resultado de procesos socioambientales que operan a múltiples escalas geográficas y temporales. Tal es el caso del cultivo de café bajo sombra, el cual conforma paisajes de gran biodiversidad que proveen de sustento adecuado a los pequeños productores y cuya conservación ha sido amenazada por múltiples crisis tanto económicas como ecológicas. Recientemente (2012-2013), la epidemia de la roya ha representado una perturbación a este sistema socio-ecológico, impulsando el cambio en el manejo de los cafetales a sistemas con menor cobertura forestal. Para evaluar el efecto de dicha epidemia en el paisaje de cuatro regiones cafetaleras del centro de Veracruz, analizamos la influencia que distintas estrategias de colaboración de pequeños caficultores tuvieron en el manejo de la cobertura de dosel después de la epidemia. Utilizando herramientas de percepción remota, comparamos el cambio en la cobertura forestal en el periodo anterior (2000-2012) y posterior a la roya (2013-2020) dentro de la zona cafetalera de cada región. Después analizamos la distribución y extensión de tres sistemas de cultivo de café con distintos grados de cobertura de dosel y de otros cultivos para el año 2020. Para evaluar la influencia de las estrategias de colaboración en el manejo de la sombra, encuestamos a productores de cada región y analizamos sus redes personales. A nivel paisaje encontramos que, a partir de la roya, la pérdida en la cobertura forestal se aceleró en todas las regiones. También hubo un incremento en la superficie de sistemas de café con mayor apertura de dosel y de otros cultivos. La proporción y el tipo de cultivos adoptados varió según la región. A nivel productor, encontramos que la presencia de actores asociados con la agroindustria durante la comercialización propició la disminución de la cobertura forestal, mientras que redes de comercialización cohesivas con influencia de otros productores y AC/ONG's propiciaron la conservación de la cobertura forestal. Nuestro trabajo sugiere que la epidemia de la roya impulsó la transformación del paisaje, con el aumento de sistemas de cultivo de café con menor cobertura forestal y la transición a otros cultivos. La adopción de estos cambios estuvo relacionada con el tipo de actores presentes durante el proceso de comercialización. Por ello, facilitar la creación de esquemas de comercialización en los que los productores tengan más poder de negociación y decisión es fundamental para la conservación de estos paisajes.

**Palabras clave:** paisaje cafetalero; redes de colaboración

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-4

---

## Diagnóstico socioecológico de los agroecosistemas la comunidad de Chacsinkín, Yucatán

Paola Gabriela Cetina Batún<sup>1, \*</sup>, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>1</sup>, Juan Jiménez Osornio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma De Yucatán

\*Email para correspondencia: pcc.3297@hotmail.com

El estudio de los sistemas de producción campesina, desde el enfoque de sistemas socioecológicos, contribuye a entender cómo se relacionan las comunidades humanas con la naturaleza para obtener diversos productos y, al mismo tiempo, conservar los recursos naturales. Las comunidades mayas han coexistido con sus selvas a través de las prácticas de producción tradicional, siendo un capital natural y biocultural que debe revalorarse y conservarse. El objetivo de este trabajo fue realizar un diagnóstico socioecológico para identificar las problemáticas que enfrentan los agroecosistemas en la comunidad de Chacsinkín, Yucatán. Se aplicaron entrevistas a 50 productores durante octubre y noviembre de 2020. Se realizó un análisis de los resultados y se presentó a personas clave de la comunidad: productores del programa Sembrando Vida, representantes políticos, el grupo Guardianes de las Semillas, el grupo de mujeres productoras de jarabes y productores destacados en la



comunidad, de forma que se conformó un equipo transdisciplinario. Así mismo, se realizó un análisis FODA y una matriz de priorización con el equipo de trabajo, donde se propusieron soluciones para las debilidades y amenazas, así como estrategias para mejorar las fortalezas y oportunidades. Las principales fortalezas identificadas fueron: la diversidad de semillas y la disponibilidad de tierras para trabajar. Las debilidades: la falta de riego, el uso excesivo de los agroquímicos y el desinterés de los jóvenes por trabajar el campo. Las oportunidades: los programas y organizaciones de la sociedad civil. Las amenazas: el cambio climático y las plagas. Las estrategias para mantener las fortalezas y las oportunidades fueron: continuar con el trabajo de la milpa y seguir colaborando con las organizaciones de la sociedad civil. Las soluciones para las debilidades y amenazas: animar, enseñar y orientar a los jóvenes sobre el trabajo de la milpa, aprovechar las lluvias para el riego y buscar alternativas para el manejo de plagas. Las problemáticas que están enfrentando los agroecosistemas en la comunidad de Chacsinkín son el uso inadecuado de agroquímicos, la falta de manejo del agua, la presencia de plagas y el desinterés de los jóvenes por trabajar el campo. Las problemáticas identificadas, requieren que el equipo transdisciplinario diseñe y establezca alternativas de solución, para que estos sistemas garanticen la seguridad alimentaria y el mantenimiento de la agrobiodiversidad.

**Palabras clave:** Sistemas socioecológicos, agroecosistemas, prácticas de manejo, conocimiento tradicional.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-4

---

## Contribuciones de la naturaleza a las personas para la transformación socio ecológica: el caso de los parques nacionales del corredor biológico Chichinautzin

Laura Elisa Quiroz Rosas <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: lauquiroz@gmail.com

Ante el incremento de los procesos asociados con el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, es urgente el desarrollo de diversas metodologías y marcos teóricos que busquen analizar estas alteraciones desde diferentes perspectivas transdisciplinaria con el fin de generar; por una lado transformaciones que integren medidas de adaptación y un manejo sustentable de los recursos naturales, y por otro lado contribuir a la construcción de Sistemas Socioecológicos (SSE) resilientes y justos. Esta investigación se basa en dos marcos analíticos complementarios, por un lado el concepto de transformación aplicado a SSE, el cual se encuentra estrechamente vinculado con el concepto de resiliencia. Concepto que se caracteriza como la habilidad de crear integraciones socioecológicas fundamentalmente diferentes, cuando las estructuras o los cambios ecológicos, económicos o sociales hacen que el sistema actual sea inviable. Por otro lado, se incorpora el aporte de las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (NCP por sus siglas en inglés) para generar las transformaciones socioecológicas. El enfoque de las NCP se está constituyendo como una perspectiva analítica para incluir visiones y valoraciones del mundo y de la naturaleza radicalmente diferentes, asociadas a la calidad de vida de las personas, y enfatizando el papel que juega la cultura en la estructuración de los vínculos entre las personas y la naturaleza. El trabajo ofrece dos aportes fundamentales: 1.- En términos analíticos vincula el rol de las NCP como generadoras de transformaciones socioecológicas cuyas representaciones espacio temporales requieren ser analizadas; y 2.- En términos empíricos caracteriza estas transformaciones para la construcción de la resiliencia. La investigación está basada en un estudio comparativo aplicado en dos parques nacionales que integran el Corredor Biológico Chichinautzín (Parque Nacional El Tepozteco y Parque Nacional Lagunas de Zempoala). Ambos casos cuentan con características socioecológicas diferentes, y con ilustraciones empíricas importantes para analizar el potencial transformador de las NCP hacia SSE más justos, sustentables y resilientes. A partir de una matriz que caracteriza las NCP de ambos sitios, es posible hacer un diagnóstico sobre la potencialidad, representación y escala de manifestación de dichas contribuciones tanto positivas como negativas, en donde los resultados demuestran que la integración de nuevos valores intrínsecos a la naturaleza, no necesariamente económicos, son una alternativa viable para generar transformaciones hacia la sustentabilidad. En conclusión, una transformación que integre herramientas y métodos con iniciativas PLAC (participativas, locales, abiertas y conectadas) permite hacer la diferencia para contribuir a la construcción de SSE resilientes.

**Palabras clave:** transformaciones, sistemas socioecológicos, ncp, resiliencia

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-4

---

## **Registro fotográfico de quelites de Santiago Ecatlán, Jonotla, Puebla**

José Ricardo Hernández Lee <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: jhernandezl@chapingo.mx

Santiago Ecatlán es una comunidad totonaca de 710 habitantes que se encuentra en el municipio de Jonotla de la Sierra Norte de Puebla. En la cocina tradicional de esta región se incluyen diferentes plantas que se colectan en el monte y entre las casas y parcelas de los ecatecos. La diversidad botánica de esta zona ha sido estudiada en diferentes momentos con énfasis en el análisis bromatológico, el estudio de sus metabolitos secundarios y aspectos antropológicos asociados a su consumo. Se consideran quelites las flores, brotes, guías y hojas tiernas de plantas silvestres y domesticadas que son comestibles. El registro fotográfico de estas especies contribuye a la conservación, divulgación y aprovechamiento del patrimonio biocultural de México. La intención de este registro fotográfico es generar un banco de imágenes para la elaboración posterior de materiales educativos y de divulgación que servirán de apoyo para la identificación y apreciación tanto de los quelites, como de otras especies que coexisten con ellos en esta zona. Las salidas a campo con guías locales para reconocer y registrar los organismos serán en los meses de abril, agosto y noviembre de 2022. Se presentarán los avances de la documentación de estas plantas como resultado de la primera visita realizada durante la Semana Santa de 2022. Esta es una propuesta para participar en el Simposio de Fotografía para la Conservación.

**Palabras clave:** fotografía, quelites, patrimonio biocultural, Puebla

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-4

---

# Trayectorias/Dinámicas de Largo Plazo

## ¿Cuánto explican los cambios climáticos históricos los patrones de biodiversidad global? Un estudio multitaxa considerando distintos niveles de biodiversidad

Matias C Baranzelli <sup>1,\*</sup>, Alicia Sersic <sup>1</sup>, Santiago Ramírez-Barahona <sup>2</sup>, Santiago Benitez-Vieyra <sup>1</sup>, Gonzalo Andres Camps <sup>1</sup>, Santiago Costas <sup>1</sup>, Maria Iglesias del Rosario<sup>3</sup>, Andrea Cosacov <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Evolutiva - Biología Floral, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Universidad Nacional de La Plata

\*Email para correspondencia: matiasbaranzellibc@gmail.com

**Introducción:** Comprender el rol de las anomalías climáticas pasadas sobre los patrones globales de biodiversidad es fundamental para abordar preguntas biogeográficas, y mejorar nuestra comprensión sobre cómo los cambios climáticos futuros podrían afectar su distribución. **Objetivos:** Analizamos el papel de las anomalías en temperatura y precipitación de los últimos tres millones de años sobre los patrones geográficos de los tres niveles de biodiversidad, diversidad genética, riqueza de especies y diversidad filogenética, en plantas, anfibios, aves y mamíferos. **Métodos:** Para 432 celdas de 300 km<sup>2</sup> alrededor del mundo, recopilamos más de 100.000 secuencias del ADN mitocondrial en anfibios, aves y mamíferos y calculamos la diversidad genética intraespecífica. Para las mismas celdas y grupos, calculamos la riqueza de especies y su diversidad filogenética. Además para estos dos niveles incluimos las plantas con flores. Utilizando cada una de estas métricas como variable respuesta, ajustamos modelos aditivos generalizados, incluyendo factores geográficos, climáticos contemporáneos y climáticos pasados (entre 3 Millones y 6 mil años atrás). Comparamos la capacidad de cada grupo de factores para explicar los patrones de biodiversidad de los distintos grupos y niveles. **Resultados:** Observamos que la historia climática explica en gran medida los patrones de distribución de la biodiversidad global, aún después de controlar el efecto de los gradientes ambientales contemporáneos. Mientras que los factores contemporáneos mostraron tendencias similares entre niveles de biodiversidad, el tipo y magnitud de la relación entre niveles y grupos taxonómicos, así como los factores climáticos históricos involucrados, mostraron patrones taxa-específicos. Si bien el patrón más frecuente fue un efecto negativo de las anomalías climáticas sobre la biodiversidad, la diversidad genética se diferenció en cuanto magnitud del efecto de la riqueza y la diversidad filogenética. Además, los cambios climáticos ocurridos durante el último máximo glacial (hace 21.000 años) mostraron tener los efectos más fuertes sobre la biodiversidad, siendo anfibios el grupo más afectado, seguido por mamíferos, aves y plantas. **Conclusión:** Esta síntesis constituye el primer paso hacia una comprensión general del papel que tuvo la historia climática de la tierra sobre los distintos niveles de biodiversidad, y sienta las bases para generar hipótesis específicas sobre los impactos del cambio climático sobre ellos.

**Palabras clave:** Cambio climático global del Plio-Pleistoceno, Estabilidad climática, Patrones globales de biodiversidad, Patrones latitudinales de diversidad, Síntesis de datos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:30 hrs, Salón: SM-5

## Análisis multitemporal de la degradación de los bosques de encino y oyamel en la Cuenca de México (1993-2014) para determinar sitios prioritarios de restauración

Gabriela Santibáñez Andrade<sup>1,\*</sup>, Francisco Guerra Martínez<sup>2</sup>, José René Valdez Lazalde<sup>3</sup>, Arturo García Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: gabysant@ciencias.unam.mx

El conocimiento de la dinámica de cambio de cobertura, uso del suelo (CCUS) y de la degradación forestal es crucial en países en desarrollo para la prevención del deterioro, así como la planificación de actividades de restauración y rehabilitación de los bosques. Actualmente no existen estudios acerca de la dinámica de CCUS de los bosques templados de la Cuenca de México, incluso estos procesos no han sido mapeados y cuantificados a escala regional. El objetivo de este estudio fue caracterizar la dinámica de CCUS en la Cuenca de México a través de un análisis multitemporal para a) determinar las tasas de cambio de las coberturas existentes, b) analizar los procesos de cambio (permanencia, degradación, deforestación y recuperación), c) analizar las trayectorias de cambio de los tipos de cobertura del suelo y d) generar un mapa de la distribución espacial de los bosques de oyamel y encino con diferente grado de degradación. Se utilizaron las series II a VI de uso de suelo y vegetación del INEGI para un procedimiento de post-clasificación y obtención de la matriz de transiciones entre las clases de cobertura vegetal y tipo de suelo a través de ArcGIS y herramientas de geoprocésamiento. Se calcularon las tasas de cambio de coberturas para cada categoría de uso. Se encontró que durante el período de análisis (21 años 1993-2014), el bosque primario de oyamel recuperó 610 ha ( 29 ha por año) pero se degradaron 1062 ( 50 ha por año) y se perdieron 689 ha ( 32 ha por año). Para el caso del bosque primario de encino se recuperaron 2104 ha ( 100 por año), se degradaron 3370 ha ( 160 por año) y se perdieron 2773 ha ( 132 ha por año). La información generada en este estudio servirá como base para analizar las causas subyacentes de cambio, la identificación de áreas potenciales para la restauración y el diseño de estrategias de gestión para generar oportunidades de conservación.

**Palabras clave:** bosques templados, Cuenca de México, deforestación, recuperación, restauración

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 12:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Usando la abundancia y el nicho climático para reconstruir el paleoclima con vertebrados fósiles

J. Alberto Cruz<sup>1,\*</sup>, Joaquín Arroyo-Cabrales

<sup>1</sup>Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticú Álvarez Solórzano", Instituto Nacional de Antropología e Historia

\*Email para correspondencia: cruzsilvajac@yahoo.com.mx

Las características ecológicas son altamente susceptibles a los cambios ambientales, y de estas las características demográficas son las que primero se ven afectadas durante eventos de cambio climático. Las reconstrucciones paleoclimáticas con vertebrados utilizan la información del ensamble de especies o una característica funcional (ecométrica) de los organismos, pero la abundancia no ha sido utilizada en vertebrados para inferir el ambiente en el pasado. Por lo que en este trabajo se relacionó la abundancia relativa y la distancia al centroide de nicho de los parientes vivos más cercanos de los fósiles encontrados en Valsequillo, Puebla, y la Gruta de Loltún, Yucatán. Posteriormente, se relacionó la temperatura promedio anual y la precipitación anual del área de distribución del teporingo (*Romerolagus diazi*), y la musaraña yucateca (*Cryptotis mayensis*), con la distancia al centroide de nicho. Para reconstruir el paleoclima se utilizó el número mínimo de individuos como abundancia relativa fósil y se calculó el centroide de nicho fósil, para inferir la temperatura y la precipitación en el pasado de los sitios paleontológicos. Los resultados infieren que para el Pleistoceno tardío de Valsequillo (13 280 años antes del Presente) las condiciones climáticas fueron más frías y húmedas con respecto al Presente; mientras que, para el Pleistoceno-Holoceno de la Gruta de Loltún (35 258-2000 años antes del Presente) se infieren condiciones más frías y húmedas durante el Pleistoceno y condiciones más cálidas durante el Holoceno.

Los resultados obtenidos con este método concuerdan con los estudios polínicos realizados con otros proxies paleoclimáticos en regiones cercanas a los sitios paleontológicos. Los datos de valores actuales de abundancia a lo largo de la distribución de las especies son escasos, pero demuestran ser una herramienta valiosa para reconstruir el paleoclima de sitios paleontológicos con restos de vertebrados. Finalmente, el contar con los datos paleoclimáticos, paleoecológicos y actuales de los organismos nos permitirá entender mejor la relación entre las características ecológicas de las especies y el clima, permitiendo la toma de decisiones para el cambio climático actual.

**Palabras clave:** Paleoecología, centroide de nicho, Pleistoceno, Holoceno, mamíferos pequeños

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Influencia de la caída de ceniza volcánica en el crecimiento radial de los árboles en el centro de México: el caso del volcán Parícutin

Teodoro Carlón Allende <sup>1, \*</sup>, José Luis Macías <sup>2</sup>, Manuel Mendoza <sup>3</sup>, José Villanueva Díaz <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, UNAM, CONACYT-Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>CENID-RASPA, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

\*Email para correspondencia: tcarlon@igeofisica.unam.mx

El efecto de las erupciones volcánicas en la sociedad y en el ambiente siguen siendo insuficientemente comprendidas, a pesar que provocan fuertes impactos a escalas espacio-temporales regionales y globales. En la presente investigación se evaluó los efectos de la caída de ceniza producto de la erupción volcánica del Parícutin (1943-1952) en el crecimiento radial de los árboles ubicados en la parte alta y laderas del estratovolcán Tancítaro, ubicado a 10 km al suroeste del volcán Parícutin. Realizamos un muestreo dendrocronológico en bosques de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*. Se generó una cronología de ancho de anillo con 68 series dendrocronológicas obtenidas de 47 árboles, la cronología mostró dos eventos de crecimiento suprimido estadísticamente significativos. El primer evento ocurrió de 1943 a 1946; dicha supresión fue causada por la caída de ceniza producto de las columnas eruptivas del Parícutin generadas durante los primeros seis meses de actividad (Febrero-Junio de 1943). El segundo evento ocurrió entre 1818 y 1823, el cual probablemente se debió a la erupción de 1818 del Volcán de Colima. La supresión de 1943 a 1946 demuestra que los árboles son útiles como archivos paleambientales para evaluar la influencia de las erupciones volcánicas en los últimos siglos en el Cinturón Volcánico Transmexicano. Nuestros resultados indican que la caída de ceniza impactó inmediatamente el crecimiento de los árboles en las zonas montañosas del estado de Michoacán situadas en el Campo Volcánico Michoacán-Guanajuato. Tal impacto significa que futuras erupciones en la región y en otros lugares pueden causar daños severos a los cultivos, bosques y a la población a nivel regional. Nuestros hallazgos contribuyen a evaluar los peligros y riesgos volcánicos en áreas con volcanes activos y campos volcánicos monogenéticos.

**Palabras clave:** Abies religiosa, Tancítaro, evidencia volcánica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:15 hrs, Salón: SM-5

---

## Dinámica poblacional de una civilización prehispánica en Mesoamérica: Los Mayas

Victor Castelazo Calva <sup>1, \*</sup>, Mauricio Lima <sup>2</sup>, Eugenia Gayo <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, CAPES - Center of Applied Ecology and Sustainability

<sup>2</sup>CAPES - Center of Applied Ecology and Sustainability, Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>3</sup>CR2 - Center of Climate and Resilience Research, CAPES - Center of Applied Ecology and Sustainability

\*Email para correspondencia: vecastelazo@uc.cl

El estudio de la dinámica poblacional es una de las ramas de la ecología enfocada en comprender cómo las poblaciones perduran a lo largo del tiempo o cómo es que colapsan y se extinguen. El análisis de eventos históricos en series de tiempo ofrece una perspectiva metodológica y teórica para detectar los factores que controlan o regulan procesos importantes que generan estos cambios en una población. Los estudios de civilizaciones agrarias prehispánicas son necesarios para identificar las problemáticas a las que se enfrentaron y que los llevaron a su colapso. El interés por comprender las causas que llevan a un cambio o colapso social ha llevado a los investigadores a desarrollar aproximaciones más integrativas para comprender las dinámicas sociales que se presentan en escalas temporales largas. Una propuesta es combinar registros arqueológicos, antropológicos y paleoecológicos para explicar el desarrollo humano dentro de la perspectiva de dinámica poblacional. En este estudio de caso, se seleccionó a la civilización Maya ya que a pesar de haber tenido un exitoso desarrollo de ciudades-estado y una rápida expansión poblacional, sufrieron un colapso alrededor del 750-1050 A.D. El objetivo de este proyecto es desarrollar un modelo poblacional que explique la dinámica de una región representativa de los Mayas para identificar si los factores que generaron su colapso en el periodo Clásico están asociados a factores endógenos, exógenos o una combinación de ambos. Para ello se recopilaron fechados radiocarbónicos arqueológicos para reconstruir una serie temporal como proxy de los niveles poblacionales de ese tiempo. Los datos climáticos y culturales se obtuvieron de reconstrucciones paleoclimáticas y publicaciones. Los resultados generales muestran que la rápida expansión de la población los llevó a un aumento en la frecuencia de conflictos entre ciudades, causando periodos de violencia que aumentaron las tasas de mortalidad. Sin embargo, un análisis a escala regional muestra que la zona norte fue más susceptible a la variación climática, la cual surge como el factor causante del colapso; mientras que en la zona sur el aumento de eventos de conflicto explican el colapso en esta región. Estos resultados son producto del primer estudio de dinámica poblacional de una civilización agraria prehispánica Mesoamericana y son evidencia de la gran utilidad de esta herramienta ecológica para estudiar poblaciones e identificar los factores que generan un cambio drástico poblacional.

**Palabras clave:** dinámica poblacional, colapso, sociedades agrarias.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:30 hrs, Salón: SM-5

---

## Monitoreo de mamíferos en plantaciones de palma de pequeños productores: fototrampeo y conocimiento ecológico local

Montserrat Franquesa-Soler <sup>1, \*</sup>, Fernando Ocampo-Saure <sup>2</sup>, Ellen Andresen <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

<sup>2</sup>Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, AC

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: franquesamontse@gmail.com

Un gran desafío actual es construir sistemas socioecológicos productivos que favorezcan tanto la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos como el desarrollo de las poblaciones humanas locales. La palma aceitera es uno de los cultivos de mayor importancia económica mundialmente. La investigación relacionada con los impactos socioecológicos de este cultivo se ha enfocado en las grandes plantaciones del sureste asiático (Malasia e Indonesia) y sudamérica (Colombia y Brasil). No obstante, en algunos países también es importante conocer los impactos de las plantaciones de menor escala. Este es el caso de México, donde la mayoría de las plantaciones de palma son manejadas por pequeños productores. El crecimiento de este cultivo en México es preocupante, porque falta información contexto-específica y porque su expansión se proyecta en regiones de gran riqueza biocultural. Nuestro estudio, en Tenosique (Tabasco), se enfoca en una asociación de pequeños productores con los que se ha tejido una relación de colaboración desde hace tres

años. El objetivo fue evaluar la riqueza de mamíferos terrestres (medianos y grandes) a partir del fototrampeo y el conocimiento ecológico local (mediante encuestas). Trabajamos en 12 palmares manejados por pequeños productores (< 50 ha) que se encuentran en proceso de certificación de la RSPO (Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible, por sus siglas en inglés). Presentamos los resultados preliminares del estudio. Con las cámara trampa se registraron 20 especies de mamíferos silvestres (19 géneros, 14 familias y 7 órdenes). Tres de las 20 especies se encuentran en peligro de extinción (*Leopardus pardalis*, *L. wiedii* y *Tamandua mexicana* y 3 de ellas están amenazadas (*Puma yagouaroundi*, *Galictis vittata* y *Philander opossum*). Los trabajadores refirieron la presencia en los palmares de 4 especies adicionales : *Puma concolor*, *Mazama temama*, *Alouatta pigra* y *Cyclopes didactylus*. A través de las encuestas también registramos información histórica de la presencia de las de especies mamíferos, la preferencia de uso en distintas coberturas de vegetación y si la especie en cuestión resultaba un beneficio o un conflicto para los productores de palma aceitera. Este estudio permite entender mejor los efectos, tanto negativos como positivos, de la palma aceitera manejada por pequeños productores sobre los socioecosistemas del sureste mexicano. Con esta información, se podrán hacer recomendaciones de manejo integral de este socioecosistema, así como retroalimentar el proceso de certificación RSPO.

**Palabras clave:** Riqueza de mamíferos, percepciones locales, cámaras trampa, monocultivo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 13:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Efecto del sustrato en la dinámica de largo plazo del bosque tropical caducifolio

Moisés Alejandro Enríquez Vargas<sup>1, \*</sup>, Rodrigo Muñoz Avilés<sup>2</sup>, Rey David López Medoza<sup>3</sup>, Rodrigo Díaz Talamantes<sup>1</sup>, Jorge A. Meave<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias / Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Forest Ecology and Forest Management Group, Wageningen University and Research

<sup>3</sup>Comité Ejidal, Ejido de Mena Nizanda

\*Email para correspondencia: moises.enriquez@ciencias.unam.mx

**Introducción.** A pesar de la abundante investigación sobre la dinámica de los bosques tropicales, aún desconocemos la dinámica de largo plazo del bosque tropical caducifolio (BTC) y los factores involucrados en su variabilidad espacial y temporal. La variación climática interanual es fundamental en esta dinámica, pero su efecto puede diferir dependiendo de los sustratos sobre los que se desarrollan estos bosques limitados por agua, si los suelos con diferentes orígenes contrastan en su capacidad de retención de agua. **Objetivo e hipótesis.** El objetivo fue analizar el efecto del sustrato (suelos derivados de dos tipos de roca) en la dinámica de largo plazo de un BTC del sur de México. La hipótesis establece que estos suelos difieren en su capacidad de retención de agua, afectando al BTC (1) directamente al modificar la disponibilidad de este recurso, y (2) indirectamente, afectando la composición de especies e incidiendo así sobre la respuesta comunitaria ante la variabilidad climática interanual. **Métodos.** Monitoreamos 14 parcelas permanentes de BTC primario durante 13 años (2008-2020), siete sobre suelos derivados de filita siliciclástica y siete sobre suelos sobre roca caliza. Cuantificamos la dinámica temporal usando seis variables de estado: área basal, densidad de individuos, cobertura de copa, biomasa aérea, altura del dosel y diversidad de especies (números de Hill). Usamos una ordenación NMDS para examinar las diferencias en la composición de especies entre sustratos y a lo largo del tiempo. **Resultados.** Las variables de estado fueron más dinámicas que lo esperado. Esta dinámica estuvo fuertemente asociada con los años lluviosos de La Niña y los años secos de El Niño. Aunque ambas comunidades fluctuaron de forma aproximadamente paralela, el BTC sobre caliza respondió más rápido al incremento en la disponibilidad de agua y amortiguó mejor su disminución (especialmente en biomasa aérea, densidad de árboles y altura del dosel). El NMDS reveló desplazamientos notables en las trayectorias de la composición de algunas parcelas y aunque estas diferencias no se relacionaron claramente con el sustrato, dos parcelas sobre filita destacaron al ser las más inestables. **Conclusiones.** Las comunidades maduras de BTC son muy dinámicas y las fluctuaciones de sus variables de estado están relacionadas con factores climáticos. Además, estas respuestas en la dinámica de largo plazo están mediadas por el sustrato. Los resultados de este estudio permiten evaluar la respuesta del BTC a la variabilidad climática interanual y permiten anticipar respuestas heterogéneas de este ecosistema ante el cambio climático.

**Palabras clave:** bosque tropical caducifolio, dinámica de largo plazo, eventos de sequía, tipo de suelo, variación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:00 hrs, Salón: SM-5

---

## Estaciones meteorológicas y estudios dendroclimáticos en México: ¿Qué estación elegir?

Erick Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, Irma Trejo<sup>2</sup>, Carolina Bucio<sup>3</sup>, Jesus Luna<sup>3</sup>, Alejandra Miguel<sup>3</sup>, Minella Ramírez<sup>3</sup>,  
Mónica Vázquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: erickeduardoge@gmail.com

**Introducción:** Los anillos de crecimiento son un reservorio de información, un banco de datos que si se interpretan a detalle pueden ayudar a dilucidar eventos climáticos que ocurrieron en el pasado, para poder realizar interpretaciones más asertivas es necesario utilizar información proveniente de estaciones meteorológicas cercanas a los sitios de estudio. **Objetivo:** El objetivo del presente trabajo fue determinar si existen diferencias en condiciones entre las estaciones meteorológicas y los sitios de muestreo que se utilizaron en los estudios dendroclimáticos realizados en México. **Método:** Se realizó una revisión en diferentes bases de datos científicas y buscadores digitales para obtener todos los trabajos publicados referentes a dendroclimatología cuya zona de estudio fuera en México. Se obtuvieron los valores de las variables propuestas tanto para las estaciones meteorológicas como para los sitios de muestreo de los reportes, para calcular un índice de similitud de condiciones. **Resultados:** Se registraron un total de 81 reportes, pero solo se analizaron 39 (48%), ya que solo estos expresaban de manera precisa las estaciones utilizadas y las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo. Solo el 6% de los estudios dendroclimáticos presentaron una alta similitud de condiciones, 41% mostraron una similitud media-alta, el 46% presentaron una similitud media-baja, y el otro 7% restante mostraron una baja similitud de condiciones. **Conclusiones:** Se debería de realizar una comparación de condiciones entre las estaciones meteorológicas y los sitios de muestreo en todos los estudios dendrocronológicos, eso se podría realizar con índices de similitud de condiciones como el que se propone en este estudio.

**Palabras clave:** anillo de crecimiento, dendrocronología, correlación espacial, condiciones ambientales, dendroclimatología

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 14:15 hrs, Salón: SM-5

---



# Ecología de Ecosistemas Acuáticos III

## Integridad Ecológica de los cauces principales de la subcuenca río Copalita, Oaxaca

Itzel Gaytán-Velasco <sup>1,\*</sup>, Salvador Lozano-Trejo <sup>1</sup>, Ricardo M. Pérez-Munguía <sup>2</sup>, Idolina Molina-León <sup>3</sup>,  
Ignacio D. Gozález-Mora <sup>4</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

<sup>2</sup>Laboratorio de Entomología "Sócrates Cisneros Paz", Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Laboratorio de Investigación de Análisis Químico "Q. Rosa María Ponche de León Torres", Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>WWF México, Programa Agua

\*Email para correspondencia: itgay94@gmail.com

La valoración de la naturaleza física, química y biológica es el resultado de las evaluaciones e integridad de la calidad del agua, calidad ambiental y de macroinvertebrados acuáticos; cuya información tiene como finalidad promover datos que sean utilizados para definir las condiciones actuales de los cauces. La subcuenca Río Copalita-RH21Ba, forma parte del complejo de la Cuenca de Río Copalita y otros, en la región de la Sierra Sur y Costa del estado de Oaxaca. Se establecieron cinco estaciones de muestreo a lo largo de los caudales de los cauces principales que conforman a la subcuenca para conocer la calidad fisicoquímica del agua, calidad ambiental visual e integridad biótica basada en macroinvertebrados, en dos temporadas climáticas (postlluvias y estiaje). Los resultados muestran diferencias entre los indicadores de los parámetros fisicoquímicos, de la calidad ambiental visual y del índice de integridad biótica; sin embargo, los valores se encuentran dentro de los límites permisibles para los sitios. Como consecuencia e interpretación de los análisis, se reconocen dichas variables para conocer la Integridad Ecológica de los cauces en la subcuenca RH21Ba.

**Palabras clave:** bioindicadores, geomorfología, macroinvertebrados acuáticos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Aspectos biológicos y ecológicos relacionados al desplazamiento fuera del agua de *Cambarellus teuchitlanensi*

Uriah Lizeth Ortiz Gutierrez <sup>1,\*</sup>, Sandra Lizette Rodríguez Huezo<sup>1</sup>, Ignacio Patricio Cáceres Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: uriah.ortiz3111@alumnos.udg.mx

Los acociles de la familia Cambaridae habitan estrictamente en ecosistemas acuáticos continentales como charcas, esteros, ríos y lagos. La distribución actual de los Cambaridos incluye una importante presencia en el continente norteamericano con especies nativas, endémicas e invasoras. Recientemente se han detectado poblaciones de diferentes *Cambarellus* en charcas aisladas y de difícil acceso distribuidas a lo largo del estado de Jalisco (México). La amplia dispersión de este género sugiere que poseen una gran capacidad migratoria y habilidad para desplazarse fuera del agua (rapidez y sigilo), debido a que en este medio son vulnerables a depredadores como las aves y reptiles. La colonización de los acociles puede ser motivada por eventos reproductivos y/o búsqueda de recursos; aunque, la migración terrestre ha sido descrita de forma muy general y se desconoce las variables biológicas y ecológicas que pueden influir en este proceso poblacional. Por ello, el

objetivo del presente trabajo fue describir y evaluar experimentalmente la locomoción de *Cambarellus teuchitlaensi* sp. nov. (In prep) fuera del agua. Para ello, se colectaron organismos de charcas aisladas de la Sierra de Tesistán (Jalisco, México), donde cada acocil fue medido, pesado y sexado in situ. El experimento consistió en situar cada acocil en una pista de 2.1 metros de longitud y perpendicular a la línea costa de la charca que fueron colectados. En el momento en que los acociles comenzaron a regresar al agua se midió el tiempo de su traslado cada 30 centímetros de recorrido. Con esta información se estimó la velocidad de desplazamiento promedio por individuo y se realizaron regresiones lineales entre la velocidad y el tamaño (talla y peso). Además, se evaluaron los factores sexo y talla (en intervalos) con ANDEVAs de una vía. Los experimentos mostraron que *C. teuchitlanensi* tiene una velocidad alta de desplazamiento aunque, en primera instancia, tienden a buscar refugio. Por otro lado, los acociles mostraron una relación positiva entre la velocidad y el tamaño. Sin embargo, el desplazamiento fue similar entre sexos. Nuestros resultados sugieren que los organismos grandes, independiente del sexo, son quienes podrían tener mayor éxito en una eventual migración terrestre. Este estudio busca resaltar la habilidad de *C. teuchitlanensi* en colonizar nuevos hábitats acuáticos. Los aspectos evaluados en este trabajo ayudarán a mejorar las estrategias de manejo y conservación de ecosistemas acuáticos continentales, ya que se ha registrado que algunos acociles pueden presentar características de especies invasoras.

**Palabras clave:** Migración, Cambaridae, Acocil, desplazamiento, Sierra de Tesistán.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Grupos funcionales de algas como herramienta para identificar eutrofización de lagos de alta montaña tropical

Isabella González-Gamboa<sup>1, \*</sup>, Yesid de los Ángeles González-Ruiz<sup>1</sup>, Yimy Herrera-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad - XIUA, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

\*Email para correspondencia: isabella.gonzalez@uptc.edu.co

El fitoplancton cumple un rol importante en los ecosistemas acuáticos como productor primario. La clasificación tradicional por filogenia, no permite determinar las funciones ecológicas de las algas en los cuerpos de agua. Por ello, desde los principios del siglo XXI, se estableció una forma de evaluar las algas por medio de grupos funcionales, con lo cual se puede determinar la relación entre las algas y el lugar donde habitan. Por tanto, el presente trabajo se enfocó en determinar los grupos funcionales y taxonómicos de algas (fitoplancton y perifiton) de un lago de alta montaña tropical en Colombia de uso industrial. La recolecta de fitoplancton se realizó filtrando 100 L de agua, en una red de 25 micras de poro. Las algas perifíticas se recolectaron, raspando rocas en un área de 48 cm<sup>2</sup> de la zona litoral del cuerpo de agua evaluado. Las muestras se conservaron en lugol y solución Transeau. Los organismos colectados se revisaron en microscopios invertido y convencional, para posteriormente ser clasificadas taxonómicamente y por grupos funcionales (GF). Las características físico-químicas se evaluaron con un oxímetro y un conductímetro. El análisis de los datos se realizó por medio de estadística descriptiva y análisis SIMPER para establecer el porcentaje de disimilaridad entre variables. Se encontró un total de 7 filos, 10 clases, 37 familias y 18 grupos funcionales. Respecto a los filos, Chlorophyta es el más abundante con 48% y 31% en el fitoplancton y el perifiton respectivamente. En fitoplancton, el GF más representativo fue *MP* (26,3%), mientras que del perifiton fue el *P* (61,5%). Los morfotipos y los GF son las variables que más influyen en la disimilaridad entre fitoplancton y perifiton con 94,3% y 86,79% respectivamente. La temperatura del agua fue 26,2°C, con una conductividad media de 351, µS/cm y con un rango de oxígeno disuelto de bajo a aceptable entre 1,1 y 8,5 mg/L. Los resultados respecto a los GF, el fitoplancton (*MP*) representa un lago poco profundo, inorgánicamente turbio y agitado, mientras que el perifiton con el grupo funcionales (*P*), representa un epilimnion eutrófico con tolerancia a la luz media y la deficiencia de C. Esto demuestra, por medio del uso de grupos funcionales de algas que el cuerpo de agua artificial usado para refrigeración de procesos industriales, tiene características eutróficas. La clasificación por grupos funcionales de algas, nos dan herramientas para entender los ecosistemas acuáticos de forma eficaz y asequibles.

**Palabras clave:** Microalgas, fitoplancton, perifiton, Colombia

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Condición ecológicas de las riberas, macroinvertebrados y calidad del agua del río Margaritas, Chiapas, México

Raisa Yarina Escalona Domenech <sup>1,\*</sup>, Dulce María Infante Mata<sup>1</sup>, Everardo Barba Macías<sup>1</sup>, Neptalí Ramírez Marcial<sup>1</sup>, Claudia Irene Ortiz Arrona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: ryescalona@estudianteposgrado.ecosur.mx

Las riberas de los ríos en México están amenazadas por actividades humanas como la agricultura, ganadería, canalización y la construcción de poblados. Estas actividades provocan el cambio en el uso del suelo y el tipo de cobertura vegetal. En este contexto la investigación evaluó la calidad de las riberas según el tipo de cobertura, la estructura y composición de la vegetación leñosa ribereña, los macroinvertebrados acuáticos y la calidad del agua en el río Margaritas, Chiapas. Se partió de las hipótesis que el tipo de cobertura adyacente a la ribera del río predice el estado de condición ecológica al modificar atributos estructurales de la vegetación ribereña, particularmente la extensión en anchura, la cobertura y la distribución del corredor ribereño, la composición florística y la estructura de la vegetación; y que la calidad del agua será mejor en los sitios con mejor condición ecológica de las riberas. Se compararon medidas del índice de calidad de las riberas (RQI) y la composición de especies leñosas entre 3 tipos de cobertura: selva mediana subperennifolia (S), vegetación secundaria arbórea (VSA) y sin cobertura arbórea (SCA). Se evaluó la calidad del agua mediante parámetros físicos-químicos y a través del Índice del Grupo de Trabajo de Monitoreo Biológico (BMWP), que emplea macroinvertebrados acuáticos como indicadores. El RQI fue mejor en S, seguido de VSA y SCA. El tipo de cobertura influye en la calidad de la ribera y modifica atributos de la vegetación leñosa ribereña como la riqueza, composición de especies y la densidad de individuos. Además influyeron otras variables como distancia a zonas agropecuarias, altitud, pendiente y temperatura. La calidad del agua según los parámetros físicos y químicos varía a lo largo del cauce pero son óptimos para el desarrollo de la vida acuática. El BMWP mostró que la calidad del agua disminuyó en las lluvias, debido a la menor diversidad de macroinvertebrados en esta temporada y que se desconoce el valor de la sensibilidad de algunas familias de macroinvertebrados. Este trabajo es el primero en integrar la calidad del agua, de las riberas y la diversidad de macroinvertebrados, representa la línea de base en la gestión futura del agua en la zona y la creación de un índice BMWP para el sureste de México.

**Palabras clave:** bioindicador, BMWP, cuenca hidrográfica, RQI, vegetación ribereña

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-1

---

## Propuesta de índice biótico con insectos acuáticos para la Cuenca Ayuquila-Armería

Francia Elizabeth Rodríguez Contreras <sup>1,\*</sup>, Blanca Patricia Ríos Touma<sup>2</sup>, Christian Villamarín <sup>2</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Grupo de Investigación BIOMAS, Universidad de las Américas

\*Email para correspondencia: francia.rodriguez@academicos.udg.mx

Los insectos acuáticos son los organismos acuáticos más utilizados para evaluar la calidad de los ecosistemas fluviales. Estos organismos tienen una elevada diversidad de familias con requerimientos ecológicos distintos y grados de tolerancia a la contaminación, que permiten conocer el estado de la calidad del ecosistema en corto y mediano plazo debido a sus ciclos de vida largos en su forma larvaria (acuática), esto hace que reflejen bien los cambios ambientales. Se han desarrollado una serie de índices como herramientas de evaluación ambiental, que se presentan en forma numérica y contienen métricas que valoran los rasgos biológicos de los individuos, la tolerancia a la contaminación y/o elementos de la comunidad acuática. Aunque existen diversos índices

en el mundo, lo ideal es adaptar, ajustar o desarrollar métricas de evaluación para una zona determinada que respondan a las comunidades que habitan una cuenca o región. El objetivo fue desarrollar un índice biótico multimétrico con insectos acuáticos para la cuenca Ayuquila-Armería. La cuenca Ayuquila-Armería está ubicada en Jalisco y Colima. Se muestrearon 35 sitios en época seca del 2018, 10 de referencia, 10 no conservados y 15 para validación. Donde se tomaron datos fisicoquímicos, de hábitat y de insectos acuáticos. Con las variables ambientales se construyó un gradiente de estrés. Se normalizaron los datos en un rango de 0 a 1, donde los sitios con una valoración cercana a 1 fueron los más alterados o de mayor estrés. Con los datos biológicos se calcularon 30 métricas correspondientes a las categorías de riqueza, abundancia, tolerancia/intolerancia, índices de diversidad, grupos funcionales y composición. Se hicieron correlaciones Spearman para elegir las métricas que se relacionan al gradiente de estrés con las cuales se determinó la Eficiencia Discriminativa (ED). Las métricas con una mejor ED y que se proponen para el Índice multimétrico de la Cuenca Ayuquila-Armería (ICAYAR) fueron el % de dípteros, el índice biótico a nivel familia de Hilsenhoff, y el % de trituradores. La ED del índice fue de 90 lo que nos indica que es una buena herramienta para evaluar la calidad ecológica de los ríos de la cuenca. El 45% de los sitios se encontraron en condiciones buena y aceptable, el 25% en moderada y el 30% en mala y muy mala. La metodología utilizada en la elaboración del ICAYAR puede ser replicada para evaluar la calidad ecológica de otras cuencas.

**Palabras clave:** índice multimétrico, insectos acuáticos, Ayuquila-Armería

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-1

---

## Elaboración de un modelo ecológico de la comunidad de peces en un hábitat de manglar dentro de la Bahía de La Paz

Rodrigo Moncayo Estrada<sup>1, \*</sup>, Juan Ángel Payán Alcacio<sup>1</sup>, José De La Cruz Agüero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: rmoncayo@ipn.mx

El manglar es un ecotono con características de gran complejidad estructural y funcional; representa sitios con alta productividad utilizados como hábitats de crianza, alimentación y protección para varias especies de peces. Estos organismos juegan un papel importante en el transporte de energía y la regulación de los procesos ecológicos. En este contexto, para el presente trabajo se realizó la modelación dinámica de la comunidad íctica, incluyendo su análisis funcional, con el fin de determinar cómo se desenvuelve en el hábitat y establecer la interacción entre las especies y otros organismos. Se utilizó como ejemplo el manglar Zacatecas en la Bahía de La Paz para constituir un modelo ecológico, debido a que se cuenta con información actualizada de la estructura y diversidad de su ictiofauna. Se conformaron grupos a partir de atributos funcionales considerando las especies dominantes, la equivalencia ecológica y el nicho trófico. En la creación del modelo se empleó como herramienta al programa Stella Professional (Isee Systems). A partir de la información de 34 especies, se detectaron dos grupos funcionales (demersales y pelágicos), dentro de los cuales se identificaron cinco subgrupos. El primer grupo englobó peces fuertemente asociados al fondo. Este grupo presentó dos subgrupos, uno relacionado a los tetraodontidos y otro integrado por lisas, lenguados y góbidos. El segundo grupo integró especies de media agua y superficiales. Incluyó tres subgrupos de especies que forman cardúmenes: los pelágicos, Mojarras y peces con forma de perca. A partir de estos subgrupos se seleccionaron cinco especies para el modelo, además de incluir cinco ítems alimenticios (diatomeas, detritus, restos vegetales, camarones y cangrejos). En el modelo se presenta una clara relación depredador-presa entre la especie *Paralabrax maculatofasciatus* y los cangrejos. Mientras que *Oligoplites saurus* tiene un comportamiento similar al de los camarones. Por su parte, *Eucinostomus currani* presenta cambios de menor magnitud por el número de individuos y consumo de detritus. Finalmente, la lisa (*Mugil cephalus*) no tiene una interacción directa en las relaciones tróficas con las diferentes especies ni presenta variación en el modelo por tratarse de un consumidor primario. La estructura comunitaria de peces en el hábitat de manglar está definida en términos de patrones funcionales que destacan una equivalencia ecológica entre sus componentes a pesar de las diferencias taxonómicas. Estas equivalencias permiten tomar algunas especies representativas, para correr el modelo trófico y definir las interacciones dentro de la comunidad, sin embargo falta implementar fluctuaciones temporales del hábitat.

**Palabras clave:** Manglar Zacatecas, funcionalidad, relaciones tróficas, vulnerabilidad, simulación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-1

---

## Una especie endémica en peligro de extinción: cangrejito barranqueño, características poblacionales y uso del hábitat

Emmanuel Carlos Paniagua Domínguez<sup>1, \*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El NoLab, Naturaleza más nosotros A.C.

\*Email para correspondencia: emma.pan96@gmail.com

El cangrejito barranqueño es una especie de cangrejo dulceacuícola en peligro de extinción, endémico de algunas barrancas en Cuernavaca, Morelos, México. Este cangrejito ha sido poco estudiado; sin embargo, se sabe que la urbanización y el aumento de la contaminación de las barrancas ha generado la reducción o pérdida de su hábitat. Esto limita la distribución de la especie a los pocos manantiales que se encuentran en la ciudad de Cuernavaca, aumentando el riesgo de extinción del cangrejito. El objetivo de este trabajo fue conocer el estado de conservación de la población del cangrejito barranqueño (*Pseudothelphusa dugesi*) en el Parque Estatal Urbano "Barranca de Chapultepec". Al ser un Área Natural Protegida, los resultados sirven como punto de referencia para cualquier otro sitio con mayor grado de perturbación. Se realizaron cuatro muestreos a lo largo de un año, dos en la temporada de lluvias y dos en la de secas. Durante estos muestreos se tomaron los datos de los organismos colectados para posteriormente ser liberados de nuevo. La densidad poblacional de *P. dugesi* fue de 0.082 ind/m<sup>2</sup>, la densidad de las hembras fue 0.052 ind/m<sup>2</sup> y de los machos fue 0.112 ind/m<sup>2</sup>; ninguna hembra ovígera fue encontrada durante los muestreos. Los machos fueron más abundantes que las hembras, con una proporción sexual de 2.14:1. La actividad del cangrejito fue mayor durante la noche. Si bien se ha revelado información importante sobre la ecología de esta especie, hace falta realizar más estudios para poder generar una estrategia de conservación y un plan de manejo tanto de esta especie como de las barrancas donde habita.

**Palabras clave:** Cangrejito, Conservación, Barranca, Morelos, Endémico

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-1

---

## Respuesta morfométrica de dos octocorales zooxantelados en un gradiente de calidad del agua en la región noroccidental de Cuba

Néstor Rey Villiers<sup>1, \*</sup>, Alberto Sánchez<sup>2</sup>, Patricia González Díaz<sup>3</sup>, Lorenzo Álvarez Filip<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana

\*Email para correspondencia: nestorrwilliers@gmail.com

Los octocorales están mostrando señales de resiliencia y están incrementando su abundancia en varios arrecifes del Caribe, lo que parece deberse a diferentes procesos biológicos, entre ellos su estrategia morfológica vertical. El objetivo fue determinar la respuesta espacio temporal en la morfometría de *Eunicea flexuosa* y *Plexaura kükenthali* en un gradiente de calidad del agua en la región noroccidental de Cuba. La investigación se desarrolló en ocho arrecifes frontales a 10 m de profundidad entre 2008-2016. Tres sitios estuvieron contaminados por materia orgánica y nitrógeno, dos sitios mostraron buena calidad del agua y los otros tres sitios tuvieron condiciones intermedias. Un transecto de banda (100 x 2 m) se ubicó al azar sobre el sustrato coralino-rocoso, y se midieron las colonias de ambas especies mediante una cinta métrica con una precisión de 0.1 cm. Los indicadores morfométricos medidos fueron, la altura, el diámetro, se contó el número de ramas terminales/colonia y se calculó la relación altura/diámetro y un índice de cobertura. Se determinaron variables microbiológicas, hidroquímicas, físicas e isótopos estables de nitrógeno para caracterizar el gradiente de calidad del agua. Las menores alturas, diámetros, número de ramas terminales/colonia, índice de cobertura y mayor relación altura/diámetro (colonias menos arbustivas) de *E. flexuosa* se detectaron en los sitios contaminados por materia

orgánica y nitrógeno de origen antropogénico, acumulación de sedimentos en el fondo y baja visibilidad en la columna del agua. Sin embargo, el gradiente de calidad del agua no explicó de manera significativa la variabilidad en la morfometría de *P. kükenthali*, lo que reflejó la resiliencia de esta especie. El estrés hidrodinámico fue el factor que influyó de manera negativa en la morfometría de *P. kükenthali*. La distribución por tallas de *E. flexuosa* mostró mayores porcentajes de colonias en los menores intervalos de tallas y muy pocas colonias con más de 40 cm de altura en los arrecifes contaminados, debido a la mortalidad de las colonias. La distribución por tallas de *P. kükenthali* mostró esa misma tendencia en los arrecifes con mayor estrés hidrodinámico. Estos resultados señalan la contaminación orgánica y por nitrógeno como el factor que afectó la morfometría de *E. flexuosa*, disminuyendo las funciones de esta especie en el ecosistema. Por otra parte, la morfometría de *P. kükenthali* no se afectó en el gradiente de calidad del agua, lo que muestra la tolerancia de esta especie ante la contaminación antropogénica.

**Palabras clave:** morfometría, distribución por tallas, gorgonias, contaminación antropogénica, arrecifes coralinos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-1

---

# Efectos de la Fragmentación o Urbanización en Poblaciones y Especies

## Efecto de la urbanización sobre la salud de los tlacuaches (*Didelphis virginiana*)

Yury Glebskiy<sup>1, \*</sup>, Roxana Acosta Gutiérrez<sup>2</sup>, Iván Castellanos Vargas<sup>1</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: agloti@ciencias.unam.mx

Las ciudades son ecosistemas que albergan una importante diversidad de animales y los proveen de hábitat y alimento cuya calidad y cantidad depende fuertemente del tipo de urbanización que haya sufrido el área en cuestión. Al mismo tiempo, las condiciones de vida de los animales pueden repercutir en sus condiciones de salud y la presencia de vectores que pueden transmitir enfermedades entre ellos, otros animales (tanto silvestres como domésticos) y las poblaciones humanas. En este trabajo se busca conocer cómo afecta la urbanización, algunas condiciones generales de salud de los animales urbanos. Para esto, se capturaron tlacuaches (*Didelphis virginiana*) con trampas de caída en seis sitios con diferente grado y tipo de urbanización dentro de Ciudad de México en el período comprendido entre enero y marzo de 2020 con un esfuerzo de 144 noches trampa. A los especímenes se les registraron el sexo, edad, peso, condición corporal, número de ectoparásitos, nivel de heridas y sarro, y conteo de eritrocitos y leucocitos. El nivel y tipo de urbanización de cada sitio se determinó con el porcentaje de terreno cubierto con: vegetación natural, vegetación manejada, terreno impermeable y terreno con construcciones. Capturamos 32 tlacuaches. Hubo una fuerte correlación positiva entre la fracción del terreno con vegetación natural y el tamaño poblacional, y una fuerte correlación negativa entre el tamaño poblacional y la fracción cubierta por construcciones (FCC). Un análisis de correspondencia canónica mostró que la fracción de terreno impermeable (FTI) y la FCC tienen efectos contrarios sobre los tlacuaches: pues la FTI está mayormente asociado con factores negativos (ectoparásitos y sarro) y las FCC con factores positivos (mayor edad y leucocitos). Esto implica que las construcciones proveen a los tlacuaches de poco hábitat pero de buena calidad, y que los terrenos impermeables (estacionamientos y caminos) son un hábitat de baja calidad donde los animales tienden a tener peores condiciones de salud, menores defensas y más vectores para la dispersión de las enfermedades. Esto sugiere que la disminución de la FTI dentro de las zonas urbanas puede ayudar a mantener poblaciones animales más sanas y potencialmente disminuir el riesgo de enfermedades zoonóticas.

**Palabras clave:** Ectoparásitos, REPSA, Pedregal

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-2

## Comunidad y distribución de artrópodos ectoparásitos en tlacuaches (*Didelphis virginiana*) en distinto nivel de urbanización

Gabriela Valeria Carrillo González<sup>1,\*</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>, Yury Glebskiy<sup>1</sup>, Roxana Acosta Gutiérrez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gabrielavaleria\_carr1@ciencias.unam.mx

La urbanización afecta de manera directa a los parásitos debido a que sus huéspedes pueden ser desplazados porque su entorno físico se ve alterado, como consecuencia hay un cambio en la abundancia de parásitos. Cuando hay un aumento de la abundancia de éstos, se puede facilitar su transmisión a través de la interacción entre animales domésticos, humanos y mamíferos silvestres (como es el caso de *Didelphis virginiana*), lo cual puede desatar enfermedades zoonóticas emergentes. Este trabajo busca conocer la composición de artrópodos ectoparásitos que infestan a los tlacuaches en sitios con diferente grado de urbanización, así como el papel que tiene esta variable y las características físicas del espécimen capturado (porcentaje de sarro, sexo, edad y el peso) sobre la severidad y prevalencia de las infecciones. Se capturaron 32 ejemplares, en 390 noches trampa y se obtuvieron 84 ectoparásitos, donde 82 son pulgas de las especies: *Ctenocephalides felis*, *C. canis*, *Plusaetis sibynus* y *Echidnophaga galinacea* (ya han sido reportadas en la literatura) y dos ácaros no identificados (una de las cuales es una garrapata). La severidad y la prevalencia no se vieron afectadas por la urbanización, sin embargo, la severidad y la prevalencia de los parásitos son afectadas significativa y positivamente con el peso del tlacuache. Se registró una severidad promedio de 1.18 (rango: 0 – 12) y una prevalencia promedio de 2.63 (rango: 1 – 9). El número de parásitos dependen de variables asociadas con el peso de los tlacuaches: la cantidad de superficie corporal disponible para vivir, la disponibilidad de nutrientes obtenidos y el tiempo que un ejemplar ha estado expuesto a los ectoparásitos, el cual depende de la edad.

**Palabras clave:** Huésped, parásito, urbanización, severidad, prevalencia

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Impacto de la deforestación sobre la disponibilidad potencial de frutos para aves y mamíferos en Los Tuxtlas, Veracruz

Cristopher Donovan Mendoza Rangel<sup>1,\*</sup>, Eduardo Mendoza Ramírez<sup>1</sup>, Juan Carlos López Acosta<sup>2</sup>, Miguel Ángel Salinas Melgoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: cristopher.mr95@gmail.com

La deforestación es uno de los factores primarios de pérdida y degradación de la biodiversidad y de las interacciones bióticas en los bosques tropicales. La fragmentación del hábitat, que resulta de procesos de deforestación, es el proceso mediante el cual áreas forestales continuas son fragmentadas en parches más pequeños. Se ha puesto gran atención a las consecuencias de la fragmentación sobre la abundancia de algunas especies animales y la diversidad de sus comunidades. Sin embargo, se conoce aún poco cómo este tipo de modificaciones del hábitat pueden afectar indirectamente la fauna al incidir sobre algunas características de sus recursos alimenticios. Seleccionamos 13 fragmentos de selva en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, cuyas áreas varían entre 2 y 680 ha. En cada uno de ellos realizamos 10 transectos de 50 x 2 m, en donde registramos todos los individuos de especies arbóreas con un diámetro a la altura del pecho mayor a 1 cm. A partir de una revisión de la literatura científica y de bases de datos identificamos las especies que producen frutos que son consumidos por aves y mamíferos, asimismo, obtuvimos información de la temporalidad de la producción de frutos reportada para cada especie. Calculamos los números de Hill (q0, q1 y q2) de la diversidad de plantas, en general y para aquellas productoras de frutos, para cada fragmento de selva. Analizamos la relación entre estimadores de diversidad y el área de los fragmentos mediante regresiones lineales. Además, analizamos la variación en la composición de las comunidades de especies de árboles productores de frutos y la temporalidad



de producción de los frutos entre los fragmentos usando, en cada caso, un escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) y un análisis de similitud (ANOSIM). Encontramos una relación significativa entre el tamaño de los fragmentos y el estimador  $q^2$  de la vegetación general ( $p= 0.01$ ,  $R^2= 0.34$ ). Así mismo, encontramos evidencia de variación potencial en la oferta de frutos para las aves y mamíferos en los diferentes fragmentos de la selva, tanto en su composición a nivel de especies ( $p= 0.002$ ,  $R= 0.41$ ) como en la temporalidad de la producción de frutos ( $p= 0.003$ ,  $R= 0.49$ ). Es importante evaluar en que magnitud la disponibilidad de frutos influye sobre los efectos que la pérdida de hábitat ejerce sobre la fauna.

**Palabras clave:** Fragmentación, Frugívoros, Diversidad arbórea, Disponibilidad de recursos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Interacción entre plantas del género *Datura* y depredadores de semillas en seis municipios del estado de Oaxaca

Zaira C. Robles DÍaz <sup>1, \*</sup>, Juan Núñez Farfán<sup>2</sup>, Víctor Aguirre Hidalgo<sup>1</sup>, José Arturo Casasola González<sup>1</sup>, Ricardo Clarck Tapia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: zairar63@gmail.com

Las especies del género *Datura* (Solanaceae) son depredadas por varias especies de herbívoros especializados (Coleoptera) entre los que se destacan los curculiónidos del género *Trichobaris*. Las hembras de estos herbívoros ovopositan en el ovario de las flores o frutos inmaduros. En el fruto eclosionan larvas y éstas consumen los óvulos y semillas en desarrollo, pudiendo consumir la totalidad. Emergen como adultos en la temporada de lluvias siguiente. Avispas parasitoides (Hymenoptera) atacan a las larvas de *Trichobaris* dentro del fruto. Evaluamos la intensidad de la depredación de semillas en las especies de *Datura* y la incidencia de parasitoides. Se analizaron 650 frutos (en diferente estado de desarrollo) de tres especies de *Datura* (*D. discolor*, *D. pruinosa*, *D. stramonium*). Cada fruto fue abierto y los artrópodos presentes fueron depositados en tubos de eppendorf con alcohol al 70%. La identificación taxonómica de cada ejemplar se realizó mediante la ayuda de claves taxonómicas correspondientes a cada grupo. Se midió la riqueza específica con el índice de riqueza específica (S) y algunos modelos no paramétricos como el de Chao1; índices de abundancia proporcional como el índice de Simpson, y algunos índices de equidad como el de Shannon-Wiener. Se encontró que los organismos más abundantes pertenecen al género *Trichobaris* (Curculionidae: Coleóptera) y al orden Hymenoptera (parasitoides). Además, del total de frutos colectados, 388 presentaron infestación por *Trichobaris*, de los cuales 63 tuvieron presencia de al menos una avispa parasitoide. Tanto la probabilidad de depredación de un fruto, como la intensidad de la infestación por *Trichobaris* por planta varió entre años (2020 y 2021), entre sitios (Nejapa y Totolapan), y la interacción (Sitio x Año) también fue significativa en el caso de *D. discolor*. Las avispas parasitoides afectan significativamente el número de *Trichobaris* en plantas de *D. discolor*. La presencia de depredadores de semillas es más alta en las plantas de *D. discolor*, sin embargo, la intensidad de depredadores en los frutos es mayor en las plantas de *D. stramonium*.

**Palabras clave:** Interacción, *Datura*, *Trichobaris*, depredación, parasitoides.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: GS-2

---

## Alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) en ambientes antropizados del Bajío Mexicano

Alan Hernández Escobar<sup>1,\*</sup>, Nalleli Elvira Lara Díaz<sup>1</sup>, María Eugenia Espinosa Flores<sup>2</sup>, María Gabriela Camargo Aguilera<sup>2</sup>, Carlos Alberto López González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: AlanHer@ciencias.unam.mx

**Introducción:** Los gatos montés son los felinos más tolerantes a la perturbación humana pero también son sensibles a la fragmentación del hábitat y su dieta exclusivamente carnívora puede restringir su presencia en ambientes antropizados. Caracterizar sus presas proporcionaría información sobre el uso del recurso alimento, incluyendo la diferencia potencial debido a la presencia de dimorfismo sexual, donde los machos son más grandes que las hembras, y su relación positiva con el tamaño de la presa, así como la capacidad de permanencia y adaptación de la especie en ambientes modificados por humanos. **Objetivos:** En este estudio se identificaron las presas en la dieta del gato montés en áreas suburbanas de Querétaro y Guanajuato y se evaluó la influencia de la antropización sobre el consumo de las presas del felino. **Métodos:** Analizamos 244 excrementos, realizamos análisis genéticos para confirmar especie e identificar sexo. Separamos componentes no digeridos e identificamos las especies-presa consumidas. Obtuvimos frecuencias y porcentajes de aparición, biomasa relativa consumida y realizamos una prueba de X<sup>2</sup> para evaluar diferencias estadísticamente significativas en la dieta entre sexos. Clasificamos las especies-presa en seis categorías: lagomorfos, roedores pequeños, roedores medianos, mamíferos domésticos, otros mamíferos y aves. Realizamos modelos lineales generalizados para determinar la influencia de siete variables antrópicas, elevación y cinco tipos de vegetación y/o uso de suelo sobre las categorías de especies-presa. Resultados: los mamíferos fueron la Clase más consumida (79.2%), siendo lagomorfos y roedores las más frecuentes; los lagomorfos aportaron más del 50% de la biomasa. Las aves fueron presas consumidas frecuentemente (19.3%). No encontramos diferencias en la dieta entre sexos. Las variables antrópicas influyeron negativamente en el consumo de la mayor parte de las categorías de presa. **Conclusiones:** Los gatos montés son estrictamente carnívoros, limitando su adaptación a ambientes antropizados, por tal motivo la expansión no controlada de dichos ambientes puede comprometer a las poblaciones, poniendo en riesgo local y regional a la especie.

**Palabras clave:** antropización, dieta, gato montés, Guanajuato, Querétaro.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: GS-2

---

## Fragmentación del hábitat y su efecto en la estructura genética de dos linajes del género *Pinus* distribuidos en la Meseta Purépecha

Agustín Molina Sánchez<sup>1,\*</sup>, Patricia Delgado Valerio<sup>1</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>2</sup>, Clementina González Zaragoza<sup>3</sup>, Alberto Francisco Gómez-Tagle Rojas<sup>3</sup>, Leonel López-Toledo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: agstn Molina@gmail.com

La fragmentación del hábitat provoca la reducción y pérdida de estos, incrementa el aislamiento geográfico impidiendo el flujo de genes entre los fragmentos y originando la reducción de los tamaños poblacionales. Esto puede inducir un decremento futuro de genes y pérdida de variación genética, llevando a dichas poblaciones a procesos de endogamia y deriva génica, convergiendo en una disminución de la variabilidad de las poblaciones y su poder resiliente. La Meseta Purépecha Michoacán, México, es una eco-región que sufre graves amenazas en términos de fragmentación y degradación del hábitat debido principalmente a presiones por cambio de uso de suelo con fines agrícolas. Esto ha provocado la disminución y extinción local de comunidades forestales representadas mayormente por especies de *Pinus*. El objetivo del estudio fue determinar los patrones espaciales del paisaje asociados a la estructura y variación genética de *Pinus pseudostrobus* y *Pinus montezumae*, especies

de amplia distribución y de importancia ecológica y económica en la eco-región. Para esto se usaron imágenes multiespectrales con un enfoque multitemporal (1986-2011-2016), mediante las cuales se obtuvieron índices de fragmentación y conectividad, mientras que para los análisis genéticos se usaron marcadores moleculares microsatélites de núcleo, a partir de los cuales se estudió la variación y estructuración genética. Por último, los datos espaciales y genéticos se correlacionaron mediante un análisis de Aislamiento por Ambiente (IBE). Los resultados evidencian que la cobertura agrícola ha incrementado (10.81%), mientras que la cobertura forestal ha disminuido (15.06%). La conectividad del paisaje es baja (16.3%) y se identificaron dos zonas muy importantes para mantener la conectividad del hábitat (Uruapan-Tancítaro) y una zona de gran importancia (Pátzcuaro). Las poblaciones de los dos linajes contienen niveles de variación genética intermedios ( $He=0.413$ ), con niveles de endogamia significativos (0.565-0.533) y tamaños efectivos históricos reducidos (375.25-452.5). Las poblaciones presentan una estructuración genética marcada ( $RST=0.129$ ,  $Plt;0.05$ ), dividida en cinco grupos genéticos. Se identificó un patrón de IBE, que es la causal más importante de la estructura genética observada, donde las variables de mayor contribución fueron elevación, temperatura y un índice de conectividad. Estos resultados exponen las limitaciones al flujo genético entre las poblaciones, promoviendo la divergencia de las especies, desembocando en la disminución de la capacidad resiliente de las poblaciones para adecuarse a cambios fortuitos, con lo que se ve afectada toda la comunidad. Es prioritaria la conservación de las zonas de Uruapan-Tancítaro y Pátzcuaro para que funcionen como corredores biológicos que permitan mantener la conectividad genética y ecológica para las comunidades de la eco-región.

**Palabras clave:** Aislamiento ambiental, Conectividad del paisaje, Conservación, Eco-región, Genética del paisaje

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-2

---

## Riqueza y diversidad de Formícidos en fragmentos de Selva Perennifolia en Bethania, Tuxtepec, Oaxaca

Zahid de Jesus Orozco Vasquez<sup>1, \*</sup>, María Adela Pérez Ríos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

\*Email para correspondencia: biologozahid.ov@gmail.com

Una de las consecuencias derivadas de la fragmentación de los bosques tropicales es la extinción de especies, causando alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas. La información generada en los diversos estudios que se realizan en estas áreas, permiten tener parámetros específicos, para diagnosticar su estado actual. Las hormigas han demostrado ser un excelente grupo, debido a la gran cantidad de interacciones que tienen dentro de los ecosistemas, ya que se distribuyen en diversos ambientes, además de tener alta riqueza específica y abundancia, esto permite que sean indicadores de los sitios naturales, degradados, fragmentados o en recuperación. Se designaron siete fragmentos de selva baja perennifolia en la comunidad de Bethania perteneciente al municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. Teniendo una variación de tamaño, siendo los fragmentos 1 y 3 los más grandes, 4 y 2 de tamaño medio, 5, 6 y 7 de menor tamaño. Todos ubicados de forma contigua, sin conectividad del paisaje y con una separación mínima de 25m, variando la topografía del suelo. La mayoría con características de bosque primario, con grado de conservación aproximado de 80%, a excepción de los fragmentos 6 y 7 con 70%. El muestreo se llevó a cabo en verano de octubre a noviembre, estableciéndose un transecto de 100m en cada fragmento, con 10 trampas pitfall, 4 m<sup>2</sup> de hojarasca y 30 minutos de colecta manual, las muestras colectadas se purificaron y separaron por morfoespecie. La diversidad de especies se analizó mediante el Índice de Margalef (1958). En total se recolectaron 5,474 individuos, identificados hasta el momento 136 morfotipos, los fragmentos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 presentaron una alta diversidad (5), en comparación con el fragmento 7 que presentó una baja diversidad 2.711. Los fragmentos 3, 4 y 5 son los que presentaron mayor cantidad de morfoespecie (58) en comparación con los otros fragmentos. El fragmento de mayor tamaño es el 3, sin embargo, no hubo diferencia significativa con respecto a los demás fragmentos. Las morfoespecies se están identificando, no obstante, independientemente de ello esto representa nuevos registros para la zona, debido a que no se han hecho trabajos similares. Los resultados obtenidos revelan la gran diversidad de formícidos que albergan estos relictos de selva, la necesidad de estudios poblacionales de otros taxos y la importancia

de su conservación. Se continúa con el proceso de identificación de especímenes, para registrar la ausencia o presencia de especies de importancia ecológica.

**Palabras clave:** Fragmentos, Hormigas, Morfoespecies, Riqueza, Selva.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-2

---

## Efecto de la deforestación y defaunación selectiva en la comunidad de mamíferos terrestres de Yucatán

Martha Pilar Ibarra López<sup>1,\*</sup>, Emir E. Palomo Arjona<sup>1</sup>, Ana Celia Montes de Oca Aguilar<sup>2</sup>, Carlos Ibarra Cerdeña<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) Unidad Mérida

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>3</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) Unidad Mérida

\*Email para correspondencia: martha.ibarra@cinvestav.mx

Existen diferentes procesos que alteran los paisajes tropicales (p. ej. urbanización, deforestación, incendios, introducción de especies invasoras, cacería, etc.), modificando la estructura de comunidades con efectos positivos para algunas poblaciones y negativos para otras. El estado de Yucatán ocupa el sexto lugar a nivel nacional en tasas de deforestación y estudios recientes sugieren que se está incrementando la probabilidad de extinciones locales por la combinación entre cambio de uso de suelo y cacería selectiva. Este estudio evalúa la combinación de estos efectos de disturbio. El área de estudio se ubica al sur de Yucatán, en la Reserva-Biocultural Kaxil-Kiuic y sus alrededores, la cual tiene la condición de protección estricta. Se seleccionaron seis sitios con base en el estado de regeneración de la vegetación (0-100 años) y con diferentes niveles de presión por cacería, para integrar un gradiente. En cada sitio se colocaron cámaras trampa y se mantuvieron activas durante un año; adicionalmente, se colocaron 100 trampas Sherman activas durante tres noches en cada periodo, por sitio. La comunidad de mamíferos grandes y medianos está conformada, por 23 especies y la de roedores por seis. El análisis de diversidad verdadera para mamíferos grandes y medianos muestra que la riqueza de especies (0D) puede ser similar en sitios con mayor edad de la vegetación y menor presión de cacería, la diversidad (1D) y dominancia (2D) son mayores en sitios con mayor edad de la vegetación, menor presión de cacería y protección estricta; los depredadores tope (*P. onca* y *P. concolor*) presentaron el mayor número de registros independientes en sitios conservados; en contraste, sus presas (*M. pandora*, *P. tajacu*, *N. Narica*, etc.) se encuentran en sitios abiertos, con menor edad de la vegetación; pero con mayor abundancia relativa en sitios con protección estricta. La comunidad de roedores muestra valores similares (0D, 1D y 2D) en todos los sitios, sin embargo, la especie invasora (*Mus musculus*) únicamente se encuentra en sitios perturbados. Los resultados muestran que la presión de cacería es más importante que la deforestación para los herbívoros mientras que la deforestación es más importante para los carnívoros.

**Palabras clave:** Paisajes tropicales degradados, Mamíferos medianos, Mamíferos grandes, cacería, Yucatan

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-2

---

# Bioculturalidad II

## Domesticación en árboles frutales: el caso de *Psidium guajava* L. y sus artrópodos asociados

Araceli Romero Pérez<sup>1, \*</sup>, José Saúl Padilla Ramírez<sup>2</sup>, Alicia Callejas Chavero<sup>3</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Campo Experimental Pabellón, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: ara\_r18@ciencias.unam.mx

Las plantas domesticadas tienden a un desequilibrio en la asignación de recursos, con altos costos en el crecimiento y la reproducción de rasgos vegetativos y una pérdida o disminución de las defensas. En los árboles perennes frutales este patrón no siempre ocurre, siendo posible encontrar poblaciones con caracteres silvestres los cuales impactan en la diversidad y abundancia de sus plagas. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de la domesticación en rasgos morfológicos vegetales asociados a la atracción de artrópodos en variedades silvestres, criollas y cultivadas del árbol perenne *Psidium guajava* y su impacto en las interacciones planta - artrópodo. Se tomaron datos de caracteres morfológicos que podrían indicar un desajuste en la asignación de recursos entre crecimiento y defensa vegetal, tal fue el caso del peso, tamaño y grosor de hojas y frutos, además del contenido de azúcar y agua. Para conocer si hay diferencias en la infestación y abundancia de artrópodos se realizó un muestreo por manteo y colecta directa de frutos infestados presentes sobre o debajo del árbol. Los resultados obtenidos denotaron una diferencia entre la biomasa y azúcares de frutos de plantas cultivadas con un peso de 80 a 120 g y 14° Brix además de área foliar y contenido de agua 50% mayor a los valores obtenidos en variedades silvestres y criollas. Sin embargo, no existieron diferencias en el grado de infestación y daño por artrópodos la ausencia de una preferencia de oviposición y refugio podría indicar que las especies cultivadas y criollas presentan defensas similares a la de sus ancestros. Concluyendo que el guayabo registra una amplia variación interespecífica la cual no influye en la atracción de sus artrópodos y por lo tanto tampoco en la interacción planta-artrópodo.

**Palabras clave:** planta perenne, asignación de recursos, síndrome de domesticación, guayaba, interacción planta- artrópodo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-3

---

## Saberes bioculturales que influyen en la intención conductual de los residentes de Mezcala

Ángel Omar Aldape García<sup>1, \*</sup>, Alicia Torres Rodríguez<sup>1</sup>, Marco Luis Patiño Palomares<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Estudios Socio-Urbanos, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Comunicación/pasante, Universidad de Sonora

\*Email para correspondencia: omarpodk@gmail.com

El problema de acumulación de residuos sólidos (basura) en municipios y regiones indígenas de México se torna alarmante. A inicios de 2019 los pobladores de Mezcala de la Asunción, en Jalisco, decidieron alertar a las autoridades del municipio de Poncitlán sobre el agravamiento del problema de la basura en carreteras y calles de sus comunidades ante el deficiente servicio de recolección de basura que se les provee. Este proyecto propone explorar alternativas a este problema partiendo de la siguiente pregunta: ¿Cómo la cultura y el entorno permean sobre las variables psicológicas que influyen la intención conductual de los residentes para crear alternativas o estrategias locales con el fin de mejorar el manejo y desecho de la basura? Este estudio tiene dos objetivos principales: 1. Determinar si la Teoría del Comportamiento Planeado (Ajzen, 1985) tiene una aplicabilidad efectiva para el análisis de los elementos que se desprendan del contexto biocultural (cultura y entorno) del pueblo de Mezcala, y 2. Determinar cómo la cosmovisión de la comunidad de Mezcala (manera de ver e interpretar su entorno) influye en el comportamiento individual subjetivo en relación al manejo y desecho de residuos sólidos. El diseño metodológico está basado en los elementos que componen el modelo constructivista de la Teoría del Comportamiento Planeado (TCP) e incluye los siguientes instrumentos para la recolección de datos: a) Entrevistas semiestructuradas individuales; b) Grupos focales; c) Minutas y notas de campo; y d) Fotografías. Por último, el análisis de datos está guiado por la técnica de análisis de contenido que informa y responde la pregunta de investigación. Los resultados preliminares de las muestras obtenidas sugieren que el sentido de pertenencia al pueblo de Mezcala y su cultura, así como las creencias conductuales hacia la conservación de la fauna de lago de Chapala como medio de subsistencia, influyen en las creencias normativas impactando en la intención final hacia el comportamiento individual. Sin embargo, se encontraron elementos externos, como lo son las autoridades locales y religiosas, que influyen en las creencias de control percibido y a su vez en la intención personal para ejecutar una acción determinada de forma individual y grupal. En resumen, se puede decir que la cultura, así como el entorno natural, influyen directa e indirectamente en todas las variables de la teoría TCP. La tendencia positiva de la intención individual y grupal podrían contribuir a generar acciones que mejoren la disposición final de la basura en Mezcala.

**Palabras clave:** Intención, biocultural, basura, cultura, entorno

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-3

---

## Bases para el manejo participativo del paisaje biocultural Mitla-Yagul en Oaxaca, México

Carlos Augusto Torres Barragán<sup>1, \*</sup>, Elvira Durán Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: augusto.torres007@gmail.com

Comúnmente los valores bioculturales patrimoniales de relevancia global ocurren en sitios donde gente y naturaleza interactúan de manera estrecha. Este es el caso del paisaje biocultural Mitla-Yagul (PBM), en Oaxaca, donde ecosistemas e importantes legados prehistóricos, históricos y contemporáneos dan identidad a los pobladores y podrían ayudar al desarrollo local. No obstante, dicho paisaje enfrenta presiones por el turismo, la urbanización, los monocultivos de agave y la sobreexplotación de mantos acuíferos. Considerando que en el PBM prevalece la propiedad social, es importante promover mayor involucramiento de los propietarios en las estrategias de preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos bioculturales. Sin embargo, para ello es importante reconocer el estado actual del paisaje (natural, social y de manejo). El objetivo del trabajo fue generar un diagnóstico integral y actualizado del contexto biofísico y biocultural del PBM, y del papel de los actores locales en la preservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio biocultural. Se usó

una metodología mixta para reconocer indicadores de hábitat, biodiversidad y valores culturales de relevancia para la gente local, y ubicarlos cartográficamente. Asimismo, se recabo información oficial y con autoridades comunitarias para reconocer actores de interés en el manejo del PBM (internos y externos) y, mediante entrevistas, se documentó la percepción e involucramiento social en su conservación y aprovechamiento. Se encontró que 48% de las 18,653 hectáreas que constituyen el PBM, mantiene la cobertura forestal nativa, donde habita una alta diversidad de flora y fauna incluidas especies en peligro de extinción como el jaguar. Las cuevas con vestigios prehistóricos de valor arqueológico junto con otros elementos fueron relevantes en la identidad biocultural de la gente local. Las asambleas y los comités de ecoturismo, de conservación y de vigilancia están teniendo un papel clave en la preservación, pero están sujetos a una fuerte presión por actores con motivaciones económicas, mayormente individuales. En el PBM se han certificado 9,038 hectáreas como áreas destinadas voluntariamente a la conservación, por lo cual están recibiendo apoyos gubernamentales. Sin embargo, aún se requiere canalizar más apoyos para empoderar a las comunidades con información, capacitaciones e impulsar procesos participativos para generar acuerdos internos y organización social para fines de conservación, planeación territorial y uso sustentable de sus recursos bioculturales. Ya que si los procesos de apropiación local son fortalecidos esto puede conducir en mejoras en la resiliencia ecológica-social del PBM, lo cual puede ser clave ante escenarios futuros de incertidumbre o de mayor amenaza.

**Palabras clave:** Sistema ecológico social; actores de interés; conservación basada en la comunidad; gobernanza de múltiple-nivel; manejo participativo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Colecta y caracterización mineral de cultivos de importancia cultural de la península de Yucatán

Carlos Juan Alvarado López<sup>1,\*</sup>, Amelio Eli Morales Morales<sup>2</sup>, Francisco Alberto Chí Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Cátedras CONACYT-Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal

<sup>2</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal

\*Email para correspondencia: carlos.alvarado@itconkal.edu.mx

El maíz (*Zea mays*), el frijol xpelon (*Vigna unguiculata* (L) Walp) y calabaza (*Cucurbita moschata*) son cultivos importantes en la península de Yucatán, no solo económicamente ya que son componentes principales de la milpa maya, si no culturalmente porque son la base de diferentes platillos típicos en las celebraciones tradicionales de la región. Sin embargo, enfrentan una pérdida de diversidad derivada a diversos factores como, introducción de otros cultivos, el abandono del campo, cambios de uso suelo y pérdida de saberes ancestrales por parte de los jóvenes, entre otros. Por lo que el objetivo de nuestro grupo de trabajo fue coleccionar y caracterizar mineralmente maíces criollos, frijol xpelon y calabazas cultivadas en la región, para la conservación del germoplasma y su mejor aprovechamiento. Se realizó el análisis mineral mediante  $\mu$ -Fluorescencia de Rayos X ( $\mu$ -XRF, M4Tornado 100) para la detección de macronutrientes (P, K, S, Ca, Mg y Na) y micronutrientes (Mn, Fe, Zn, Cu y Se). Se analizaron 20 genotipos de maíces criollos de las razas *Nal t'eel* (5), *Ts iit bakal* (2), *Xmejen-nal* (5) y *Xnuuk-nal* (8), provenientes de cinco regiones en Yucatán (Tixmehuac, Chacsinkín, Peto, Motul y Maní). 15 genotipos de xpelon de las cuales dos provienen de municipios del estado de Campeche, tres del estado de Quintana Roo y 10 del estado de Yucatán. Seis genotipos de calabaza cultivadas en dos parcelas de Conkal, Yucatán. Se encontró alta variedad mineral y fenotípica en todas las colectas. Las razas *Xnuuk-nal* y *Xmejen-nal* cultivadas en Chacsinkín presentaron el mayor contenido mineral con una coloración lila, anaranjado-rojo y anaranjado. La diversidad fenotípica del frijol xpelon está determinada por las características morfológicas de la semilla y no por su origen geográfico. El frijol xpelon de la Península de Yucatán, tiene semillas pequeñas de color negro, las semillas de mayor tamaño presentaron mayor contenido mineral, presentando los mayores contenidos. La calabaza *Cucurbita moschata* presenta composiciones minerales distintas de macro y micronutrientes en semillas y pulpa. Las colectasque sobresalen por su alto contenido de nutrientes podrían ser aprovechados para el mejoramiento y establecer programas de Biofortificación.

**Palabras clave:** sistema milpa,  $\mu$ -XRF, diversidad fenotípica, composición mineral

## Agrobiodiversidad y cambio climático en la Huasteca potosina

Gisela Aguilar Benítez <sup>1,\*</sup>, Rigoberto Castro Rivera<sup>2</sup>, Estefanía Grizel Vázquez Díaz<sup>1</sup>, Juan Antonio Reyes Agüero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: gisela.aguilar@uaslp.mx

**Introducción.** En las comunidades indígenas de México se conserva una amplia diversidad de especies cultivadas en los sistemas de producción tradicionales (Brush y Perales, 2007). El pueblo Tének de la Huasteca Potosina maneja de forma tradicional el sistema de milpa, intercalando diferentes cultivos en una parcela (Alcorn, 1984); aunque es evidente que han adaptado sus sistemas alimentarios a las condiciones cambiantes del clima y de su entorno socioeconómico. **Objetivo.** Analizar la contribución de las estrategias de intercambio, conservación y uso de la agrobiodiversidad del sistema de producción de milpa en las dimensiones de seguridad alimentaria familiar, en tres comunidades Tének de la Huasteca Potosina identificadas como vulnerables al cambio climático. **Métodos.** El estudio se realizó en las localidades de Xolmom (21° 32' 29.84'' N y 99° 03' 06.34'' W) y La Unión de Guadalupe (21° 40' 19.37'' N y 98° 59' 12.95'' W), ubicadas en el municipio de Aquismón; y Poytzen (21° 36' 03.48'' N y 99° 06' 15.14'' W) ubicada en el municipio de Tancahuitz de Santos. Se realizaron visitas de acercamiento y diagnóstico inicial con entrevistas abiertas a informantes clave como el Comisariado Ejidal, encargados de programas de apoyo y profesores. Se realizaron dos encuestas semiestructuradas (Geilfus, 1997), para conocer la percepción de los productores en relación a las variaciones ambientales atípicas, e identificar las estrategias de intercambio, conservación y uso de la agrobiodiversidad. **Resultados.** Todos los productores entrevistados en las tres comunidades aseguraron que han notado cambios atípicos en “el tiempo” (periodos y volúmenes de precipitación, así como las oscilaciones de la temperatura estacional y anual). El efecto de estos cambios se consideró positivo o negativo dependiendo de la ubicación geográfica de la localidad. Las estrategias de intercambio, conservación y uso de la agrobiodiversidad que contribuyen al acceso y disponibilidad de alimentos para las familias, depende de la condición socioeconómica de los productores. **Conclusiones.** La percepción de los productores en relación al cambio climático y las decisiones respecto a la conservación de la agrobiodiversidad están ligadas de forma preponderante a la diversificación de actividades productivas y económicas a las que tienen acceso.

**Palabras clave:** Tének, agricultura tradicional, milpa, sistemas alimentarios

## Bebidas fermentadas tradicionales en México: un paisaje biocultural invisible, historias de plantas, humanos y microorganismos

César Iván Ojeda Linares <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cesarojedalin02@gmail.com

Históricamente los seres humanos hemos desarrollado procesos tradicionales de manejo de microorganismos como la fermentación, la deshidratación o el uso de sal para conservar o mejorar el valor nutricional de los alimentos. Los alimentos fermentados son clave en la cultura alimentaria alrededor del mundo, estos productos permiten vislumbrar la complejidad socioambiental de distintos territorios donde se elaboran. Lamentablemente estos son constantemente marginalizados y algunos han desaparecido dentro de la dieta. En México se estima que existen 200 productos fermentados, de los cuales solo 16 han sido ampliamente estudiados y se ha registrado la pérdida de 4 bebidas fermentadas. Es importante enfatizar que la pérdida de estos productos representa el detrimento del conocimiento ecológico tradicional para elaborarlas, una erosión de los sistemas



alimentarios locales y la disminución de diversidad asociada, como plantas, animales y menos considerados, los microorganismos. En este sentido, el presente proyecto tiene como objetivos (1) presentar la diversidad de plantas, microorganismos, grupos culturales y la distribución espacial de las Bebidas Fermentadas Tradicionales Mexicanas (2) abordar el caso particular del manejo de microorganismos en una bebida fermentada poco estudiada, hecha a partir de frutos de cactáceas conocida como colonche; (3) Mostrar las implicaciones que tiene el manejo de las fermentaciones sobre la comunidad de microorganismos en esta bebida. Para abordar los objetivos, se realizó una revisión bibliográfica registrando las bebidas fermentadas, las plantas, microorganismo, grupos culturales asociados y se registró su distribución. Posteriormente, se realizó un trabajo etnobiológico en la región del Altiplano central y el Valle de Tehuacán en donde se caracterizó la producción del colonche. Se caracterizaron las especies vegetales empleadas, las prácticas de fermentación y los aspectos sensoriales buscados por los productores. Finalmente, a través del uso de secuenciación de nueva generación se cuantificaron diferencias en las comunidades de microorganismos bajo distintas prácticas de manejo. Hasta ahora documentamos 143 especies de plantas, 52 grupos culturales y 102 géneros de microorganismos involucrados en la producción de bebidas fermentadas. Para la elaboración del colonche identificamos la relevancia cultural en la región y distintas prácticas de manejo en la fermentación. Igualmente, observamos diferencias en la composición de microorganismos bajo distintas prácticas de manejo. Finalmente, resaltamos que los productos fermentados son importantes reservorios de diversidad biocultural, son clave en la seguridad alimentaria local y su estudio provee perspectivas sobre los procesos de selección y domesticación de microorganismos. En este sentido son clave en los sistemas alimentarios y deben ser conservados.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-3

---

## **Diversidad biocultural: anfibios y reptiles en estructuras antropogénicas de un pueblo otomí**

Karla Ginally González García<sup>1,\*</sup>, Hublester Domínguez Vega<sup>1</sup>, Yuriana Gómez Ortiz<sup>1</sup>, Tamara Rubio Blanco<sup>1</sup>, Leonardo Fernández Badillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México

<sup>1</sup>Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

\*Email para correspondencia: karla.gonzalez@uiem.edu.mx

La antropización ha modificado el funcionamiento de los ecosistemas naturales a través de sus efectos en procesos bióticos y abióticos; uno de los más importantes es la pérdida de la biodiversidad. Sin embargo, algunas especies son beneficiadas por los cambios en la estructura y composición del paisaje derivados de las actividades humanas. Estructuras antropogénicas tales como viviendas, vías de comunicación, cercas de piedra, constituyen elementos distintivos de los asentamientos humanos que pueden influir en la biodiversidad. Algunas estructuras antropogénicas cuentan con un valor asociado con rasgos socio-culturales y prácticas tradicionales que inciden en el manejo de los recursos naturales; por ejemplo, la identidad local, ceremonias religiosas, agricultura tradicional. Se puede considerar que estas estructuras representan un reservorio de saberes tradicionales debido a que están asociadas al sistema local de conocimientos. El manejo tradicional sobre el paisaje se ha propuesto como una alternativa para mejorar la conservación de la biodiversidad; sin embargo, existen relativamente pocos estudios que evalúen esta idea. En este trabajo se analiza la relación entre la diversidad de anfibios y reptiles y las estructuras antropogénicas características de la comunidad otomí de Esdocá, Estado de México. Se realizaron 10 muestreos utilizando la técnica de búsqueda activa por encuentros visuales y se registró la ocurrencia de las especies de anfibios y reptiles en estructuras antropogénicas y en sus microhábitat. Se analizó la riqueza de especies, la frecuencia absoluta de ocurrencia y la asociación entre los rasgos funcionales y las estructuras antropogénicas. Se registraron 198 individuos pertenecientes a 10 especies, 8 géneros y 5 familias. Los anfibios están escasamente representados en la zona de estudio. Tanto riqueza como frecuencia de ocurrencia están distribuidas de manera heterogénea en las estructuras analizadas; la mayoría de los individuos se registraron en las cercas de piedra y en el microhábitat de rocas. Los rasgos funcionales de la herpetofauna local están relativamente bien representados en las estructuras antropogénicas, pero se detectó

la exclusión de especies ovíparas, de talla mediana y asociadas al servicio de protección contra enfermedades. Las cercas de piedra tradicionales y las zonas de pastoreo son importantes en la persistencia de los reptiles de Esdocá. Las estructuras con importancia socio-cultural pueden influir en la persistencia de la biodiversidad en zonas antropizadas, por lo que es necesario generar estrategias integrales de conservación que consideren tanto los requerimientos de las especies como los intereses humanos locales.

**Palabras clave:** Diversidad biocultural, paisajes antropizados, conocimiento tradicional

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-3

---

## Las plantas nos cuidan y nosotros cuidamos de ellas. Investigación Acción Participativa en Yaxcabá, Yucatán

María Gabriela González Cruz <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Desarrollo Regional Sustentable, Universidad del Bienestar Benito Juárez García

\*Email para correspondencia: magaglezc33@gmail.com

Los territorios de pueblos originarios son espacios de importantes procesos históricos-culturales; laboratorios de conservación de la agrobiodiversidad. Mesoamérica por ejemplo, es responsable de la domesticación del 15.4% de las especies del sistema alimentario mundial. La revaloración de este patrimonio biocultural por parte de los dueños de los territorios es indispensable para su reapropiación bajo significados propios de sustentabilidad. En este sentido, las familias mayas de la península de Yucatán son poseedoras de una riqueza biocultural inigualable; los agroecosistemas bajo su manejo son espacios de conservación de poblaciones silvestres y domesticadas, así como fuente de saberes ambientales invaluable. Por ello, a lo largo de cuatro meses de trabajo (septiembre a diciembre del 2021) desarrollamos proyectos de investigación acción participativa (IAP) sobre el conocimiento asociado al manejo y cuidado de los huertos familiares del municipio de Yaxcabá, en Yucatán. Durante el proceso participaron alrededor de 50 estudiantes universitarios de origen maya y sus familias. Los participantes desarrollaron estrategias para la producción de suelo, el manejo de plantas medicinales y comestibles, así como el cuidado de semillas nativas. También se realizaron visitas a las escuelas primarias y secundarias del municipio, así como talleres en comisarías ejidales y en los hogares de los universitarios. De esta manera, se crearon diálogos entre generaciones para establecer aspectos relevantes del cuidado de la agrobiodiversidad y la defensa de sus territorios. Entre los resultados materiales más importantes del proceso de IAP, está el inicio de un banco de semillas nativas donde campesinos y universitarios trabajan colectivamente y la planeación de prácticas educativas atendiendo los intereses de jóvenes, personas mayores y profesores de educación básica del municipio. Nuestro trabajo muestra que el diálogo intergeneracional provee de oportunidades únicas para comprender los valores, las epistemologías y las ontologías de la cultura maya actual. Y por lo tanto, de acercarnos a la conservación de la biodiversidad y a la sustentabilidad como procesos culturales posibles en la Península de Yucatán.

**Palabras clave:** Patrimonio biocultural, mayas, sustentabilidad

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-3

---

# Conflictos Ambientales o Servicios Ecosistémicos

## Indicadores de resiliencia de los servicios ecosistémicos en el Suelo de Conservación de la CDMX

Adela Madariaga Fregoso<sup>1, \*</sup>, Yosune Miquelajauregui Graf<sup>2</sup>, Cristina González Quintero<sup>3</sup>, María Isabel Herrera Juárez<sup>4</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>4</sup>, Alejandro Guerra Ramírez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables, Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México

<sup>4</sup>Coordinación de Estrategias de Biodiversidad, Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México

<sup>5</sup>Dirección General de Resiliencia, Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil

\*Email para correspondencia: adelamadariaga@ciencias.unam.mx

La urbanización es uno de los procesos globales con mayores repercusiones para la sostenibilidad del planeta. La magnitud y aceleración a la que ocurre altera significativamente la resiliencia de los servicios ecosistémicos. Por lo anterior, la construcción de resiliencia de los sistemas socioecológicos (SSEs) es parte crucial de su transformación hacia la sostenibilidad. Los indicadores de resiliencia brindan información útil sobre el estado de los SSEs y ofrecen directrices operativas para su manejo y monitoreo. Sin embargo, son usualmente contruidos mediante el uso de variables que representan procesos aislados y que no integran las opiniones y conocimientos de la diversidad de actores presentes en los SSEs. Además, generalmente son contruidos desde la academia, de manera que no reflejan la complejidad de los SSEs. Este trabajo pretende llenar ese vacío de conocimiento al generar un esquema metodológico para la construcción colaborativa de un sistema de indicadores de resiliencia de los servicios ecosistémicos (SE) en el Suelo de Conservación (SC) de la Ciudad de México (CDMX) que pueda ser integrado a procesos de toma de decisiones a través del monitoreo y evaluación de la dinámica socio-ecológica de la zona. Para ello, se estableció un grupo de trabajo colaborativo integrado por el sector académico del Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad y el sector gubernamental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México y la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México. Se llevaron a cabo seis talleres participativos distribuidos en tres fases: el establecimiento de los objetivos de la colaboración y las bases teóricas de ella, la construcción de un inventario de bases de datos sobre el SC y la selección y construcción de indicadores. Como resultado de estos talleres, se generó una lista preliminar de indicadores para cada uno de los siete principios de resiliencia de los SE según Biggs *et al.* (2012). De estos indicadores, el 50% están asociados al principios de diversidad y la redundancia y a el principio de conectividad, el 30% a los principios de participación, aprendizaje y gobernanza policéntrica y el restante a los principios de variables lentas y retroalimentación y pensamiento sistémico adaptativo complejo. Este trabajo representa un esfuerzo transdisciplinario para la co-construcción de indicadores de resiliencia de los SE bajo un contexto de alta complejidad e incertidumbre como lo es el SSE del SC de la CDMX.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-4

## Los espacios azules lacustres urbanos en México

Ina Falfán <sup>1, \*</sup>, Luis Zambrano <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isfalfan@yahoo.com.mx

Los espacios azules lacustres urbanos son todos aquellos cuerpos de agua, como lagos, lagunas y embalses, que se encuentran en las áreas urbanas. Actualmente, son parte integral de muchas ciudades alrededor del mundo, en donde proporcionan múltiples servicios ecosistémicos que favorecen el bienestar de la población. A pesar de su importancia ambiental y para la población, su estudio en México es todavía limitado. Con la finalidad de contribuir con elementos de base para el manejo, restauración y conservación de los espacios azules en México, nuestro objetivo fue comprender el papel socioecológico de los espacios lacustres naturales y artificiales en las 145 ciudades más pobladas de México, mediante el análisis de su presencia, distribución y superficie, en conjunto con datos demográficos y socioeconómicos de esas ciudades. Digitalizamos los espacios azules lacustres urbanos en Google Earth, y posteriormente, en QGIS 3.16, obtuvimos el número de espacios azules lacustres y su superficie por ciudad, los metros cuadrados de espacios azules por habitante y el porcentaje que representa su superficie en relación con el área de la ciudad. Mediante modelos lineales generalizados, evaluamos la asociación de la presencia y superficie de estos espacios con el índice de marginación urbana de la Comisión Nacional de Población para 2020. Delimitamos 1,834 espacios azules lacustres en las ciudades mexicanas, 68.5 % de ellos artificiales, 2.8 % naturales y 28.7 % sin definir, con un promedio de 12.6 ( $\pm 14.6$  DE) espacios azules por ciudad, una superficie promedio por ciudad de 19.6 ( $\pm 54.9$  DE) hectáreas, un promedio de 0.5 ( $\pm 1.6$  DE) metros cuadrados de espacios azules por habitante y cubriendo en promedio, un 0.3 ( $\pm 0.9$  DE) % de la extensión de las ciudades. La presencia y superficie de espacios azules lacustres en las ciudades mexicanas son, de manera general, bajas, con excepción de las ciudades de Veracruz, Tampico, Miramar, Ciudad Madero y Villahermosa, ubicadas en las regiones hidrológicas del Golfo y las cuales cuentan con espacios azules lacustres de tamaño considerable, principalmente naturales. Encontramos evidencia de una menor presencia y superficie de espacios azules lacustres en zonas con mayor marginación urbana. Lo anterior apunta a una falta de justicia ambiental en la dotación y accesibilidad de los espacios azules lacustres urbanos a nivel nacional, con implicaciones de manejo y planeación, orientadas a maximizar los servicios ecosistémicos que proveen y disminuir las afectaciones que producen, para fomentar así la sustentabilidad y resiliencia de los espacios azules lacustres urbanos en México.

**Palabras clave:** cuerpos de agua, ecología urbana, espacios azules, lagos urbanos, sistemas acuáticos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-4

---

## Expansión agroindustrial y conflictos ecológicos: el caso de las frutas y hortalizas en el Llano en Llamas, Jalisco

SAMUEL TLATEMPA MARTÍNEZ <sup>1, \*</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>1</sup>, Arturo Moreno Hernández<sup>1</sup>, Peter R. W. Gerritsen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: samuel.tlatempa@gmail.com

**Introducción** La obra literaria de Juan Rulfo nos dejó la imagen del Llano en Llamas como un lugar desértico e improductivo. Sin embargo, en las últimas dos décadas los municipios de San Gabriel, Tonaya, Tuxcacuesco, Tolimán y Zapotitlán, de la región geográfica también conocida como Llano Grande, al sur de Jalisco, han experimentado un rápido crecimiento hortofrutícola y un repunte agavero, por lo que no se debe perder de vista que las explotaciones agroindustriales en México pueden generar problemas ecológicos de tal magnitud que finalmente pueden hacer inviable la producción en algunas de ellas, tal como sucedió en los valles vecinos de Autlán y Sayula a causa de los problemas de plagas y enfermedades. **Objetivo/Hipótesis** Analizar las cadenas de mercancías de agave, jitomate, aguacate y uva, para identificar a los actores principales, así como las problemáticas y conflictos ecológicos. Dada la creciente demanda internacional de alimentos, tenderá a haber una expansión de los cultivos agroindustriales, por lo que se observarán nuevos conflictos ecológicos relacionados

con las agroempresas. **Métodos** Se utilizaron entrevistas semiestructuradas a actores involucrados, así como a informantes clave que se analizaron temáticamente. Asimismo se realizó investigación documental y análisis de información estadística. **Resultados** Se han detectado nuevas problemáticas y conflictos ecológicos que están relacionados directamente con la presencia de las agroempresas horofrutícolas y mezcateras. En Tonaya, persiste la contaminación del río con vinazas que arrojan las mezcateras; en Tuxcacuesco hay escasez de agua en la época de estiaje así como más escurrimientos; en Tolimán Grupo Alta y el ejido San Pedro Toxin se disputan el agua del manantial La taza; en San Gabriel el agucate ha afectado el entorno ecológico del manantial La pitayita, lo que ha disminuido el abasto urbano; en Tolimán se encontraron conflictos por el robo de agua que realizan algunas aguacateras. **Conclusiones** La agricultura se ha venido centralizando en grandes empresas que requieren cada vez más recursos productivos y tienden a acapararlos. Esto es nota especialmente en las cadenas de jitomate y uva, donde un par de empresas dominan en cada una. Ello amenaza la integridad de los ecosistemas acuáticos del río Ayuquila-Armería y genera desigualdad en el acceso para usuarios locales con menos recursos que las agroempresas o ubicados en las partes más bajas de la cuenca, donde encontramos una de las zonas urbanas más grandes del occidente de México: Colima-Villa de Álvarez.

**Palabras clave:** Agroindustria, Sustentabilidad, conflictos ecológicos, Agroempresas, Desigualdad.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-4

---

## Perspectivas locales sobre el turismo en Sisal, Yucatán y sus implicaciones en la conservación de los ecosistemas de playas y dunas costeras en el contexto de la designación de Pueblo Mágico

Yari Tatiana Meza Osorio <sup>1, \*</sup>, Gabriela Mendoza González<sup>2</sup>, Lizbeth Márquez Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores - Campus Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, CONACYT – Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Sisal

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Sisal

\*Email para correspondencia: laboraltatianameza@gmail.com

Las dunas costeras actúan como barrera natural de protección de línea de costa ante la amenaza por el incremento del nivel del mar y la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos en un contexto de cambio global. En el litoral de la Península de Yucatán el uso y el aprovechamiento no sustentable de estos socioecosistemas ocasionan su degradación progresiva, principalmente por cambio del uso del suelo, compactación de arena, pisoteo y limpieza mecánica de su vegetación. Esto conlleva a un aumento en la vulnerabilidad de las poblaciones inmersas en estas zonas y el mosaico de ecosistemas que las componen. Uno de los mayores y más complejos motores de transformación sociocultural y del paisaje costero es el turismo, eje central de diversos planes de desarrollo en la Península y en el Estado de Yucatán, con estrategias como la designación de Pueblos Mágicos. El objetivo de esta investigación es analizar las perspectivas locales sobre el problema del deterioro de dunas costeras de la Península de Yucatán asociado con el turismo costero en el contexto de nombramiento de Pueblo Mágico, en el Puerto de Sisal, Yucatán. Para ello, se realiza un Estudio de Caso Único, mediante el desarrollo de entrevistas semi-estructuradas y encuestas a actores locales clave vinculados al turismo costero. Los resultados preliminares describen la historia del turismo en Sisal, cuyas playas son visitadas desde su fundación como primer puerto comercial de Yucatán. Ante la designación como Pueblo Mágico, los locales tienen diversas posturas, aunque, de manera generalizada, mencionan la falta de transparencia de las autoridades en este proceso y la carencia de servicios, infraestructura y preparación para hacer frente a los cambios y desafíos venideros. La comunidad local ve a futuro la posibilidad de ingresos alternativos a la pesca, que asocian con un impacto socioeconómico positivo. No obstante, temen la privatización, deterioro de ecosistemas y pérdida de tierras, autonomía, seguridad y tranquilidad. Esta investigación muestra un panorama diverso de perspectivas locales presentes y futuras en torno a la designación de Sisal como Pueblo Mágico y sus potenciales impactos positivos y negativos sobre sus playas y dunas costeras, útil para informar la planificación de estrategias para el desarrollo local sustentable. El futuro del turismo y la conservación de las playas y dunas costeras en Sisal, dependerá de la organización comunitaria, el desarrollo de competencias, la vinculación entre actores gubernamentales, académicos y locales y la transparencia y control efectivo de las autoridades.

**Palabras clave:** Playas, dunas costeras, turismo de sol y playa, Pueblo Mágico

## Etnicidad y tenencia de la tierra en el acceso al agua de los usuarios del Distrito de Riego 038 Río Mayo

Ixtoc Marlo Rivera Nunez <sup>1, \*</sup>, Diana Luque Agraz<sup>1</sup>, Arthur Murphy <sup>2</sup>, Eric Jones <sup>3</sup>, Ignacio Ruiz Love<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudios Ambientales y Socioculturales del Desarrollo, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.

<sup>2</sup>Department of Anthropology, UNC-Greensboro

<sup>3</sup>Social Epidemiology, University of Texas Health Science Center at Houston

<sup>4</sup>Investigador independiente

\*Email para correspondencia: irivera421@estudiantes.ciad.mx

Existe una disminución en la disponibilidad de agua a nivel mundial. Lo cual está generando conflictos hídricos, que tienen su origen en la sociedad industrial y capitalista. En México, el riego agrícola utiliza el 76% del agua y la mitad de ese volumen se encuentra distribuido dentro de 86 Distritos de Riego. Territorios donde se presenta una competencia entre los usos domésticos y productivos del agua, lo que ocasiona un acceso desigual al recurso y escenarios de injusticia hídrica. Puntualmente en el Distrito de Riego 038 Río Mayo (DR038), ubicado en los municipios de Navojoa, Etchojoa y Huatabampo en el estado de Sonora, dentro de lo que se considera territorio ancestral del grupo indígena Yoreme (Mayo) el 90% del recurso hídrico proviene de la parte alta de la cuenca hidrológica del Río Mayo, de la presa Adolfo Ruiz Cortines (Mocúzarit) y recientemente se incluye la polémica presa Bicentenario (Los Pilares); adicionalmente un 10% proviene del subsuelo. Por lo tanto, se alude a un sistema hidrosocial donde la disponibilidad del recurso hídrico se vincula con factores ambientales de la cuenca alta y su acceso con la capacidad económica y política de los usuarios; donde características como la etnicidad, tenencia de la tierra y la capacidad para permanecer como productores están jugando un papel determinante. El objetivo de la presente investigación es analizar la influencia que ejercen las redes de gestión política del agua en el acceso al recurso en función de la etnicidad y tenencia de la tierra de los usuarios del DR038. El diseño metodológico de la investigación se realizó en dos etapas. En la primera de ellas se realizaron entrevistas abiertas con actores clave, para identificar los actores sociales que influyen en la distribución del agua en la zona de estudio. En una segunda etapa, se realizaron 104 encuestas en formato matricial, aplicadas cara a cara a usuarios distribuidos en 23 localidades de los tres municipios del DR038. Los datos recopilados fueron analizados con ayuda del software para Análisis de Redes Sociales Visualizer 2.2 y permitieron la construcción de 7 redes sociales bimodales (usuario/actores sociales): contacto, tipo de relación, información, apoyo/servicio, conflictos, COVID y escenarios futuros. Las métricas de las redes sociales (nodes, links, diameter, average geodesic distance, density, fragmentation, cohesion, degree centralization, closeness centralization y betweenness centralization) permitieron identificar que a pesar de tener el mismo tipo de derechos de riego y usos del agua los indígenas Yoreme (Mayos) obtienen un menor acceso al agua dentro del DR038. Se concluye que existe una diferencia en el acceso al agua que tienen los usuarios del DR038 definida por la etnicidad más que por el tipo de tenencia de tierra.

**Palabras clave:** Distritos de Riego, Indígenas, Acceso al Agua, Ecología Política y Análisis de Redes Sociales

## Importancia del manejo forestal comunitario para el almacenamiento de carbono y biodiversidad en selvas de Yucatán

María Camila Hurtado Torres<sup>1, \*</sup>, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>1</sup>, Juan José Jiménez Osornio<sup>1</sup>, Juan Manuel Dupuy Rada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC

\*Email para correspondencia: hurtadotorres.mc@gmail.com

Dos servicios ecosistémicos importantes que brindan las selvas es el almacenamiento de carbono y la biodiversidad. En México el 54% del territorio se encuentra en propiedad comunal, donde los habitantes aprovechan y conservan los recursos que la selva les brinda. Yucatán es una región biocultural donde la comunidad maya ha manejado sus selvas durante tres milenios. Actualmente, el estado cuenta con 722 ejidos, San Agustín es uno de ellos y cuenta con 35000 hectáreas. En 2011 decidieron desarrollar e implementar un plan de manejo forestal, el cual fue proyectado para 20 años, y cuenta con una superficie de 2254 ha, las cuales fueron divididas en 20 zonas en donde los habitantes realizan diferentes actividades productivas. Una de las actividades principales es el manejo forestal sustentable que implica la poda selectiva de las especies, lo que promueve el crecimiento de nuevas ramas que sirven como almacén de carbono y contribuyen a la conservación de la biodiversidad. La evaluación del manejo forestal permite determinar su impacto en el almacenamiento de carbono y su contribución en la economía y conservación de los territorios comunitarios. En este estudio se estimó el almacenamiento de carbono y la diversidad arbórea en tres áreas de aprovechamiento de selva mediana subcaducifolia con diferente tiempo de manejo forestal en el ejido San Agustín. De acuerdo con el plan de manejo se seleccionaron tres áreas (2011, 2020 y 2030). En cada una se establecieron dos conglomerados, con dos kilómetros de distancia. En ellos se delimitaron cuatro subparcelas circulares con una distancia entre radios de 45.14 metros, en forma de Y invertida. Se dividieron en octantes y se tomaron medidas en sentido de las manecillas del reloj. Se identificaron y midieron todos los árboles con un DAP 7,5 centímetros, debido a que estos son considerados aptos para aprovechamiento forestal. La biodiversidad fue calculada a partir del índice de diversidad verdadera. El almacenamiento de carbono fue estimado por medio de ecuaciones alométricas de la región. El área de 2030 obtuvo mayor acumulación de carbono y diversidad de especies, presentando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,0001$ ) con las otras dos áreas de aprovechamiento. El almacenamiento de carbono promedio registrado en los seis conglomerados fue de 0,0031 t/ha. El plan de manejo forestal que realizan en el ejido contribuye al mantenimiento de servicios ecosistémicos como el almacenamiento de carbono y la conservación de la biodiversidad, al mismo tiempo que proveen ingresos económicos para las familias

**Palabras clave:** Manejo forestal comunitario, servicios ecosistémicos, biodiversidad, almacenamiento de carbono

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-4

---

## El rol de la colaboración y el conflicto en la gobernanza de las ballenas jorobadas enmalladas y varadas en Bahía de Banderas, México

Zinthia López Vázquez<sup>1, \*</sup>, Alfonso Langle Flores<sup>2</sup>, Rosa María Chávez Dagostino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias para el Desarrollo, la Sustentabilidad y el Turismo, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: zinthia.lopez.vazquez@gmail.com

**Introducción** El turismo de avistamiento de ballenas genera importantes beneficios económicos para las comunidades del Pacífico mexicano, principalmente el de ballenas jorobadas (*Megaptera novaengliae*). Tanto el sistema social como el ecológico se enfrentan a nuevos desafíos: las ballenas jorobadas están amenazadas por las redes de pesca, las colisiones y el disturbio provocado por las embarcaciones. Así pues, el número de embarcaciones para acceder a este recurso se ha incrementado, lo que ha podido exacerbar las tensiones ecológicas, económicas y sociales. En un sentido ecológico, las conductas relacionadas con la alimentación y reproducción de la especie son críticas en medio de los riesgos que representan las actividades humanas relacionadas con el

turismo de ballenas y la pesca principalmente, ya que en el Pacífico mexicano esta especie se limita a actividades reproductivas postergando su alimentación a zonas cercanas a Alaska, de regreso del viaje migratorio emprendido durante el invierno. La gobernanza ambiental de las ballenas se ha vuelto más compleja dada la integración de nuevos actores con intereses distintos al turismo, quienes se enfrentan a los retos de cooperar y coordinar acciones para atender a ballenas enmalladas o varadas. La originalidad de este trabajo radica en utilizar el análisis de redes sociales para operacionalizar y mapear las diferentes dimensiones de la colaboración en torno a las ballenas. **Objetivo/Hipótesis** Comparar el papel de las redes de conflicto y colaboración en la gobernanza ambiental de ballenas jorobadas en Bahía de Banderas, México durante la temporada 2020-2021. Hipotetizamos que la centralidad de los actores en las redes de gobernanza ambiental colaborativa dependerá del tipo de vínculo de colaboración y su adscripción sectorial. **Métodos** Entrevistamos a dos expertos quienes nos dieron una lista de informantes clave. Mediante un muestreo de bola de nieve de dos ondas identificamos a los posibles entrevistados. De abril a septiembre de 2021 realizamos entrevistas sociométricas cara a cara y en línea con 38 de ellos. Preguntamos a los entrevistados sobre tres tipos de vínculos durante la temporada 2020-2021: varamiento, enmallamiento y conflicto. **Resultados** Un miembro de una organización civil ocupó una posición central en la red de enmallamiento, en contraste, en la red de varamientos, esta posición fue ocupada por un oficial del gobierno federal. La red de enmallamiento tiene una estructura centralizada que coordina la sociedad civil con el sector público, mientras que la red de varamientos facilita la cooperación del sector público. A pesar de que la colaboración y el conflicto ocurren simultáneamente, el análisis de redes sociales es un método limitado para el estudio de conflictos socioambientales. **Conclusiones** La colaboración tiene múltiples dimensiones, con distintos actores en cada dimensión. La colaboración y el conflicto ocurren simultáneamente en la gobernanza ambiental colaborativa de las ballenas jorobadas en Bahía de Banderas. Entender la estructura de las redes de gobernanza es importante para el manejo efectivo de recursos marinos comunes.

**Palabras clave:** Análisis de redes sociales, conflicto, colaboración, gobernanza ambiental, enmallamiento de ballenas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-4

---



# Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas III

## Determinantes de la beta diversidad de ensamblajes de parásitos haemosporidios aviarios en la transición Neártica-Neotropical

Paulina Álvarez Mendizábal<sup>1, \*</sup>, Fabricio Villalobos Camacho<sup>2</sup>, Carolina Hernández Lara<sup>1</sup>, Larissa Ortega Guzmán<sup>3</sup>, Leonardo Chapa Vargas<sup>3</sup>, Oscar Rico Chávez<sup>4</sup>, Gerardo Suzán Azpiri<sup>4</sup>, Diego Santiago Alarcon<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología y conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

<sup>4</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Department of Integrative Biology, University of South Florida

\*Email para correspondencia: paulinaai@protonmail.com

Comprender los factores que delimitan la diversidad de organismos parásitos a través de sus especies hospedadoras y del espacio nos ayuda a discernir entre los procesos que gobiernan sus patrones de distribución, así como a anticipar las consecuencias que la variación en la distribución de estos organismos podría producir bajo un escenario de cambio ambiental global. Los estudios sobre la beta diversidad de parásitos haemosporidios aviarios han aumentado en las últimas décadas, sin embargo, no se han encontrado patrones generales de diversidad. Aparentemente, los determinantes de la beta diversidad de los haemosporidios varían por región y escala de estudio, por lo que continuar investigando los procesos específicos que rigen su diversidad a través de distintas regiones y escalas espaciales es fundamental para comprender su ecología y evolución. Modelamos dos componentes de la beta diversidad de parásitos haemosporidios aviarios (taxonómica y filogenética) dentro y entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical mexicanas, y comparamos si gradientes ambientales, espaciales o de disimilitud de hospederos podían explicar estos dos componentes de la beta diversidad parasitaria. Los principales determinantes de la beta diversidad taxonómica de haemosporidios dentro de la región Neotropical incluyeron gradientes climáticos y distancias geográficas entre sitios. Por otro lado, la beta diversidad taxonómica de haemosporidios entre la transición Neártica-Neotropical estuvo explicada principalmente por la disimilitud taxonómica de los hospederos aviarios, pero en parte también por las distancias geográficas entre ambas regiones. La disimilitud filogenética de los hospederos aviarios representó el principal determinante de la beta diversidad filogenética de haemosporidios dentro de las regiones Neártica y Neotropical así como entre la transición Neártica-Neotropical. Los resultados demostraron que en ambas escalas y regiones de estudio ocurren fuertes asociaciones evolutivas entre los ensamblajes de parásitos haemosporidios y los ensamblajes de sus hospederos aviarios, por lo que sugerimos que los procesos ecológicos y evolutivos asociados a la biogeografía histórica de las aves están a su vez asociados a la diversificación de los haemosporidios aviarios y a sus actuales patrones de distribución. Así mismo, los resultados resaltan que tanto determinantes ecológicos, como espaciales y evolutivos contribuyen a la beta diversidad de parásitos haemosporidios aviarios, sin embargo la importancia relativa de estos determinantes varía para el componente taxonómico y filogenético de la beta diversidad y para las regiones Neártica y Neotropical.

**Palabras clave:** beta diversidad, haemosporidios, ecología de parásitos, *Plasmodium*, *Haemoproteus*

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: GS-5

## Diversidad de talos liquénicos en diferentes tipos de vegetación en el Pico de Orizaba, Veracruz

Paola Lizbeth Sorcia Navarrete <sup>1,\*</sup>, César Isidro Carvajal Hernández<sup>2</sup>, Jorge Guzmán Guillermo<sup>3</sup>, Jorge Antonio Gómez Díaz<sup>2</sup>, Juan Carlos López Acosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: p.sornav@gmail.com

Para vislumbrar los patrones espaciales de la biodiversidad es necesario identificar las características eco-geográficas del paisaje y cómo influyen en los diferentes grupos de organismos. Los líquenes son un grupo cosmopolita del cual es complejo describir patrones de distribución espacial, por lo que clasificarlos en grupos funcionales (como el tipo de talo) ayudan a examinar los patrones de distribución en diferentes tipos de ecosistemas. En áreas montañosas existen variaciones climáticas en distancias relativamente cortas, creando mosaicos de vegetación con diferentes características ambientales. La montaña más alta en México es el Pico de Orizaba, la cual cuenta con ecosistemas tropicales en altitudes bajas, pasando por templados en altitudes intermedias hasta boreales en las partes altas. Sin embargo, existe poca información sobre la funga liquénica en esta montaña y un conocimiento nulo de sus patrones de distribución. El objetivo del estudio fue determinar la presencia de ciertos grupos funcionales de los macrolíquenes y su relación con los diferentes tipos de vegetación en las faldas del Pico de Orizaba. Se colectaron macrolíquenes en el sotobosque de cuatro tipos de vegetación a diferentes elevaciones en la ladera noreste del Pico de Orizaba: selva mediana (SM) - 600 m, bosque mesófilo de montaña (BM) - 1,200 m, bosque de pino - encino (BPE) - 2,200 m y bosque de *Abies* (BA) - 3,100 m. En cada sitio se instalaron cinco parcelas de 10 x 10 m y se colectaron los líquenes sobre cinco forófitos/parcela. En cada forófito se colectaron los ejemplares con ayuda de una rejilla de 10 x 50 cm dispuesta a los 150 cm con respecto a la base del forófito en las cuatro orientaciones cardinales. Se obtuvo un total de 3,584 talos liquénicos, de los cuales el 58% fueron talos foliosos, 10% fruticulosos, seguidos de los talos gelatinosos y escuamulosos (8%), dimórficos y subfruticulosos (6%) y filamentosos (4%) respectivamente. Se registró una mayor incidencia de talos gelatinosos y filamentosos en la vegetación de SM, foliosos y gelatinosos en BMM, foliosos, escuamulosos y fruticosos en BPE y foliosos, dimórficos y fruticosos en BA. Los resultados de este estudio permiten entender que los patrones de distribución de los grupos funcionales y estructura de la comunidad liquénica responden a las variables ambientales presentes en los diferentes tipos de vegetación a lo largo del Pico de Orizaba.

**Palabras clave:** macrolíquenes, grupos funcionales, bosques templados, distribución, montaña

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Patrones y procesos que afectan la producción de hojarasca en bosques tropicales secundarios: un estudio de largo plazo

Sharon Rodríguez Rosas <sup>1,\*</sup>, Francisco Mora Ardila<sup>2</sup>, Angelina Martínez-Yrizar <sup>3</sup>, Luis Felipe Arreola Villa<sup>2</sup>, Gabriela Jiménez Rabadán<sup>1</sup>, Patricia Balvanera Levy<sup>2</sup>, Radika Bhaskar <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma De México

<sup>4</sup>College of Design, Engineering, and Commerce, Philadelphia University

\*Email para correspondencia: 741sharon.n@gmail.com

La caída de hojarasca constituye un proceso fundamental en los bosques tropicales, a través del cual fluye materia orgánica y nutrientes al suelo, alimentando los procesos biológicos que allí ocurren. La caída de hojarasca, que se ve profundamente perturbada con la transformación del bosque a potreros ganaderos, comúnmente recupera su magnitud y calidad a través del proceso de regeneración del bosque. Sin embargo, se conoce poco sobre los factores que afectan dicho proceso de recuperación. En el presente trabajo se emplea una aproximación de largo plazo para evaluar cómo el tiempo de regeneración, la composición de especies y eventos catastróficos

extremos como los huracanes moldean la magnitud y composición de la caída de hojarasca en el bosque tropical seco de la costa de Jalisco. Para ello se analizó la caída de hojarasca durante el período 2005-2015 en nueve sitios en diferente estado de regeneración después de su transformación a potreros ganaderos, comparándola con la de tres sitios de bosque no perturbado usados como referencia. Los resultados muestran que: 1) la caída de hojarasca muestra un claro patrón de incremento en relación al tiempo de regeneración del bosque, logrando valores muy similares a los del bosque maduro en tan solo 15 años, lo que indica una alta resiliencia funcional del bosque, 2) que la recuperación ocurre más rápido para los componentes ligeros de la hojarasca (láminas foliares), que para los pesados (ramas), 3) que la diversidad de especies de plantas tiene un efecto negativo sobre la magnitud de la caída de hojarasca, lo que sugiere que la dominancia local de ciertas especies puede generar valores de caída de biomasa particularmente altos, y 4) que los huracanes tienen un efecto positivo sobre la caída de hojarasca que no se limita al año exacto del impacto del huracán sino que se extiende a través de los años, mostrando un efecto de sobre-compensación. En conjunto, los resultados sugieren que la caída de hojarasca en los bosques tropicales secos es un proceso altamente resiliente a diferentes tipos de disturbios en términos de su magnitud, pero que su composición específica sí se ve alterada en el largo plazo.

**Palabras clave:** Funcionamiento de ecosistemas, selva baja caducifolia, cronosecuencia, huracanes, diversidad funcional

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Descripción pantropical de los suelos en las ecorregiones de bosques secos tropicales

Anaitzi Rivero Villar <sup>1,\*</sup>, Marinés de la Peña- Domene <sup>2</sup>, Gerardo Rodríguez Tapia<sup>1</sup>, Christian Giardina <sup>3</sup>, Julio Campo Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario para la Formación y Vinculación Social, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

<sup>3</sup>USDA Forest Service, Institute of Pacific Islands Forestry

\*Email para correspondencia: anaitzirv@iecologia.unam.mx

Cerca del 40% de la superficie de estos bosques tropicales está conformado por los bosques tropicales secos (BTS), los cuales tienen un papel preponderante en la biogeoquímica global. De forma sistemática, estos bosques han estado sujetos a múltiples presiones humanas dada su ubicación y accesibilidad, provocando la disminución de su cobertura original, actualmente este ecosistema es un mosaico de bosques en diferentes estados sucesionales. Para futuros esfuerzos de restauración, así como para la política de conservación y gestión de los TDF, es inminente contar con una línea base de suelo más completa para mejorar estas prácticas y predecir cambios en los presupuestos de los principales nutrientes que controlan las respuestas de los ecosistemas nativos al cambio ambiental global. Este estudio proporciona una descripción pantropical de los suelos en los paisajes del bosque tropical seco (BTS), incluidas características físicas y biogeoquímicas del suelo. Para cuantificar la distribución global de los suelos y su relación con el clima en las ecorregiones de BTS, elaboramos una síntesis utilizando datos de 7500 puntos contemplando sus características litológicas, edáficas y climáticas, obtenidas de diversos repositorios de datos. Nuestros análisis revelan que las ecorregiones BTS se desarrollan principalmente sobre rocas sedimentarias (57 %), metamórficas (22 %), volcánicas (13 %) y plutónicas (7 %). Con una alta variabilidad (32 subórdenes) de suelos los cuales en su mayoría son de baja fertilidad. Las propiedades del suelo mostraron una marcada heterogeneidad entre las regiones biogeográficas, con la profundidad del suelo variando en un orden de magnitud y las reservas orgánicas totales de C, N y P triplicadas. Los tamaños de las reservas de C y N orgánicos se correlacionaron negativamente con MAT y positivamente con MAP. Por el contrario, la distribución de las reservas de P del suelo fue influenciada positivamente tanto por MAT como por MAP, y probablemente también fue impulsada por la geoquímica del suelo, debido a la gran variación en el material original del suelo entre las regiones biogeográficas. Estas observaciones plantean cuestiones importantes, ya que el régimen climático y los tipos de materiales parentales conducen a la variabilidad biogeoquímica del suelo, así como al papel que desempeña la disponibilidad de agua en el suelo en el ciclo de nutrientes en estos suelos tropicales.

**Palabras clave:** carbón; nitrógeno; fósforo; relaciones suelo-clima; fertilidad del suelo

## Registro taxonómico y potencial biotecnológico de macrohongos silvestres del Tolima-Colombia

Lina Rocío Davila Giraldo<sup>1,\*</sup>, Cristian Javier Zambrano Forero<sup>1</sup>, Paula Xiomara Villanueva Baez<sup>1</sup>, Walter Murillo Arango<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad dCiencias Básicas/Departamento de Química/Grupo de Investigación en Productos Naturales., Universidad del Tolima  
\*Email para correspondencia: lrdavila@ut.edu.co

En Colombia las investigaciones micológicas se han desarrollado en bosques montanos y la mayoría de los registros corresponden a unos pocos departamentos de la región Andina. Para el Tolima existen pocos registros citados en la literatura, los cuales hacen parte a unas escasas zonas de este departamento. En particular para la región de Ibagué-Tolima los inventarios son escasos, dado a las pocas exploraciones realizadas y un gran vacío de conocimiento sobre el reino Fungi. Este hecho se acentúa en grupos particulares como los macrohongos. Esta falta de conocimiento sobre la funga de la región se conjuga con la falta de herramientas biotecnológicas para su cultivo y conservación *in vitro*. Los bancos de germoplasma permitirían conservar la diversidad genética en cualquiera de sus formas (esporas, micelio o basidiomas) y así optimizar los recursos biológicos y genéticos para la identificación de compuestos bioactivos con aplicaciones biotecnológicas a partir de la biodiversidad Colombiana. En este sentido, el objetivo de este proyecto fue realizar un inventario taxonómico y realizar una base de datos relacionada al potencial biotecnológico reportados para los especímenes colectados e identificados en el Tolima. Se realizaron colectas de macrohongos en cuatro áreas del departamento del Tolima. La identificación de los especímenes se realizó con observaciones macroscópicas y microscópicas sobre materiales frescos y/o secos. Un total de 70 especímenes de macrohongos fueron colectados e identificados, de los cuales 17 son nuevos reportes para Colombia y 11 nuevos reportes para el Tolima. Dentro de estos nuevos reportes se destacan algunos macrohongos como *Truncospora violaceae*, *Weightporia avellana* y *Lentinus velutinus*. De la búsqueda de información sobre el potencial biotecnológico de los macrohongos colectados se encontró bibliografía asociada al potencial uso de los basidiomas y de sus compuestos como ingredientes naturales y bioactivos, y generación de alimentos funcionales, así como usos cosméticos, farmacéuticos y textiles. Los inventarios taxonómicos permitirían establecer y relacionar los potenciales usos biotecnológicos de las especies estudiadas, además de contribuir al conocimiento, conservación y potencial uso sostenible de la funga de una región de Colombia poco explorada. Agradecimientos: Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto No 58653 de la "Alianza académico-científica NanoBioCáncer" financiada por la iniciativa "Colombia Científica" del Gobierno Nacional de Colombia y el Banco Mundial, contrato No FP448442-211-2018 de 2018.

**Palabras clave:** Funga, Biodiversidad, Macrohongos, Biotecnología, Taxonomía.

## Estructura de una comunidad de aves en un Bosque Tropical Seco y agroecosistemas

Ana Patricia Rubio Monárrez<sup>1,\*</sup>, Oscar Alberto Félix Ontiveros<sup>1</sup>, José Carlos López Mendoza<sup>1</sup>, Diego Sidu Chan Chon<sup>2</sup>, José Ramón Avalos Galicia<sup>3</sup>, David Jacobo<sup>4</sup>, Antonio Razo<sup>4</sup>, Jesús Adrián Bojórquez Valdez<sup>5</sup>, Alfredo Leal Sandoval<sup>6</sup>, Gabriel López Segoviano<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Reserva Ecológica Mundo Natural, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>3</sup>Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>4</sup>Reserva Ecológica Mundo Natural, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>5</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>6</sup>Unidad de Proyectos y Servicios Ambientales, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>7</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rubiomoap@gmail.com

El Bosque Tropical Seco (BTS) es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo, principalmente por la conversión de tierras forestales en tierras agrícolas. El BTS Sinaloense es el más extenso de México y una de las cinco ecorregiones más grandes de BTS en América. Este ecosistema alberga la mayor riqueza de aves en México y es destino de un gran número de especies migratorias. A pesar de lo anterior, existen pocos estudios sobre la comunidad de aves en esta ecorregión. Por lo tanto, en este estudio analizamos la organización, la diversidad, y la composición de la comunidad de aves en cuatro tipos de vegetación (bosque caducifolio, bosque caducifolio secundario, bosque subcaducifolio y agroecosistemas) de la Reserva Ecológica Mundo Natural, Cosalá, Sinaloa, México. Se utilizaron 44 puntos de conteo (30 metros de radio), 11 puntos por cada tipo de vegetación y se muestrearon cada mes durante un año (marzo 2020-febrero 2021). Se registraron 122 especies, pertenecientes a 29 familias. Del total de especies, 12 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la norma oficial mexicana (SEMARNAT-NOM-059). De los cuatro sitios, los agroecosistemas presentaron el valor más alto de diversidad alfa ( $q=1$ ), y un mayor número de especies de aves migratorias de invierno y especies residentes. Sin embargo, los agroecosistemas y el bosque subcaducifolio presentaron un menor número de especies endémicas, mientras que el bosque caducifolio presentó el mayor número de especies endémicas de México. El análisis de ordenación de Escalado Multidimensional no Métrico (NMDS) mostró que los agroecosistemas y el bosque subcaducifolio mantienen un solapamiento mínimo de especies; al igual, la diversidad beta, presentó una mayor disimilitud entre estos tipos de vegetación. Mientras que el bosque caducifolio, caducifolio secundario y subcaducifolio tienen un solapamiento evidente en el análisis de NMDS, lo que nos indica que tienen un gran número de especies en común. La alta diversidad presente en los agroecosistemas puede ser debido a que estos sitios mantienen remanentes de bosque nativo y sistemas agrícolas que proporcionan mayores recursos alimenticios para las aves. Nuestros resultados demuestran la gran importancia de los agroecosistemas para la comunidad de aves del BTS, en particular de las especies migratorias. Sin embargo, para las especies endémicas la pérdida o la reducción de los bosques nativos puede tener efectos negativos a largo plazo como la reducción de funciones y la pérdida de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Bosque Tropical Seco, agroecosistemas, aves, diversidad, Sinaloa

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: GS-5

---

## Diversidad funcional de las comunidades ictiofaunísticas en el Río Amacuzac (Morelos, México)

Gabriel Cordero Martínez<sup>1, \*</sup>, Norman Mercado Silva<sup>1</sup>, Sandra García de Jesús<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: gabriel.cordero@uaem.edu.mx

A lo largo de su cauce el río Amacuzac sufre afectaciones antropogénicas que modifican la estructura, composición y diversidad funcional de su ictiofauna. Las especies pueden desempeñar funciones aditivas o redundantes en los ecosistemas. Comprender las similitudes o diferencias funcionales entre especies es importante para el diseño de estrategias de conservación. Pese a estar relativamente bien estudiada las comunidades ictiofaunísticas del Río Amacuzac, no han sido estudiadas desde una perspectiva funcional. El objetivo de este trabajo es generar información base sobre el papel funcional de las especies que componen las comunidades de peces del Río Amacuzac y caracterizar patrones que pudieran tener un impacto relevante para su conservación. La información para lograr la descripción funcional de las comunidades ictiofaunísticas proviene de muestreos realizados en 10 sitios del cauce principal del Río Amacuzac visitados en cinco periodos entre 2019 y 2020. Los ejemplares fueron capturados utilizando diversos métodos de captura. Se llevó a cabo la obtención de 18 rasgos funcionales de cada especie. Con base en los rasgos funcionales se realizaron dos análisis independientes, el primero para identificar grupos funcionales a los cuales pertenecen las especies de peces en el Río Amacuzac. El segundo fue un análisis de la diversidad funcional en las comunidades mediante el cálculo de la riqueza funcional, la equitatividad funcional y la divergencia funcional. La ictiofauna del Río Amacuzac está constituida por 5 grupos funcionales, de los cuales dos están constituidos únicamente por especies nativas a la cuenca. Un grupo funcional lo constituyen especies no nativas y los dos grupos funcionales restantes muestran redundancia

en la función de las especies nativas y no nativas. Los sitios que presentan una mayor influencia por actividades humanas presentan una mayor cantidad de grupos funcionales y una mayor redundancia funcional. Caso contrario a los sitios más conservados, que presentan menos grupos funcionales y un menor solapamiento entre las especies. Los grupos funcionales fueron determinados en gran medida por la alimentación, posición de la boca, forma de la aleta y tamaño corporal. La presencia de especies no nativas ha influido directamente sobre la dinámica funcional del Río Amacuzac. La redundancia funcional podría generar el desplazamiento o desaparición de las especies nativas, destacando la importancia de emplear análisis de diversidad funcional para comprender los cambios dados en los ecosistemas y su relación con procesos antrópicos.

**Palabras clave:** Especies nativas, especies no nativas, solapamiento funcional, desplazamiento de especies, ictiofauna

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: GS-5

---

## Efecto de la inducción de praderas de zacate buffel sobre la diversidad funcional y reservas de carbono en matorral espinoso de Sonora

Pablo Benavides Sechslingloff<sup>1, \*</sup>, Clara Leonor Tinoco Ojanguren<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pablo.sech@gmail.com

El desmonte parcial de vegetación nativa para la implementación de praderas para actividades de ganadería ha ocasionado cambios en ecosistemas y comunidades vegetales que han sido poco estudiados, sobre todo en praderas activas. En el Estado de Sonora, el matorral xerófilo y espinoso han atravesado cambios de uso de suelo para la implementación de praderas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Aunque se han registrado cambios en la abundancia y dominancia de plantas nativas como efecto de este cambio, no se conocen los cambios en la diversidad funcional y el almacenamiento de carbono. Cambios en la diversidad funcional pueden usarse para predecir los cambios en propiedades en un ecosistema, como la cantidad de carbono almacenado en sus reservorios, dada la relación que existe entre los atributos funcionales y la forma de aprovechamiento de recursos por las plantas. Esta investigación aborda los siguientes cuestionamientos: efecto de la implementación de praderas de zacate buffel sobre reservas de carbono en matorral espinoso; los atributos funcionales de la vegetación con poder predictivo sobre tales reservas. Se estudiaron las reservas de carbono y los valores de 6 atributos funcionales de la vegetación a través de una secuencia temporal de manejo de praderas de zacate buffel. Se determinaron dos métricas de diversidad funcional: la media ponderada de la comunidad (MPC) y la divergencia funcional. Se encontró que la MPC de la concentración de nitrógeno foliar (CNF) y la altura de plantas (A) explicaron significativa y positivamente las reservas de carbono en biomasa vegetal aérea (CBVA). Así mismo, el sitio de matorral (M) y una pradera con 12 años de manejo resultaron con valores máximos para esas variables y praderas jóvenes (3 y 8 años) tuvieron los valores menores de esas variables. Esos resultados se reforzaron al resultar significativamente menor CBVA en praderas jóvenes comparados con M y 12a. El incremento de CBVA con la edad de manejo se correlacionó con el incremento de la diversidad funcional. Las especies de árboles leguminosos remanentes después del desmonte parecen facilitar la regeneración de especies en áreas aisladas, en un efecto similar al de islas de fertilidad. Estas especies fueron las más altas y con mayor CNF en los sitios respectivos. La permanencia de estas especies por un desmonte parcial puede dirigirse a la conservación de una diversidad funcional positiva para algunos servicios ecosistémicos, como la captación y retención de carbono en los elementos de un ecosistema en praderas activas.

**Palabras clave:** Cambio de uso de suelo, diversidad funcional, carbono, nitrógeno foliar

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: GS-5

---

# Bioinformática

## Perfiles de compuestos volátiles de *Beauveria bassiana* como predictores del nicho trófico y virulencia

Arturo Ramírez-Ordorica <sup>1,\*</sup>, Alfonso Luna-Cruz <sup>1</sup>, Nuvia Orduño-Cruz <sup>2</sup>, Yolanda García-Rodríguez <sup>3</sup>,  
Lourdes Macías-Rodríguez <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: arturo.ramirez.ordorica@umich.mx

**Introducción** Los hongos entomopatógenos son un grupo de microorganismos ubicuos en el suelo que contribuyen notoriamente a controlar las poblaciones de insectos nativos en los ecosistemas del mundo, entre éstos destaca *Beauveria bassiana* como uno de los más estudiados. Los microorganismos producen compuestos orgánicos volátiles (VOCs) que participan de la comunicación inter e intraespecie modulando respuestas específicas en los organismos receptores. **Objetivo** Determinar si el perfil de VOCs emitidos por distintos aislados de *B. bassiana* predicen el nicho trófico y la virulencia en *Spodoptera frugiperda*. **Métodos** Los hongos fueron aislados del suelo y de cadáveres de insectos de distintos huertos frutales del estado de Chihuahua y crecidos en medio PDA por ocho días. El análisis de VOCs fúngicos se realizó por SPME-GC-MS. El análisis de las matrices numéricas con las intensidades normalizadas se realizó combinando ordenación de datos con aprendizaje computarizado por bosques aleatorios con una división 70/15/15 para seleccionar diez compuestos clasificadores por la fuente de aislado (suelo vs insecto). La capacidad de virulencia de los aislados se estimó con el valor obtenido del tiempo letal medio, que se determinó por la aspersión de 200uL de suspensión de esporas a una concentración de  $10^8$  esporas  $\text{mL}^{-1}$  en *S. frugiperda* estadio L2. **Resultados** Los perfiles de VOCs mostraron diferencias altamente significativas en función de la fuente de aislado, en particular se observó una clara predominancia de la fracción de alcoholes entre los que destaca el 3-metilbutanol y 2-feniletanol, cuya emisión fue significativamente mayor en aislados provenientes de suelo. El análisis de ordenación muestra diferencias en el perfil global, lo cual fue cotejado por la reconstrucción de los perfiles usando los biomarcadores seleccionados por bosques aleatorios. La estimación del tiempo letal medio muestra un patrón significativo de virulencia mayor en aislados recuperados de cadáveres de insectos. **Conclusión** Los perfiles de VOCs entre los aislados de *B. bassiana* fue diferente, lo que puede ser explicado por la fuente ambiental de donde fueron recuperados. Los resultados sugieren que las adaptaciones de cada aislado a hacer uso de un nicho trófico diferente (sea como saprofito o como parásito) impacta el perfil de VOCs emitido.

**Palabras clave:** Entomopatógenos, bosques aleatorios, nicho trófico, virulencia, VOCs

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-1

## Morfometría geométrica de estomas de dos especies del complejo *Tectaria incisa* en México

Everardo Velázquez Morales<sup>1,\*</sup>, Jhoana Díaz Larrea<sup>2</sup>, Susana Adriana Montano Arias<sup>3</sup>, Armida Leticia Pacheco Mota<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Depto. de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Depto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: eve42xc@gmail.com

*Tectaria* es un género de helecho que tiene problemas con la delimitación de sus especies dada su alta semejanza fenotípica lo que hace que se forme el complejo de "*Tectaria incisa*". Una de las formas de comprender las causas de la variación o transformación morfológica de las especies es por medio de los análisis geométricos. Por lo anterior, se estudió la morfometría geométrica de los estomas en dos especies de *Tectaria*, las cuales viven en altitudes similares pero *T. incisa* crece en laderas y orillas de ríos y *T. vivipara* crece en espacios perturbados y en las proximidades de los plantíos. Se colectaron las pinnas de ambas especies en tres estados de la República Mexicana (Chiapas, Tabasco y Veracruz) y se fijó en alcohol al 70%. Se tomaron segmentos foliares de las pinnas medias de 1cm<sup>2</sup>, se aclararon en KOH 6% de cuatro a siete días, se tiñeron con safranina alcohólica al 1% y, posteriormente, fueron fotografiados 25 complejos estomáticos en un microscopio Carl Zeiss VE-M5LCD. Se colocaron 4 marcas y 52 semi-marcas, las coordenadas fueron registradas en tpsDig2, todas las marcas y semi-marcas fueron ajustadas con un análisis generalizado de procrustes, las semi-marcas se alinearon por separado, posteriormente se llevaron a cabo análisis exploratorios de componentes principales (PCA) y un análisis de variables canónicas. Los resultados indican que el 85% de la variación entre la forma de los estomas en las dos especies está explicada en los primeros cuatro PCA, principalmente en la forma que se observa en la punta superior del ostíolo y células oclusivas. El análisis de variables canónicas muestra un eje entre ambos grupos de datos, la contribución del eje fue evaluada con la lambda de wilks =0.535, con una  $\chi^2=25.57$  con 2 grados de libertad y un valor de  $p=0.27912e^{-06}$ . Asimismo, el análisis geométrico sugiere que la forma de los complejos estomáticos, pueden ser utilizados para discriminar a *T. incisa* y *T. vivipara*, esta diferencia en la forma puede ser explicada por el tipo de hábitat en el que se encuentran, proporcionando así nueva información a la ecología de las especies.

**Palabras clave:** Tectaria, estomas, morfometría, geométrica, biodiversidad.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-1

---

## Un procedimiento metodológico para la estimación del Valor Ecológico en bosques Neotropicales

Francisco Amador-Cruz<sup>1,\*</sup>, Blanca Lorena Figueroa-Rangel<sup>1</sup>, Miguel Olvera-Vargas<sup>1</sup>, Manuel E. Mendoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Centro Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: francisco.amador@alumnos.udg.mx

El valor ecológico (VE) es un término que engloba los valores intrínsecos del paisaje. Aunque se encuentra rodeado de una alta polisemia, los criterios más recurrentes en la literatura científica para estimarlo son: 1) biodiversidad, 2) vulnerabilidad, 3) fragmentación, 4) conectividad y 5) resiliencia; sin embargo, los procedimientos metodológicos que consideran estos criterios en conjunto sólo involucran sensores remotos. Los objetivos de esta investigación son: *i*) desarrollar un protocolo de trabajo de campo para evaluar los cinco criterios más recurrentes utilizando las plantas como indicador, *ii*) diseñar un procedimiento numérico para estimar el VE, *iii*) probar la aplicación del VE como métrica. Trabajamos en 47 parcelas de bosque húmedo de montaña, dentro de un Área Natural Protegida, en México. Se midió el diámetro a la altura del pecho y la altura de los árboles; se recolectaron hojas de individuos al azar para determinar características funcionales; y, se registró el azimut y la altitud. La biodiversidad se evaluó a través de los números de Hill ( $q=2$  y  $q=0$ ); la vulnerabilidad se determinó con el número de especies amenazadas; la fragmentación se calculó a través de un Análisis de



Componentes Principales, construido con cinco medias ponderadas de la comunidad; la conectividad se evaluó utilizando el síndrome de dispersión y el comportamiento sucesional de las especies; la resiliencia derivó de una matriz de memoria ecológica construida con legados de información y materiales, de las especies. Los resultados de cada criterio se transformaron a jerarquías y se sumaron para obtener el VE por parcela. Para discernir si existe una variación en el VE dentro de las parcelas, se corrió un Escalamiento Multidimensional No Métrico y un PERMANOVA. Para determinar si el VE varía como respuesta a cambios en azimut y altitud desarrollamos modelos aditivos generalizados. Nuestro protocolo y procedimiento numérico no sólo ha demostrado que es posible estimar el VE de una región (agrupado en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto) utilizando los cinco criterios más recurrentes, sino que ha capturado la correlación positiva entre Vulnerabilidad – Conectividad y Fragmentación – Conectividad. Además, fue posible predecir el comportamiento del VE en dos gradientes ambientales. Finalmente, este protocolo es económico, fácil de monitorear, proporciona información ecológica confiable y abarca la era tradicional y moderna de la ecología. Prevemos su uso como herramienta de planificación previa, fuente de información adicional en manifestaciones de impacto ambiental y para el seguimiento del impacto ecológico de las actividades humanas.

**Palabras clave:** Biodiversidad, vulnerabilidad, fragmentación, conectividad, resiliencia.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-1

---

## Modelado de idoneidad ambiental en la identificación de sitios potenciales para la toma de datos dendrocronológicos

Ulises Manzanilla Quiñones<sup>1, \*</sup>, Patricia Delgado Valerio<sup>1</sup>, Martha Elena Pedraza Santos<sup>1</sup>, Agustín Molina Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: ulises.manzanilla@umich.mx

**Introducción.** A través del modelamiento espacial de las características biofísicas donde crecen los árboles es posible identificar áreas con condiciones ambientales favorables para el crecimiento y desarrollo arbóreo de especies de Pináceas, y a la vez proponer esos sitios ambientalmente idóneos para la toma y análisis de datos dendrocronológicos. **Objetivo.** El presente estudio se encargó de modelar la idoneidad ambiental a partir de registros geográficos y variables biofísicas, con la finalidad de identificar sitios potenciales para la toma de datos dendrocronológicos de Pináceas de Michoacán, México. **Métodos.** A partir de registros geográficos descargados de las plataformas GBIF, MEXU, observaciones de campo y variables climáticas (19 bioclimáticas generadas para México), topográficas (altitud, orientación y pendiente) y edáficas (rocosidad y potencial de hidrogeno), se modeló la idoneidad ambiental de 15 especies de Pináceas de Michoacán. El 75% de los datos se emplearon para entrenar y el 25% para validar los modelos en Maxent. Se generaron 10 modelos para cada especie. La evaluación de los modelos se realizó mediante las pruebas de AUC, Roc parcial y Z. La identificación de los sitios potenciales se efectuó mediante la localización de las áreas predichas por los modelos dentro de los municipios y las áreas naturales protegidas de Michoacán. **Resultados.** Los resultados de las pruebas AUC, Roc parcial y Z presentaron un desempeño bueno y confiable ( $p < 0.01$ ). Las variables que más influyeron en la propuesta de identificación de los sitios potenciales para la toma de datos dendrocronológicos fueron oscilación anual de la temperatura (Bio7), precipitación del trimestre más seco (Bio17), precipitación del trimestre más frío (Bio19), precipitación del trimestre más lluvioso (Bio16) y precipitación del trimestre más cálido (Bio8). Las superficies estimadas de idoneidad ambiental fueron de 753.97 a 166,689.35 ha. Los resultados indican que 12 de 15 especies analizadas se localizan en los municipios de Tancítaro, Uruapan y Nuevo Parangaricutiro, específicamente dentro del área natural protegida Pico de Tancítaro, donde se tiene un potencial de hasta seis especies por sitio. **Conclusiones.** La presente propuesta pretende emplear los modelos de distribución potencial como una herramienta auxiliar en la identificación de sitios potenciales para la toma de datos dendrocronológicos.

**Palabras clave:** Análisis espacial; bosques templados; dendrocronología; distribución potencial; nicho ecológico; variables ambientales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-1

---

## Ciencia de datos aplicada a la conservación ecológica

Elio Guarionex Lagunes Díaz <sup>1,\*</sup>, Flor Gabriela Vázquez Corzas<sup>2</sup>, Fernando Mota Román<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ciencia de Datos, Pronatura Veracruz

<sup>2</sup>Monitoreo, Pronatura Veracruz

<sup>3</sup>Restauración ecológica, Pronatura Veracruz

\*Email para correspondencia: elagunes@pronaturaveracruz.org

El reciente campo de ciencia de datos ha permeado con su paradigma a la praxis de la conservación ecológica, potenciando las capacidades de los equipos conservacionistas y acelerando la generación de información estructurada que asiste en la toma de decisiones y en el diseño de los procesos de monitoreo y restauración de ecosistemas; la ciencia de datos, impulsada por la filosofía del software libre, cataliza las acciones enfocadas a la conservación al aportar una perspectiva orientada a datos. Este trabajo parte de una exploración de paradigma de ciencia de datos, sus diferencias con la estadística y la informática tradicionales, para presentar posteriormente la experiencia de Pronatura Veracruz, una organización no gubernamental, en la aplicación de la lógica de ciencia de datos en sus procesos, entre los que se cuentan el monitoreo ecológico de flora y fauna, el diseño de restauraciones de bosque templado y de manglar, la actualización de datos de áreas de importancia para las aves y biodiversidad (IBAs), producción de materiales para talleres sobre cambio climático, acústica del paisaje, análisis de conectividad y armonización taxonómica, entre otras, repasando los ahorros en tiempo y aumentos en volúmenes de procesamiento de información antes y después de la incorporación de la ciencia de datos. También se incluye en este trabajo una perspectiva de la multitud de fuentes de información disponibles y las limitantes a su uso por parte de públicos más amplios, así como el enlace que representa el científico de datos entre estos. Finalmente, se incluye una panorámica nacional de organizaciones oficiales y no gubernamentales dedicadas a la conservación que incluyen a la ciencia de datos en su quehacer habitual.

**Palabras clave:** Informática de la biodiversidad, ciencia de datos, biomonitoreo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-1

---

## Variabilidad intraespecífica de potenciales péptidos efectores MiSSPs en *Laccaria trichodermophora* y su posible implicación en el desarrollo de la simbiosis ectomicorrízica

Elena Flores Callejas <sup>1,\*</sup>, Rodolfo Ángeles Argáiz <sup>1</sup>, Roberto Garibay Orijel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: elena99@ciencias.unam.mx

La simbiosis ectomicorrízica es la asociación micorrízica más prominente en los ecosistemas forestales. Su presencia influye en la diversidad, estabilidad, productividad y sostenibilidad de los bosques y puede ser aprovechada para la reforestación y/o restauración de estos ecosistemas. En hongos ectomicorrízicos se ha reportado variación intraespecífica en términos del desarrollo de la simbiosis con sus hospederos, misma que está relacionada con el contenido genómico de moléculas involucradas en la interacción. Las MiSSPs son péptidos efectores específicamente inducidos durante la simbiosis y participan en la formación de la interfaz simbiótica apoplástica entre el hongo y su planta hospedera. Para el género *Laccaria*, las MiSSPs corresponden a la mayor parte de los productos génicos codificados durante el establecimiento de la simbiosis con sus hospederos. En el presente estudio se predijeron y cuantificaron las potenciales MiSSPs para cuatro cepas de *Laccaria trichodermophora*, una especie de importancia ecológica y sociocultural en México. Se emplearon dos protocolos de predicción bioinformática basados en características estructurales (ej. presencia de péptido señal) y de localización sub-celular (ej. apoplástica o nuclear) de los péptidos de interés. Sin embargo, difieren en los métodos de clasificación utilizados. La eficiencia de dichos protocolos fue evaluada aplicándolos a otra especie

de *Laccaria* (*L. bicolor*) para la que se tienen MiSSPs caracterizadas experimentalmente. Encontramos entre 412 y 731 potenciales MiSSPs para las cepas analizadas. El protocolo 1 (PP1) permitió predecir más péptidos de localización apoplástica (32-69), mientras que el protocolo 2 (PP2) permitió predecir más péptidos de localización nuclear (19-47). Ambos protocolos tuvieron una eficiencia similar en su capacidad predictiva de las MiSSPs reportadas para *L. bicolor*, 23% en el caso del PP1 y 27% para el PP2. No obstante, su eficiencia fue diferente dependiendo de los criterios de localización; el PP1 fue más eficiente para predecir péptidos apoplásticos, mientras que el PP2 lo fue para péptidos nucleares. La cantidad obtenida de potenciales MiSSPs en *L. trichodermophora* es menor a la reportada previamente para esta especie; sin embargo, consideramos que nuestras estimaciones son más fidedignas debido a que incluimos más criterios fundamentales para la predicción de péptidos efectores. Los protocolos utilizados permitieron predecir MiSSPs de diferentes características, por lo que es recomendable utilizar ambos para una mejor predicción de estos péptidos. La variabilidad intraespecífica encontrada puede estar relacionada con el desarrollo de la simbiosis de este hongo ectomicorrízico, particularmente en aspectos de la colonización y de la forma de interactuar con sus hospederos.

**Palabras clave:** péptidos, interacción, predicción, cuantificación, intraespecífica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-1

---

## **bam: un paquete de R para estimar la dinámica del área de distribución utilizando los conceptos del diagrama BAM**

Luis Osorio Olvera <sup>1, \*</sup>, Jorge Soberón Mainero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biodiversity Modeling, Biodiversity Institute, University of Kansas

\*Email para correspondencia: luis.osorio@ieecologia.unam.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Los patrones de distribución geográfica de las especies están determinados por procesos ecológicos, evolutivos e históricos. En el esquema heurístico conocido como el diagrama BAM, el área de distribución de una especie está determinada por los sitios que han sido accesibles para la especie por medio de la dispersión (M), y que además presentan tanto características bióticas (B) como abióticas favorables (A). En la mayoría de los paquetes de software para modelar áreas de distribución, se modela estáticamente el factor A. Excepcionalmente se integran dinámicamente los otros factores. En este trabajo presentamos el paquete de R *bam*, un software que contiene herramientas para modelar dinámicamente la distribución utilizando como fundamento teórico al diagrama BAM. **Objetivo(s)/Hipótesis** El objetivo de esta charla es mostrar mediante ejemplos realistas, las funciones del *bam* para estimar la dinámica del área de distribución. **Métodos** El modelo es un producto matricial representado como un autómata celular con dos estados (presente/ausente). El paquete tiene funciones para determinar los patrones de distribución mediante simulaciones y análisis espectral de la ecuación matricial del BAM. Dichos cálculos se realizan utilizando operaciones sobre matrices de tipo *sparse*, lo cual permite realizar simulaciones sobre extensiones geográficas amplias y resoluciones finas. El software posee un método para estimar el diagrama de conexión-idoneidad-dispersión en donde se estiman los sitios que presentan condiciones favorables y que se encuentran conectados por medio de la dispersión. Para mostrar las funciones del software modelamos el área de distribución de *Dismorphia amphione* (Lepidoptera) en México utilizando una retícula espacial de 18 km<sup>2</sup> bajo distintos escenarios de dispersión. **Resultados** El análisis de los datos de *D. amphione* muestra que para ocupar toda su área de distribución potencial en México, *D. amphione* necesitaría poder viajar 160 km por generación. Menores capacidades dispersivas conducen a escenarios de parches no conectados en entre sí, pero con condiciones favorables para la especie. **Implicaciones/Conclusiones** Los resultados ilustran como el uso del paquete puede ser un complemento a los modelos correlativos de nicho para estimar: 1) la dinámica del área de distribución y 2) los grupos de parches idóneos conectados por medio de la dispersión. Algunas de las aplicaciones del paquete son la estimación de las áreas invadibles dada una hipótesis de dispersión, las rutas de invasión de especies exóticas y la dinámica del área de distribución como función del cambio de las condiciones ambientales.

**Palabras clave:** modelos basados en proceso, patrones geográficos de biodiversidad, paquete de R, diagrama BAM, ecoinformática

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-1

---

# Percepciones, Educación o Comunicación Ambiental

## Percepción de cambio climático a través de las prácticas agrícolas de dos comunidades Nahuas

Andrea Martínez Ballesté <sup>1, \*</sup>, Gonzalo Martínez Herrera<sup>1</sup>, Maria Fernanda De Alba Navarro<sup>1</sup>, Ana Isabel Moreno Calles<sup>2</sup>, Irma Trejo <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: andrea.martinez@ib.unam.mx

Los cambios climático afectan a la agricultura y los medios de vida que sustentan. Para comprender la vulnerabilidad climática en los entornos agrícolas es necesario entender la forma como las personas perciben e interactúan con su entorno. Este estudio analiza las percepciones de los agricultores sobre un conjunto de indicadores de cambio climático y su influencia en las prácticas agrícolas en dos comunidades indígenas ubicadas en diferentes altitudes en la Sierra Negra de Puebla. Las observaciones de los agricultores se exploraron mediante entrevistas semiestructuradas y se contextualizaron dentro del registro climático instrumental local. La influencia de las percepciones de cambio climáticas de estos agricultores sobre sus prácticas agrícolas se analizó con mayor profundidad utilizando un modelo de regresión logística. Los cambios en la intensidad y estacionalidad de las lluvias, así como en la intensidad del viento, fueron los aspectos más mencionados. Las experiencias de los agricultores sugieren una reducción en la intensidad de la lluvia y el viento y temporadas de lluvias más cortas. Los recuerdos de años anómalos pasados coinciden con las anomalías de precipitación encontradas en los registros instrumentales. Sin embargo, rara vez se percibieron cambios de temperatura e indicadores bióticos. Nuestros resultados muestran que la percepción de estos indicadores está mediada por las prácticas agrícolas, y encontramos evidencia que indica que estas percepciones durante la primera etapa del calendario estacional inducen reajustes en las fechas de siembra. Además, los agricultores recurren a la migración, la integración de cultivos comerciales y el uso de fertilizantes comerciales para hacer frente o reducir la pérdida de cultivos debido a los impactos climáticos.

**Palabras clave:** Percepción del clima, manejo de cultivos, adaptación al cambio climático, milpa

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-2

## Caracterización de las áreas verdes urbanas y su provisión de servicios ecosistémicos. Aproximaciones desde el uso social y las preferencias de usuarios

Sazcha Marcelo Olivera-Villarreal<sup>1, \*</sup>, Rafael Calderon Contreras<sup>2</sup>, Daniel Alejandro Rozas Vasquez<sup>3</sup>, Nora Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teoría y procesos del diseño, Universidad Autónoma Metropolitana-unidad Cuajimalpa

<sup>2</sup>Estudios Socio Territoriales, Universidad Autónoma Metropolitana-unidad Cuajimalpa

<sup>3</sup>Departamento Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco

\*Email para correspondencia: [satzcha@msn.com](mailto:satzcha@msn.com)

**Introducción:** Las áreas verdes urbanas (AVU) se reconocen como elementos clave que brindan una serie de servicios ecosistémicos para el bienestar humano en las ciudades. Los beneficios relevantes para la población están relacionados con la calidad de vida en términos de salud física y psicológica, así como con la mejora de la sustentabilidad urbana y la resiliencia a los impactos del cambio climático. Sin embargo, características específicas de las AVU como el tamaño, la biodiversidad, la presencia de infraestructura, la accesibilidad, iluminación y seguridad, entre otras, pueden constituirse como indicadores de la potencial provisión de beneficios necesarios para las ciudades. El objetivo de esta investigación es identificar las relaciones entre las características intrínsecas de diferentes AVU y el potencial para proporcionar servicios ecosistémicos y bienestar. **Método:** Para ello, utilizamos como caso de estudio exploratorio AVU en ciudad de México a partir de 180 encuestas a lo largo de la ciudad. La metodología consideró los siguientes pasos: 1) desarrollo de una matriz de caracterización de las AVU a nivel digital y físico, con un conjunto de criterios (por ejemplo, tipo de infraestructura, tamaño, seguridad), que derivaron en una tipología de AVU que permitirán un análisis comparativo entre AVU de la ciudad de México, 2) la caracterización de tipos de usuario según el uso del AVU, con el objeto de identificar su valoración y usos sociales 3) aplicación de un cuestionario de percepción de bienestar y preferencias de características dentro las AVU, y 4) modelado estadístico para identificar patrones de relación entre características intrínsecas de las AVU y la oferta de servicios ecosistémicos y bienestar. **Resultados:** El estudio encontró las características preferidas de la AVU óptimas por tipo de usuario, lo que permite vislumbrar el tipo de AVU relacionado con los diferentes usuarios de cada región o área de la ciudad. **Conclusiones:** Los resultados esperados son relevantes para los tomadores de decisión al apoyar la planificación, el diseño y la implementación, con el fin de potenciar los beneficios potenciales que brindan las Áreas Verdes Urbanas para generar resiliencia y sustentabilidad. De forma paralela se viene desarrollando un estudio similar en la universidad católica de Temuco que nos permitirá desarrollar un estudio comparativo en función al contexto social de cada país de análisis.

**Palabras clave:** Infraestructura verde, servicios ecosistémicos, bienestar social, modelos de componentes principales, resiliencia urbana

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Conocimientos, actitudes y practicas en gestion ambiental en la Conurbe del Distrito Central, Honduras

Leonardo Lenin Banegas Barahona<sup>1, \*</sup>, Rodrigo Rivera Barahona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Gestion y Auditoria Ambiental, Universidad Europea del Atlantico

<sup>2</sup>Departamento de Biotecnología, Universidad Virtual de México (UVE)

\*Email para correspondencia: [leonardo.banegas2020@gmail.com](mailto:leonardo.banegas2020@gmail.com)

**Introducción:** La educación ambiental es un proceso que, si bien debiera de ser transversal, se ha profundizado más como un esquema unidireccional, de contar con asignaturas que se nombran de esa manera, lo que prevalece también en el nivel medio y superior, en Honduras, pero que en el nivel de educación básica y en el sistema de educación no formal se ha procurado instalar la transversalidad. **Antecedentes/justificación:** A pesar de que el enfoque no siempre sea transversal, ha tenido influencia, incidencia e impacto en las mentalidades colectivas, en crear una cultura ambiental local que se expresa en conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) que existe en la realidad sociocultural de los hondureños y especialmente de las personas que viven

en Tegucigalpa y Comayagua que es la capital de la República de Honduras. **Objetivos:** Revisar el estado del arte de la educación y comunicación ambiental, a nivel de teorías, experiencias y sobre todo una profundización sobre el contexto nacional y local, a partir del cual y desde una perspectiva educativa, basándonos en la taxonomía de Benjamin Blom se adapta una encuesta CAP. **Hipótesis:** Por el grado de receptibilidad que tiene el ser humano, hay conocimientos, actitudes y prácticas en gestión ambiental que han tenido mayor efectividad y se expresan como CAP correctos, en tanto que otros no se han comprendido en igual intensidad y expresan como CAP incorrectos. **Métodos.** Se ha estructurado una encuesta CAP, la cual se aplicó a una muestra municipal con 95% de confianza, y 5% de error, colectándose en septiembre de 2021. **Resultados.** Los principales hallazgos de este trabajo de investigación rondan en identificar que algunas áreas de la gestión ambiental han sido más trabajadas a través de los programas de educación y comunicación ambiental, como ser la gestión hídrica, la gestión de la energía, la gestión integral de riesgos, pero con descuido de otros temas como biodiversidad, especialmente lo relacionado a biodiversidad urbana, gestión de bosques, gestión de productos químicos. Esto conlleva a una mayor conciencia hacia los temas en los que se han logrado formar, pero con descuido en otros temas, con efectos, impactos y consecuencias en la salud humana del individuo y la familia, como de la comunidad y afectaciones a la salud de los ecosistemas.

**Palabras clave:** Conocimientos, Actitudes, Prácticas, Gestión Ambiental

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-2

---

## APPercibir: prototipo para la interconectividad y la empatía humano-naturaleza

Ma del Carmen Maganda Ramírez<sup>1,\*</sup>, Ma del Socorro Aguilar Cucurachi<sup>1</sup>, Citlalli Alhelí González Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Red Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: carmen.maganda@inecol.mx

**Antecedentes** La investigación cognitiva ha ganado relevancia a partir de la pandemia por COVID-19. Están incrementando las investigaciones que exploran los sesgos cognitivos relacionados con procesos adaptativos y resiliencia frente a estresantes globales como el cambio climático, crisis sanitarias, e incluso crisis bélicas. La investigación sobre dominios cognitivos resulta relevante para estos contextos. Presentamos una experiencia de investigación cognitiva para la sustentabilidad, basada en el diseño y desarrollo de los prototipos de “APPercibir el Bosque”, una aplicación móvil, derivada de un proyecto de investigación interdisciplinaria: Integralidad GAMMA, en su Meta 19. **Introducción** La Meta tuvo como objetivo vincular el Índice de Integridad Ecosistémica (IIE), con las percepciones de los visitantes y habitantes del área protegida “Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz”, a través de una aplicación móvil (APPercibir) codiseñada participativamente. APPercibir aborda las percepciones ciudadanas como una forma de valoración social de la integridad del ecosistema del bosque mesófilo de montaña de la zona urbana y periurbana de Xalapa. **Métodos** Para desarrollar y probar los cuatro prototipos de APPercibir convergió un equipo interinstitucional y multidisciplinar de doce miembros de seis disciplinas, en colaboración con un grupo ambientalista de la sociedad civil. Metodológicamente, APPercibir da un paso adelante de las herramientas tradicionales para conocer las percepciones ambientales (entrevistas y encuestas). APPercibir aporta a la ciencia ciudadana desde un potencial autónomo e intuitivo, a partir de narrativas, imágenes y la valoración de la salud del ecosistema. La experiencia en el diseño y desarrollo de los talleres participativos para probar los prototipos de APPercibir, dejaron elementos puntuales de análisis para la construcción de proyectos de incidencia, necesarios en la ruta hacia la sostenibilidad. **Resultados e implicaciones** En esta ponencia presentaremos resultados visuales (correlaciones y mapas de percepciones) de las respuestas almacenadas en APPercibir y apuntes para su análisis teórico y práctico. Identificamos una correlación entre algunos de los bio-indicadores y la percepción de los habitantes de la zona; así como, planeamos algunos retos en el tránsito hacia la investigación inter y transdisciplinaria. La interacción en los talleres de retroalimentación, abrieron vetas teóricas de discusión sobre el vínculo entre las percepciones socioecológicas y los servicios ecosistémicos inherentes al estado de salud de los ecosistemas. Resaltamos las aportaciones al debate de la ciencia ciudadana, hacia la necesidad de aperturar y analizar colectivamente bio-indicadores como el IIE con la valoración social. APPercibir contribuye al campo de la investigación cognitiva.

**Palabras clave:** percepciones socioecológicas, integridad ecosistémica, ciencia ciudadana, investigación cognitiva

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-2

---

## Percepción de los agricultores sobre las aves silvestres que consumen maíz en cuatro localidades de la costa de Oaxaca

Dayane Arlette Puente Puente<sup>1, \*</sup>, Miguel Ángel De Labra-Hernández<sup>1</sup>, Rosario García Alavéz<sup>1</sup>, Alejandro Salinas Melgoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad del Mar -Campus Puerto Escondido

<sup>2</sup>Laboratorio de Fauna Silvestre, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: dayanepuente1989@gmail.com

**Introducción/antecedentes/justificación** La percepción ambiental se entiende como la forma en que los individuos perciben y valoran su entorno, y al mismo tiempo tiene efectos en la toma de decisiones. En algunas regiones del país, los agricultores perciben a las aves como un problema, por lo tanto, la percepción de los agricultores puede aportar elementos enfocados en la conservación de las aves. **Objetivos/hipótesis** El objetivo de este estudio fue evaluar la percepción los agricultores hacia las aves que consumen maíz en cuatro localidades del municipio de Santa María Colotepec, región Costa de Oaxaca. Se espera que la percepción de los agricultores sobre las aves sea similar entre localidades. **Métodos** Durante marzo a mayo del 2021 se realizaron 43 entrevistas semiestructuradas mediante un muestreo por conveniencia considerando cinco ejes: (1) manejo del cultivo del maíz, (2) aves y otros animales que se alimentan del maíz, (3) áreas frecuentes de consumo, (4) estrategias aplicadas para reducir el consumo, y (5) percepción de los agricultores. Se utilizó el software ATLAS.ti v.8 para el análisis cualitativo de las entrevistas. **Resultados** Los agricultores mencionan al menos seis especies de aves que consumen maíz, entre estas los pericos (*Eupsittula canicularis*; n = 63 veces) y las hurracas (*Calocitta formosa*; n = 42 veces) contaron con la mayor frecuencia de mención. Además, los agricultores observan mayor consumo en la orilla de la parcela que en otras partes (n = 40 veces). El "espantajo" es la principal estrategia utilizada para reducir el consumo de maíz por las aves (n = 22 veces). A pesar que los agricultores consideran que las aves dañan sus cultivos, la mayoría indica que estas son buenas y que únicamente buscan alimento (n = 30 veces). **Implicaciones/Conclusiones** Posiblemente la percepción hacia las aves como plaga se deba fundamentalmente a que éstos vertebrados son muy notables cuando se alimentan en los cultivos, no sólo porque se alimentan de día sino porque además forman parvadas numerosas y ruidosas cuando consumen. Con el propósito de disminuir el conflicto entre las aves y los agricultores, se recomienda evaluar cuáles son las principales aves que consumen maíz, los daños que estas puedan generar y las pérdidas económicas relacionadas.

**Palabras clave:** Aves plaga, cultivo de maíz, entrevista, percepción, Oaxaca

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-2

---



## Percepciones locales sobre producción y comercialización de leña y carbón en la Sierra de Zongolica

Miguel Ángel Vega Ortega<sup>1, \*</sup>, José Antonio Sierra Huelsz<sup>2</sup>, Patricia Gerez Fernández<sup>2</sup>, Citlalli López Binnqüist<sup>2</sup>, Yanet Xocua Ixmatlahua<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Sede Grandes Montañas, Universidad Veracruzana Intercultural

\*Email para correspondencia: mvegaortega82@gmail.com

**Introducción** Globalmente la leña y el carbón son importantes fuentes de energía y uso principal de los recursos maderables. La leña es consumida principalmente en áreas rurales, y el carbón en mercados urbanos. En México éstos cubren 48% de la demanda doméstica de energía, con gran heterogeneidad regional. Este trabajo se centró en la Sierra de Zongolica (Veracruz) un territorio biocultural nahua, cuyos paisajes están caracterizados por mosaicos agrícolas y forestales, una alta densidad poblacional, y gran producción y consumo dendroenergético. **Preguntas de investigación** 1) ¿Qué cambios en la producción, uso y comercialización de leña y carbón perciben los actores locales en la Sierra de Zongolica? 2) ¿Qué factores son percibidos localmente como promotores de estos cambios? **Métodos** De 2016 a 2022 se realizaron (75) entrevistas semiestructuradas a productores, acopiadores, comercializadores, consumidores de carbón y leña, complementados con observaciones en campo y puntos de venta. Se realizó un análisis de contenido de las entrevistas y las observaciones en campo. **Resultados** La demanda urbana de carbón se percibe con pocos cambios en las últimas décadas; sin embargo, la producción de carbón esta disminuyendo o cesando en varias localidades, entre múltiples factores destaca la creciente escasez de encinos (principales especies carboneras). Por su parte, durante la última década la leña está transitando de la cosecha y recolección doméstica de autoconsumo, hacia áreas de cosecha comercial vinculada a un aumento en los hogares que la compran. **Implicaciones** Los actores locales interpretan el surgimiento de mercados locales de leña está asociado a cambios socioeconómicos, incluyendo mayores barreras al acceso al recurso, y una transición hacia medios de vida no agrícolas que limitan el tiempo disponible para la obtención de leña, pero facilitan su compra. Por su parte, los cambios en la producción de carbón se perciben asociados, entre otros factores, a la pérdida de los encinares generada por la expansión de plantaciones de pino, con frecuencia subsidiados. La dinámica socioecológica identificadas confirman la necesidad de analizar por separado leña y carbón, tanto por los mercados a los que se dirigen, por la selectividad de las especies usadas, diferencias en su demografía y su estrecha relación con distintas actividades productivas en el paisaje. La creciente escasez de las especies dendroenergéticas predilectas resalta la importancia de analizar las políticas públicas pasadas y actuales que modifican los paisajes agroforestales y su diversidad arbórea y biocultural. **Palabras clave:** dendroenergía; paisaje agroforestal; sistemas socioecológicos; nueva ruralidad; pino-encino

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-2

---

## Red de comunicación, información y análisis sobre Bioética para la formación de profesionistas en Ciencias Biológicas

David Sebastián Contreras Islas<sup>1, \*</sup>, Carlos Kerbel Lifshitz<sup>2</sup>, Enrique Mendieta Márquez<sup>2</sup>, Marco Aurelio Pérez Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Pedagogía General, Humboldt-Universität zu Berlin, Alemania

<sup>2</sup>Unidad Iztapalapa. Departamento de Ciencias de la Salud., Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Unidad Iztapalapa. Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: david.contreras@hu-berlin.de

La Bioética en su sentido ampliado (Bioética Global o Macrobioética) es considerada fundamental en la formación de futuros profesionistas en las áreas de las Ciencias Biológicas. Constituye un conjunto de conocimientos multifactoriales que permite al educando o investigador en formación desarrollar una visión y comprensión interdisciplinaria, holística, histórica y actual del desarrollo humano a nivel local, regional y mundial. Este tipo de visión es fundamental para atender las causas y consecuencias multidimensionales de la pobreza, el hambre, la discriminación, la exclusión, la desigualdad, el deterioro de la calidad de vida y del ambiente. También lo es

para frenar la afectación irreversible de los ecosistemas naturales y garantizar la persistencia de sus recursos, como se plantea en los Objetivos de Desarrollo Sustentable de la Agenda 2015-2030. En dichos documentos, la ONU considera crucial la inclusión de la dimensión ecológica y ambiental para el fomento de una forma de desarrollo que permita hacer frente a las grandes crisis del antropoceno. Nuestro grupo de trabajo se encuentra actualmente elaborando un Padrón Nacional de Planes y Programas de estudio de Instituciones de Educación Superior relacionados con las Ciencias Biológicas y afines, con el propósito de analizar su estado actual en cuanto a la inclusión de temáticas bioéticas. Consideramos necesario y fundamental este análisis para establecer una red de comunicación, intercambio de información, actualización y colaboración entre grupos de trabajo educativos y de investigación a nivel nacional. La estructuración e implementación sistemática de esta propuesta contribuirá a enriquecer y fortalecer todas aquellas prácticas y acciones que las mismas comunidades educativas puedan considerar pertinentes desarrollar en los diferentes procesos de actualización académica institucional tendientes a la Sustentabilidad con una óptica bioética.

**Palabras clave:** Comunicación, Bioética, Ciencias Biológicas, Sustentabilidad

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-2

---

### Percepciones de estudiantes de secundaria sobre el mono aullador (*Alouatta palliata*) en Balzapote, Veracruz

Alejandra Hernandez Cortés<sup>1,\*</sup>, Evodia Silva Rivera<sup>1</sup>, Ariadna Rangel Negrin<sup>2</sup>, Montserrat Franquesa Soler<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas Y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: ale.cortes@hotmail.com

Las percepciones ambientales se entienden como la forma en que las personas interpretan y construyen significados, con un papel fundamental en la identificación del ambiente. Estas permiten a las personas emitir juicios e influyen en su forma de interactuar con los entornos naturales. Los primates tienen una importante función biocultural al contribuir a la regeneración de los bosques y ser parte de la cultura de varias sociedades. Sin embargo, se consideran especies amenazadas, principalmente por la fragmentación y pérdida de su hábitat. Estas perturbaciones en los ecosistemas se encuentran asociadas a las interacciones entre el sistema humano-naturaleza. El presente estudio tuvo como objetivo analizar las percepciones ambientales de alumnos de secundaria acerca del mono aullador de manto y su hábitat en Balzapote, Veracruz, México. Los datos fueron generados a partir de entrevistas semi estructuradas, formularios de google y notas de campo. Para el análisis estadístico se utilizó Microsoft Excel. Los resultados revelaron que los alumnos tienen sentimientos mayormente positivos hacia los monos aulladores. A pesar de esto, algunos señalaron sentir miedo a ser atacados por ellos. Los alumnos conocen muchos aspectos de los monos destacándose los relativos a anatomía y conducta. Los avistamientos de esta especie han sido un factor influyente en la adquisición de esos conocimientos, siendo más frecuentes cuando los alumnos realizan trabajos en los potreros de sus familias. Además, los alumnos perciben claramente las principales amenazas a las que se ven sometidos los primates. Entre las más mencionadas fueron la pérdida de hábitat, principalmente por la extracción de roca basáltica que se lleva a cabo en el lugar; la caza y el tráfico. Se concluye que el contexto influye de manera importante en la formación de la percepción ambiental. Los estudios de percepción pueden contribuir para generar propuestas en el campo de la educación ambiental y la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Percepciones ambientales; monos aulladores; educación ambiental

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-2

---

# Ecología de Aves o Insectos

## Interacciones antagonistas y segregación de nicho en aves visitantes florales de *Agave cupreata* en Madero, Michoacán

Ana Laura Martínez Castillo <sup>1, \*</sup>, Eduardo Mendoza <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis para la Conservación de la Biodiversidad, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, UMSNH

\*Email para correspondencia: anamartinez@ciencias.unam.mx

En ambientes donde los recursos son limitantes, la competencia entre las especies puede resultar en una exclusión competitiva a menos de que surjan mecanismos o estrategias para segregar el uso de los mismos. La hipótesis del dominio social del comportamiento postula que la segregación en el acceso a los recursos alimenticios resulta de la exclusión de individuos subordinados por parte de individuos dominantes, ya sea a nivel intra o interespecífico. Por otra parte, la segregación temporal en la búsqueda y uso de los recursos también juega un papel importante en la estructura de las comunidades. En este estudio se analizaron los patrones de actividad de la avifauna que visita las flores del agave mezcalero *Agave cupreata* en la búsqueda de evidencia de segregación temporal y conductas antagónicas asociadas al uso del recurso néctar. Se realizaron videograbaciones de la avifauna visitante en nueve individuos cultivados de *A. cupreata* durante el periodo de floración de 2016-2017 (diciembre-abril) y observaciones directas de cuatro individuos de *A. cupreata* cultivados en 2020-2021 (marzo-abril) en el municipio de Madero, Michoacán. Se evaluó el traslape temporal en la actividad diaria de la avifauna visitante y se realizó un análisis de la puntuación de David para establecer una jerarquía de dominancia con base en la presencia de conductas antagónicas. Se aplicó un modelo de regresión lineal simple para determinar el efecto de la masa corporal sobre la jerarquía de dominancia. Se documentó la visita de 24 especies de aves. Las especies *Icterus wagleri*, *Saucerottia beryllina viola* e *I. cucullatus* fueron las que más frecuentemente visitaron las flores de *A. cupreata*. Se detectó una segregación en los patrones de actividad de la avifauna a una corta escala temporal. Las especies de aves con peso corporal mayor fueron las más dominantes en cuanto al acceso al recurso néctar, lo que puede constituir un mecanismo que favorece la coexistencia. Estos resultados indican que los individuos de *A. cupreata* en zonas de cultivo representan un recurso importante para la avifauna, reflejado en la existencia de conductas antagónicas entre especies de este grupo. Por otro lado, la evidencia apunta que la floración de este agave favorece la presencia de un importante número de especies de aves de la región.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-3

## Depósitos de agua en árboles (dendrotelmata): un recurso importante para aves y mamíferos en Calakmul, Campeche, México

Carlos M. Delgado-Martínez<sup>1, \*</sup>, Sabine J. Cudney-Valenzuela<sup>2</sup>, Eduardo Mendoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: pistache06@ciencias.unam.mx

Existe evidencia de que el agua acumulada en los huecos de los árboles (dendrotelmata) es un recurso importante para los vertebrados en regiones templadas, sin embargo, existe escasa evidencia de su uso en bosques tropicales (con excepción de algunos reportes que involucran primates). Mediante cámaras trampa, registramos a las aves y mamíferos que visitan y usan los dendrotelmata dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul (Campeche, México). Clasificamos las conductas observadas en cinco categorías: 1) sumergiéndose en el agua, 2) bebiendo agua, 3) sumergiéndose y bebiendo agua, 4) forrajeando y 5) de paso. Comparamos la composición de las especies que visitaron los dendrotelmata en la temporada seca y de lluvias. Asimismo, comparamos la frecuencia general de visitas de aves y mamíferos y la frecuencia de cada una de las conductas registradas entre la temporada seca y de lluvias. Treinta y dos especies de vertebrados visitaron los dendrotelmata: 23 de aves y 9 de mamíferos. El forrajeo y el beber agua fueron los comportamientos más frecuentes en ambos grupos. Dieciocho especies de aves y siete de mamíferos usaron el agua de los dendrotelmata (i.e. bebiendo, sumergiéndose o ambos). Los dendrotelmata fueron visitados principalmente por especies arbóricolas como *Dendrocincla homochroa* y *Sciurus deppei* pero, también observamos especies terrestres como *Crax rubra* y *Urocyon cinereoargenteus*. La composición de especies que visitaron los dendrotelmata no varió entre las temporadas. Además, la frecuencia general de visitas no varió entre la temporada seca y de lluvias, pero durante la temporada seca las aves bebieron agua de los dendrotelmata con mayor frecuencia. Nuestros resultados muestran que los dendrotelmata son una fuente importante de agua para una amplia variedad de especies de aves y mamíferos de la región; su uso podría promover la partición del recurso agua y, por lo tanto, podría favorecer la coexistencia de las especies en este ecosistema tropical donde el agua es un recurso escaso.

**Palabras clave:** cuerpos de agua, dosel, fauna silvestre, Selva Maya

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Registros de depredación de aves sobre *Procambarus clarkii* en la cordillera de los Andes

Yesid de los Ángeles González Ruiz<sup>1, \*</sup>, Isabella González Gamboa<sup>1</sup>, Mabel Giovana Pimiento Ortega<sup>1</sup>, Yimy Herrera Martínez<sup>1</sup>, Andrea Catalina Sarmiento Toro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad XIUÁ, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

\*Email para correspondencia: yesiddelosangeles.gonzalez@uptc.edu.co

La introducción de especies exóticas es un evento cuyas consecuencias son inciertas y controvertidas. En muchos casos se ha evidenciado efectos negativos como la pérdida y homogenización de la biodiversidad, transmisión de enfermedades, hibridación y en consecuencia efectos socioculturales. Por otro lado, también se ha encontrado que la llegada de una especie exótica invasora puede influir en la dieta de especies nativas y en la recirculación y transmisión de energía de un ecosistema a otro. En Colombia se han introducido más de 9 especies de crustáceos algunas accidentalmente y otras con fines de explotación como el caso de la especie *Procambarus clarkii*, la cual ha llegado a colonizar ecosistemas que van desde el nivel del mar hasta lagos altoandinos ubicados a más 2800 ms.n.m. El objetivo del presente trabajo fue documentar los primeros registros de depredación de aves sobre Cangrejo Rojo de Río en ecosistemas acuáticos de la cordillera de los andes. Para esto, durante el año 2021 se realizaron jornadas diurnas de avistamiento de aves en transectos de aproximadamente un kilómetro, alrededor de tres lagos con presencia de *P. clarkii*. Durante los muestreos se fotografiaron con una cámara Nikon P900 y registraron por medio de binoculares Bushnell eventos de depredación. Para la

identificación de las especies de aves se empleó la Guía de las aves de Colombia Hilty Brown. Como resultado se lograron registrar cinco especies de aves que han integrado en su dieta a dicho crustáceo, en cada uno de los ecosistemas acuáticos estudiados. De estas especies, cuatro suelen habitar u obtener su alimento de ecosistemas acuáticos y tres de ellas se han identificado que integran ocasionalmente crustáceos nativos en su dieta. A partir de los registros obtenidos identificamos las primeras especies de aves predatoras de *P. clarkii* en ecosistemas acuáticos altoandinos de la cordillera de los andes en Suramérica. La introducción la propagación de esta especie invasora en los ecosistemas acuáticos de Suramérica, puede influenciar a corto, mediano y largo plazo en el cambio de la dieta de aves acuáticas y no acuáticas que se ven involucradas en la transferencia de energía entre ecosistemas.

**Palabras clave:** Cangrejo Rojo de Rio, Depredadores nativos, Dieta Especie Invasora, Flujos de energía

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-3

---

## Respuesta ambiental del ensamblaje de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) a un gradiente de elevación

Fatima Magdalena Sandoval-Becerra <sup>1, \*</sup>, Madai Rosas-Mejía <sup>1</sup>, Venancio Vanoye-Eligio <sup>1</sup>, Miguel Vásquez-Bolaños <sup>2</sup>, Efraín de Jesús Carrillo-Vergara <sup>3</sup>, Milan Janda <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: famasabe@gmail.com

La respuesta de las comunidades naturales puede estar modulada por distintos factores ambientales, los cuales a su vez se rigen por los cambios en las condiciones regionales. La elevación juega un papel importante en la regulación de los patrones de diversidad de los ensamblajes de especies, particularmente en organismos ectotermos y termófilos como los insectos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la contribución de la variación ambiental en la distribución y estructura del ensamblaje de hormigas en un gradiente de elevación, dentro de la zona transición mexicana (ZTM). El área de estudio fue la Reserva de la Biósfera El Cielo (RBC), localizada en el estado de Tamaulipas. El muestreo fue estratificado aleatorio, a partir de los 200 m y hasta los 1900 m, localizando 10 pisos de elevación, con dos réplicas. Los ejemplares se obtuvieron usando cuatro métodos de colecta: trampas de cebo (con atún y miel como atrayentes), colecta directa, red de golpeo y sábana invertida. La estimación de la diversidad alfa se realizó con la serie de Hill; también se obtuvo la diversidad beta total y fraccionada (recambio y anidamiento). La relación entre los factores ambientales y el ensamblaje comunitario se estimó con los modelos lineales generalizados. El ensamblaje estuvo representado por 88 morfoespecies, con una completitud del muestreo superior al 95%. El género *Pheidole* se encontró distribuido en un amplio rango a través del gradiente y tuvo la mayor riqueza de especies. Por otra parte, la elevación a 600 m fue la que registró el mayor número de especies, presentando una tendencia a disminución de la riqueza conforme incrementa la elevación. La diversidad beta mostró altos valores de disimilitud entre los pisos de elevación, lo cual está mayormente propiciado por el componente de recambio de especies. Los factores más importantes asociados a la riqueza de especies de formicidos fueron la temperatura y precipitación, así como la profundidad de la hojarasca y riqueza de especies de árboles presentes en los sitios de estudio. Se infiere que los cambios en el ensamblaje comunitario de hormigas en la RBC puede ser resultado de la respuesta a la heterogeneidad ambiental y paisajística propiciada por la elevación, así como la historia biogeográfica regional. La variación microambiental y los factores climáticos históricos tienen un papel relevante en la composición y estructura de las comunidades, limitando el recambio biótico en regiones con alta diversidad como lo es la ZTM.

**Palabras clave:** ZTM, filtro ambiental, diversidad, ecología de comunidades, GML.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-3

---

## Influencia de la heterogeneidad ambiental sobre la diversidad de hormigas de la Península de Baja California

Efrain de Jesus Carrillo Vergara<sup>1, \*</sup>, Fatima Magdalena Sandoval Becerra<sup>2</sup>, Milan Janda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores Morelia

<sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: kambolae@gmail.com

Las características ambientales propiciadas por las diferencias biogeográficas regionales pueden influir en los patrones de diversidad de especies. Conocer la influencia de dichos factores es fundamental para entender cómo las comunidades se ensamblan en zonas de transición de biorregiones. La Península de Baja California (PBC) es una región de alta riqueza y endemismos de diversos taxones debido a la heterogeneidad de paisajes a través de un amplio gradiente de latitud. La PBC se localiza dentro de la región neártica, sin embargo, la porción del cabo, al sur, contiene elementos bióticos de afinidad neotropical que difiere de las características generales neárticas de la península. En este trabajo se pretende conocer 1: cómo influye el ambiente sobre el patrón de diversidad de hormigas en la PBC y 2: si los factores ambientales cambian respecto a la afinidad biogeográfica de las especies. Los registros de hormigas fueron extraídos de 70 transectos de muestreo y de bases de datos en línea (en total 2631 registros), así como las variables ambientales relacionadas con clima, tipos de vegetación, y sustrato. La interacción entre el ambiente y la diversidad de hormigas fue evaluada con modelos lineales generalizados (glm). Se encontraron 204 especies de hormigas, de las cuales el 5% son endémicas a la PBC. El 79 % de las especies fueron de afinidad neártica y 21% de afinidad neotropical. Los hábitats más diversos corresponden a los matorrales semiáridos sarcocaulales, seguidos por la selva baja caducifolia al sur y los bosques templados al norte. La elevación, el índice de vegetación (evi), la temperatura, la precipitación y la composición del sustrato explicaron el patrón de diversidad del pool regional y las hormigas de afinidad neártica. Por otra parte, la diversidad de hábitats explicó el patrón de las especies con afinidad neotropical. Los resultados sugieren que la heterogeneidad ambiental es un factor importante sobre la riqueza de especies de la península con afinidad neártica, no así para las hormigas de afinidad neotropical donde la heterogeneidad de hábitats puede ser un mejor predictor de diversidad en la PBC

**Palabras clave:** afinidad biogeográfica, ecología de comunidades, mirmecofauna, gradiente ambiental

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:30 hrs, Salón: SM-3

---

## Cuidado parental y estabilidad térmica durante la anidación en *Ara militaris* en bahía de banderas, Jalisco, México

Selene Asiul Barba Bedolla<sup>1, \*</sup>, Luis Felipe Mendoza Cuenca

<sup>1</sup>Ecología de la conducta, universidad michoacana de san Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: selene\_asiul@hotmail.com

Los beneficios evolutivos de las conductas de cuidado parental resultan en una mayor sobrevivencia de la prole, y con ello un incremento en la adecuación de los padres. En aves, se ha propuesto que optimizar la temperatura del nido y la estabilidad térmica de la prole durante la incubación y el empollamiento, son rasgos favorecidos por selección natural porque sus beneficios (e.g. éxito de eclosión, desempeño fisiológico de la prole) superan los costos asociados al cuidado parental. En algunas especies se ha demostrado que la ausencia de una óptima estabilidad térmica y el incremento de las fluctuaciones térmicas dentro del nido, resultan en múltiples efectos negativos para las crías a nivel de rasgos como condición del sistema inmune, desempeño locomotor, crecimiento, supervivencia y éxito reproductivo. En ese contexto, nosotros estudiamos los patrones de cuidado parental desde la ovoposición hasta el empollamiento en una población de *A. militaris*. Específicamente evaluamos los patrones de estabilidad térmica de los nidos y la relación existente con la inversión en cuidado parental de los padres, y con su adecuación (i.e. éxito de eclosión y sobrevivencia de las proles). Monitoreamos 15 nidos artificiales en una población de vida libre de *Ara militaris* ubicado en

cabo corrientes, dentro de la reserva “Santuario de las guacamayas”. En cada nido colocamos un datalogger para el registro continuo de temperatura y humedad y una cámara trampa para registrar las conductas de cuidado de los padres. El análisis del diferencial térmico de anidación de *Ara militaris* mostró que el cuidado parental incrementa la estabilidad térmica de los nidos, también encontramos diferencias significativas en el diferencial térmico entre los diferentes estadios de desarrollo de la progenie, siendo en promedio 5°C mayor durante la crianza que en la incubación, y superior a la de los nidos vacíos y del ambiente. Observamos un marcado incremento (aproximado de 3°C) en la temperatura promedio de los nidos entre los días 33 y 37 de crianza, lo cual podría estar asociado al desarrollo de la capacidad termorregulatoria de la progenie y su independencia térmica de los padres. Las parejas difieren en su capacidad de mantener la estabilidad térmica del nido y aquellas que mantienen nidos con diferenciales térmicos estables, parecen alcanzar un mayor éxito en la producción de volantones y menor depredación.

**Palabras clave:** Ecología térmica, cuidado parental, *Ara militaris*, termorregulación.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:45 hrs, Salón: SM-3

---

## Rescate y repoblamiento de albatros patas negras: Translocación del Atolón de Midway a Isla Guadalupe

Julio César Hernández Montoya<sup>1, \*</sup>, Eric Antony Vander Werf<sup>2</sup>, Ariana Duarte Canizales<sup>1</sup>, Isela Cristal Hernández Mendoza<sup>1</sup>, Federico Méndez Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Isla Guadalupe, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C.

<sup>2</sup>Director de Ciencias, Pacific Rim Conservation

<sup>3</sup>Dirección General, Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A. C.

\*Email para correspondencia: julio.montoya@islas.org.mx

El albatros patas negras (BFAL; *Phoebastria nigripes*), considerado casi amenazado por la UICN, concentra el 97% de su población reproductora en islas Hawaianas. Actualmente, la inundación de colonias de cría por el aumento del nivel del mar y tormentas asociadas al cambio climático amenaza el 95% de la población que anida en atolones bajos en Hawái. La protección de hábitat de anidación y la creación de nuevas colonias en islas altas son acciones de conservación de alta prioridad. Isla Guadalupe al ser una isla grande (244 km<sup>2</sup>) y alta (elevación máxima 1,298 m), representa una excelente ubicación para establecer una colonia de cría para patas negras, principalmente por ser un importante sitio de reproducción para el albatros de Laysan (*Phoebastria immutabilis*). Históricamente, patas negras ha anidado en isla Guadalupe. La consolidación de esta colonia mejorará el estado de conservación de la especie al coincidir estrechamente su rango de alimentación y su rango de reproducción, esto mitigaría algunos de los efectos anticipados del cambio climático, proporcionando mayor resiliencia y potencial para la adaptación. El objetivo de este proyecto es establecer una colonia de albatros patas negras en Isla Guadalupe, mediante la translocación de huevos y polluelos del Refugio Nacional de Vida Silvestre del Atolón de Midway a la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe. En Midway, los huevos y los polluelos fueron rescatados de zonas de inundación. En Isla Guadalupe, los huevos fueron incubados y criados por padres adoptivos de la especie albatros de Laysan, los cuales presentaron huevos inviables, infértiles o rotos. Los polluelos fueron alimentados de manera manual en colonias artificiales, con señuelos y sistemas de sonido de la especie. Los resultados de la translocación realizada en 2021, fueron el 86% de éxito de eclosión y el 100% del éxito de vuelo. En total 27 volantones de patas negras abandonaron la isla para continuar su ciclo de vida, los cuales en 5 años esperamos regresen como adultos reproductivos. En los siguientes años liberaremos un mínimo de 120 polluelos de patas negras para alcanzar un número adecuado que fortalezca la colonia. Isla Guadalupe tiene un gran potencial para sustentar a una colonia reproductiva de patas negras. Es posible que, en 100 años, Guadalupe tenga una de las mayores poblaciones de Laysan. Con base en el crecimiento de 2 a 398 parejas reproductivas de Laysan en los últimos 40 años, esperamos que la población de patas negras siga el mismo patrón.

**Palabras clave:** translocación, rescate, repoblamiento, albatros patas negras, Midway, Isla Guadalupe.

## Efecto del tiempo de sucesión secundaria y depredadores en la actividad diurna de *Crax rubra*

Karla Mariby Treto Alemán<sup>1,\*</sup>, Angel Rodríguez Moreno<sup>2</sup>, Jorge Víctor Horta Vega<sup>1</sup>, Crystian Sadiel Venegas Barrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria

<sup>2</sup>Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: kartreto@hotmail.com

La actividad diaria refleja estrategias reproductivas, alimentarias y anti-depredatorias que despliegan las especies durante el día, la cual es afectada por el tiempo de sucesión secundaria (SS) y la presencia de depredadores. Las especies presa evitan periodos donde los depredadores están activos. En áreas con tiempo de sucesión reciente, las especies son más visibles y su riesgo de depredación incrementa. El efecto de disturbio en selvas tropicales (ST) es apreciable hasta los 20 años. El hocofaisán (*Crax rubra*), ave tropical de la familia Cracidae que habita ST del Neotrópico, tiene la categoría Amenazada y Vulnerable. Por lo tanto, es necesario estimar el efecto del tiempo de SS y presencia de depredadores en la actividad diaria y estacional del hocofaisán en la Reserva de la Biosfera "El Cielo". El estudio propone que, en áreas con más de 20 años de SS, la actividad del hocofaisán será similar en áreas sin disturbio e independiente de la presencia de depredadores, mientras que, en áreas con menos de 20 años de disturbio, la actividad dependerá de la presencia de depredadores. La actividad fue registrada con cámaras-trampa, colocadas en áreas conservadas, con 28, 18 y 5 años de SS. Las cámaras fueron colocadas de agosto 2016 a agosto 2018. La comparación de la actividad diurna y la asociación de la frecuencia del hocofaisán y sus potenciales depredadores se realizó con el análisis de correspondencia múltiple (ACM), donde las variables categóricas analizadas fueron la especie, hora, estación y tiempo de SS y como variable dependiente el número de individuos. Los registros fotográficos obtenidos de las cámaras fueron 6, 664, de los cuales 1, 385 fueron registros independientes. La actividad del hocofaisán estuvo asociada a la estación, el tiempo de SS y la hora. El hocofaisán fue más frecuente en áreas conservadas (45.6%), en la temporada de verano (25.2%) y su actividad fue entre las 9:00 a las 19:00 horas. El mayor riesgo de potencial depredación del hocofaisán puede ser el ser humano, ya que sus periodos de actividad fueron similares a diferencia de los depredadores nativos los cuales tienen una actividad nocturna. El tiempo de SS necesaria para que la actividad y abundancia del hocofaisán sea similar a áreas conservadas debe ser más de 28 años de SS. Por lo tanto, es necesario reducir la modificación del entorno en áreas naturales protegidas ya que sus efectos pueden verse reflejados a mediano plazo.

**Palabras clave:** Antropogénico, Ecología, Multivariado



# Ecología de Mamíferos II

## Actividad de biomarcadores enzimáticos y parámetros en *Didelphis sp.* en zonas agrícolas de Campeche, México

Frida Estefanía Santos Alcocer<sup>1, \*</sup>, Andrea Del Socorro Pérez Vázquez<sup>1</sup>, Carolina Flota-Bañuelos<sup>2</sup>, Ricardo Dzul-Caamal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Chiná, Tecnológico Nacional De México

<sup>2</sup>CAMPUS CAMPECHE, CONACYT-COLEGIO DE POSTGRADUADOS

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecotoxicología, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: frida\_santos\_alcocer@hotmail.com

En México existen dos especies del género *Didelphis* (*D. virginiana* y *D. marsupialis*) mismas que se distribuyen por todo el sureste, habitan cerca de los cultivos agrícolas para obtener alimentos agua, o refugio. Sin embargo, en la agricultura se emplean fertilizantes y plaguicidas sintéticos, ocasionan daños a nivel nervioso y/o reproductivo. El objetivo del estudio fue determinar el estado de salud de los tlacuaches, mediante la actividad enzimática de biomarcadores y parámetros uroquímicos en zonas agrícolas de Campeche, México. Se colocaron trampas tomahawk en dos sitios de muestreo, Cultivo tradicional (milpa) Cinco de Febrero, Champotón, Campeche y Cultivo citrícola intensivo en San Antonio Cayal, Campeche, Campeche. Se tomaron muestras de sangre y orina de los tlacuaches. Para la obtención de orina, se colocaron charolas debajo de las trampas por un lapso de hasta 2 h, las cuales se depositaron en tubos eppendorf de 15 ml, posteriormente se desinfectaron los costados de la cola con un algodón y alcohol, para realizar la extracción de sangre una aguja de 3 mm, colocando la sangre en capilares con heparina, previamente rotulados conservándolos en hieleras para su trasladando al laboratorio de Diagnóstico Ambiental, del Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía de Golfo de México, de la Universidad Autónoma de Campeche donde se analizaron las muestras de sangre para medir la actividad de biomarcadores enzimáticos, realizando preparaciones para muestras de ACHE (Acetil colinesterasa), GST (Glutation S transferasa) CAT (Catalasa) y SOD (Superóxido dismutasa). Las muestras de orina fueron analizadas en el equipo de URINILYZER VET-50. La respuesta de los biomarcadores (ACHE, GST, CAT y SOD) y los uroquímicos (glucosa, urobilinógeno, densidad específica, leucocitos, bilirrubina, sangre, proteínas, ph, ácido ascórbico), se compararon mediante una Análisis de varianza de una vía, y para determinar diferencias significativas entre ambos grupos, se utilizó la prueba de Tukey en el programa STATISTIC v 9.1. Se encontró diferencia significativa en el biomarcador de CAT, presentando mayor activación en los tlacuaches de la localidad Cinco de Febrero ( $F=15.12562$ ,  $P= 0.003014$ ), indicando menor exposición a plaguicidas. La Glucosa, Densidad específica y sangre fueron mayores en Cayal, variables que podrían relacionarse con daños renales, hematuria y hemoglobinuria, así como un exceso de densidad específica indica la presencia de solutos en la orina dificultando el proceso de filtración. Por lo tanto, la actividad citrícola intensiva evidencia los posibles daños en la salud de los tlacuaches en la localidad de Cayal, Campeche.

**Palabras clave:** tlacuaches, biomarcadores, agricultura, salud

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-4

## Los impactos del tráfico ilegal de primates en México

Zaira Lzibeth Esparza Rodríguez <sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Red de Biología y Conservación de vertebrados, Instituto de Ecología, A.C.

\*Email para correspondencia: zairaler.10@gmail.com

Los primates son uno de los mamíferos más traficados en México. En ausencia de estudios sobre este comercio, el presente trabajo recopiló datos sobre aseguramientos para comprender las dimensiones del comercio y los impactos del tráfico en las poblaciones de primates. Se registraron un total de 508 primates asegurados entre 2010 y 2019, incluidos *Ateles geoffroyi* (93,3 %), *Alouatta palliata* (3,9 %) y *Alouatta pigra* (2,8 %). Para estimar el número total de primates que han sido realmente extraídos de sus hábitats naturales, realizamos un cálculo en donde estimamos los individuos que no se han detectado por las autoridades debido al índice de detección de cargamentos ilegales, buscando en la literatura un porcentaje promedio, teniendo que la media de estos porcentajes reportados es de 6.50 %, es decir, que por cada 508 primates que se detectan en un período de 9 años, otros 7,112 no se detectan, más los 1,830 monos que pudieron haber muerto en alguna etapa del tráfico, teniendo un índice de mortalidad de 75%, siendo la media de todos los porcentajes reportados en la literatura sobre el número de individuos que pueden morir en alguna fase de la cadena, es decir que por cada mono que sobrevive, mueren tres más. Haciendo la suma de los individuos detectados (decomisados), más aquellos que mueren y los que no se detectan por las autoridades, nos da un total de 9,450 individuos de primates extraídos de su ambiente natural en un período de diez años con un promedio anual de 946 individuos de primates extraídos de su hábitat natural por año. A partir de las estimaciones existentes del número de individuos de primates en estado silvestre, se estimó el porcentaje de impacto que tiene el tráfico en las poblaciones de primates, estimando que, en los últimos nueve años para *Ateles geoffroyi* se redujeron en un 22.18% sus poblaciones, 3.85 % para *Alouatta palliata* y 13.42% para *Alouatta pigra*. Con base en estas estimaciones y estudios previos de las poblaciones de primates mexicanos, mostramos que la caza es una gran amenaza para las tres especies y posiblemente la principal causa de la disminución de sus poblaciones. En el caso del tráfico, afecta a nivel de individuo debido a que son sometidos a malas condiciones y por ende, pueden morir, también se afecta en términos de población, debido a que al existir la extracción, se ejerce presión en individuos juveniles y esto puede modificar la reproducción del grupo. A nivel ecosistema, las consecuencias de la extracción van desde el desequilibrio de pequeños ecosistemas hasta la extinción de una especie o de especies interactuantes. La extracción impacta en los servicios ambientales que brindan las especies silvestres, por ejemplo, los primates actúan como agentes dispersores de semillas, reciclan la materia orgánica, por lo que su ausencia altera o pone en riesgo la capacidad regenerativa de varias especies de árboles. Según estas estimaciones, estas especies de primates podrían estar prácticamente extintas en los próximos años. Con esta información se podrán realizar proyecciones y modelos predictivos que ayuden a comprender que la extracción, es la fase más importante a combatir, entendiendo que se extraen muchos más organismos de los que se decomisan, además de los problemas ambientales que se generan, con impacto directo a los seres humanos, como, por ejemplo, nuevas pandemias. Estas soluciones tienen que ser de enfoque social, económico, político y ambiental y así evitar las consecuencias que tiene que el tráfico impacte negativamente en la reducción de poblaciones de primates en México.

**Palabras clave:** conservación, extracción, primates

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-4

## Efecto de la condición de agostadero sobre comunidades de aves y roedores del Altiplano Central

Mónica Elizabeth Riojas-López<sup>1, \*</sup>, Eric Mellin<sup>2</sup>, Patrick Giraudoux<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>3</sup>Laboratoire Chrono-environnement, Université de Bourgogne Franche-Comté/CNRS

\*Email para correspondencia: monica.rijos@academicos.udg.mx

Los agostaderos constituyen uno de los ecosistemas antrópicos más extensas del planeta que, además de proveer alimento para especies domésticas, también son hábitat para la fauna silvestre. Sin embargo, los atributos que le dan valor como hábitat varían regionalmente en relación con el manejo y las especies silvestres de interés. Por tanto, es fundamental identificar cuáles son los atributos clave que podrían favorecer la conservación de la biodiversidad a escala regional. La porción sur del Altiplano mexicano ha estado sujeta a pastoreo por cinco siglos y, no obstante ello, sus agostaderos son usados como hábitat por una diversidad importante de aves y mamíferos. Con el propósito de elucidar cuales eran los atributos estructurales de la vegetación que influían en la composición de los ensamblajes de aves terrestres y roedores nocturnos en los agostaderos de esa región, estudiamos agostaderos pareados en diferente condición: dominados por herbáceas (abiertos) y dominados por arbustos (cerrado) en 4 localidades diferentes. Realizamos muestreos de aves y roedores en cada una de las tres estaciones climáticas regionales y cuantificamos la cobertura de los diferentes componentes estructurales de la vegetación (herbáceas, arbustivas y arborescentes). Mediante un enfoque informático-teorético exploramos el efecto de la condición del agostadero y estación sobre la riqueza y abundancia de aves y roedores. Documentamos 53 especies de aves y 23 de roedores que representan el 43% y 90%, respectivamente, de la diversidad conocida para la región estudiada. Los componentes de hábitat que mejor explicaron la abundancia de aves y roedores fueron los arbustos y nopales, que la influyeron positivamente. El recambio de especies de roedores entre sitios con la misma condición de agostadero, pero separados geográficamente (abierto o cerrado) fue más bajo que el recambio entre agostaderos vecinos con condición diferente. Para las aves fue al contrario: mayor recambio entre agostaderos separados geográficamente que entre los vecinos. Esto se explica por la capacidad de movimiento de las aves que les permite explorar parches de hábitat en una superficie más amplia para complementar o conseguir los recursos necesarios, mientras que los roedores por su menor movilidad están más limitados en su distancia de exploración. Los agostaderos de la región estudiada deben considerarse no solo como áreas para la producción pecuaria sino también como componentes del paisaje, que manejados adecuadamente podrían contribuir a la conservación de la biodiversidad y la resiliencia de los grupos estudiados en complemento con otros hábitats regionales.

**Palabras clave:** Heterogeneidad, Llanos de Ojuelos, hábitats secundarios, semiárido, matorrales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Patrón de actividad de *Ursus americanus* en la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México

Jesse Ricardo Wong Smer<sup>1, \*</sup>, Leroy Soria Díaz<sup>2</sup>, Jorge Víctor Horta Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Postgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria/ Tecnológico Nacional de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: jesse.smer@hotmail.com

El patrón de actividad es un importante componente que describe el comportamiento de las especies en un ecosistema, al estudiarlo, se comprende como coexisten las especies competidoras, o bien, contribuye a saber cómo se relaciona un depredador con sus presas. El objetivo de este trabajo fue determinar el patrón de actividad del oso negro (*Ursus americanus*) en la reserva de la biosfera El Cielo (REBEC) Tamaulipas, a través del uso de trampas cámara. La reserva El Cielo, se ubica al noreste de México dentro del estado de Tamaulipas. En esta reserva existen diversos tipos de vegetación debido al gradiente altitudinal que va de 100 a 2,300 msnm y a la convergencia del clima neártico y neotropical. Los muestreos se realizaron de forma continua del año 2015

a 2016, donde se colocaron 37 trampas cámara y mediante estadística circular y el programa R versión 4.1.2 se obtuvo el patrón de actividad de oso negro. El esfuerzo de muestreo fue de 35, 335 días-trampa, se obtuvieron 144 registros fotográficos independientes. El patrón de actividad del oso negro fue diurno-nocturno, teniendo dos picos de actividad diarios. Durante la temporada de lluvia se obtuvieron picos de actividad con mayor frecuencia de 9:00 a 21:00 hrs, mientras que en sequía la actividad fue de 9:00 a 19:00 hrs, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre temporadas ( $U_2=0.0547$ ,  $P=0.187$ ,  $g.l.=2$ ). El bosque mesófilo, bosque de pino-encino, bosque de encino y selva media, mostraron picos de actividad diurnos entre las 6:00 a 20:00 hrs, la actividad registrada fue comparada entre pares de vegetación, y la actividad entre la selva media con bosque mesófilo fue similar ( $U_2= 0.188$ ,  $P=0.187$ ,  $g.l.=2$ ), mientras que para el resto de las vegetaciones la actividad mostró diferencias a lo largo del muestreo. La actividad de oso negro en la REBEC tuvo una actividad diurna-crepuscular, a diferencia de otras poblaciones el norte del país, donde se describe una actividad crepuscular-nocturna para la especie, estas variaciones pueden estar influenciados por las temperaturas.

**Palabras clave:** fototrampeó, bosque mesófilo de montaña, estadística circular, diurno, crepuscular.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 16:15 hrs, Salón: SM-4

---

## Respuesta morfométrica, uroquímica y de biomarcadores enzimáticos en *Didelphis sp.* de zonas agrícolas de Campeche, México

Andrea del Socorro Vázquez Pérez<sup>1, \*</sup>, Frida Estefania Santos Alcocer<sup>1</sup>, Carolina Flota-Bañuelos<sup>2</sup>, Ricardo Dzul-Caamal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico De Chiná, Tecnológico Nacional De México

<sup>2</sup>Campus Campeche, CONACYT-Colegio De Postgraduados

<sup>3</sup>EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: vazquezprz96@gmail.com

La superficie agrícola del municipio de Champotón, Campeche, México ha ido en crecimiento, aumentado en un 20% en los últimos 10 años. Dentro de los cultivos se encuentran los tradicionales y los intensivos. Siendo, la caña de azúcar el principal cultivo agrícola del municipio, al cual aplican desmedidamente plaguicidas, para incrementar y cubrir la demanda de productos primarios. Estos agrotóxicos, ocasionan modificaciones en la morfología, además de causar daños dermatológicos, renales y respiratorios en algunos mamíferos. En Campeche, no existen reportes sobre los efectos de los plaguicidas sobre tlacuaches (*Didelphis sp.*), por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar las variables morfométricas, uroquímicas y la respuesta de los biomarcadores Acetilcolinesterasa, Glutathion S Transferasa, Catalasa y Superóxido dismutasa en *Didelphis sp* presentes en cultivos de caña de azúcar comparados con una zona de cultivos tradicionales. El estudio se realizó durante los meses de febrero a junio 2021 en dos localidades del municipio de Champotón Campeche: el ejido de Moquel (M), cañero y Cinco de febrero (CF), agricultura tradicional. Para la captura de tlacuaches se colocaron trampas Tomahawk, la morfometría se realizó con un vernier digital, los análisis uroquímicos se midieron con el URINILYZER-Vet y los biomarcadores se analizaron en el Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía de Golfo de México siguiendo metodologías establecidas. Finalmente, los datos obtenidos fueron analizados con el software STATISTIC. Se capturaron 8 tlacuaches por cultivo, en los cuales no se encontró diferencia en (P0.05) el peso, largo de cuerpo y largo total. El tamaño promedio de la cabeza de los tlacuaches de CF fue mayor (P0.05). Los biomarcadores de activación SOD, GST fueron mayores en CF, y los de inhibición: ACHE y CAT, fueron menores en CF. Los parámetros evaluados en la orina que muestran mayor presencia en CF son leucocitos, (166.6 CELL/uL), urobilinógeno (36), bilirrubina (36.2 umol/L), proteínas (1.5 g/L), sangre (26.6 CELL/uL), pH (7.1) y ácido ascórbico (1.8 mmol/L). La gravedad específica fue mayor en M (1.050 y 1.0233). Los resultados fueron diferentes a lo esperado, los tlacuaches presentes en los cultivos tradicionales de Cinco de Febrero presentaron respuestas negativas en los biomarcadores enzimáticos y en los análisis uroquímicos, indicando que ese tipo de agricultura puede ocasionar daños renales y/o hepáticos sobre los tlacuaches a mediano o largo plazo.

**Palabras clave:** tlacuaches, cultivos agrícolas tradicionales, caña de azúcar, ecosistema

## **Interacciones ecológicas de los mamíferos terrestres en el desierto chihuahuense, un mapeo sistemático**

Angela A. Camargo-Sanabria <sup>1,\*</sup>, Diana Lucía Buitrago <sup>2</sup>, Fernando Álvarez-Córdova <sup>3</sup>, Jesús A. Fernández <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Zootecnia y Ecología, Conacyt - Universidad Autónoma de Chihuahua

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Universidad del Quindío

<sup>3</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua

<sup>4</sup>Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua

\*Email para correspondencia: angela.andrea.camargo@gmail.com

El desierto chihuahuense (DC) es el desierto más grande de Norteamérica; alberga una alta diversidad biológica, sobretodo de especies de mamíferos en comparación con los desiertos de otros continentes. Los mamíferos han desarrollado adaptaciones morfológicas, fisiológicas y comportamentales que les permiten enfrentar las condiciones extremas de los desiertos; sin embargo, su habilidad para sobrevivir allí no sólo depende de su relación con el ambiente sino también de las interacciones que mantienen entre especies. Gran parte de los estudios sobre interacciones ecológicas de los mamíferos en el DC se han enfocado en la granivoría, por tanto, aún falta explorar y entender el papel de otras interacciones en el mantenimiento de la diversidad. En este estudio realizamos un mapeo sistemático de la literatura científica sobre las interacciones ecológicas en las que participan los mamíferos terrestres en el DC, con el propósito de determinar el estado del arte y tener una visión integral de las dinámicas ecológicas en este ecosistema. Establecimos una lista de términos de búsqueda que incluyeron el DC, el grupo biológico: mamíferos y de manera más específica, las áreas protegidas dentro del DC y los nombres vernaculares de los mamíferos; y empleamos todas las posibles combinaciones de dichos términos para buscar artículos científicos en inglés en Web of Science y Scopus y en español en SciELO. Complementamos con una búsqueda en Google Scholar seleccionando los primeros 50 resultados de cada combinación. Excluimos aquellos estudios que no se realizaron en el DC o que no incluían a un mamífero como especie focal. Compilamos 1219 estudios de los cuales 60% fueron revisados a texto completo. Identificamos una tendencia temporal casi exponencial en los estudios realizados entre 1934 y 2021 con un incremento significativo desde 1990. Los roedores son el grupo más estudiado (15%), resaltando las ratas canguro (Heteromyidae). Desde el punto de vista de estructura y dinámica de los pastizales, la granivoría fue la interacción más estudiada. De 100 mamíferos terrestres distribuidos en el DC, registramos al menos una interacción para 45% de ellos. Los mamíferos terrestres participan en múltiples interacciones en los hábitats donde viven pero en el desierto varias de ellas han sido escasamente estudiadas y hay un grupo importante de especies cuyas redes de interacción son casi desconocidas. Destacamos el aumento progresivo en el estudio de interacciones como el parasitismo que desde la perspectiva de la ecología de enfermedades cobra mucha relevancia y pertinencia en la actualidad.

**Palabras clave:** competencia, depredación, revisión sistemática, redes de interacciones, zonas áridas

## Vegetación original vs. sistema agrícola: una comparación de ensamblajes de ratones del en Altiplano Mexicano

Juan Antonio Fuentes Tejeda <sup>1, \*</sup>, Eduardo Felipe Aguilera-Miller <sup>2</sup>, Fernando Aguilar-Montiel <sup>2</sup>, Luisa Rodríguez-Martínez <sup>2</sup>, Minerva Flores-Morales <sup>3</sup>, Jorge Vázquez <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Biológicas UATx, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Facultad de Agrobiología Tlaxcala, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: jantonioft@gmail.com

Estudiar los ensamblajes de ratones permite entender la coexistencia entre especies, así como la dinámica de sus poblaciones en relación con las variaciones en la estructura del hábitat. La heterogeneidad de la vegetación influye en la distribución espacial de los integrantes del ensamblaje por lo que cambios en el uso de suelo, como la agricultura, favorece la discontinuidad de la vegetación que se correlaciona con impactos en las poblaciones. Sin embargo, aún no se conoce bien cómo varía la composición de los ensamblajes a lo largo del tiempo en zonas agrícolas respecto a áreas naturales. En el presente estudio se pretende describir y comparar la estructura y composición del ensamblaje de ratones en un sitio con vegetación original (VO) y en un sistema agrícola (SA) a lo largo de un ciclo anual. Además, se evalúa la influencia de las variaciones de la vegetación de ambos sitios sobre el ensamblaje de roedores. El estudio se realizó en la zona de lomeríos del centro del Estado de Tlaxcala. Ambos sitios (VO y SA) están separados por 2 km y en cada sitio fueron establecidos seis polígonos (250 m<sup>2</sup> cada uno), separados por al menos 200 m. Se realizaron capturas con trampas Sherman durante tres noches consecutivas, cada dos meses, hasta completar seis muestreos a lo largo de 2021. Se capturaron un total de 177 ratones de seis especies. En la VO se capturaron 102 ejemplares pertenecientes a tres especies (en orden de abundancia *Peromyscus aztecus*, *P. gratus* y *Reitrodonthomys megalotis*) y en el SA, 75 ratones de tres especies (*Heteromys irroratus*, *Mus musculus* y *P. aztecus*). La abundancia relativa en la VO fue similar a lo largo del año sólo al final hubo una disminución en las poblaciones principalmente en *P. gratus*. En el SA *H. irroratus* fue el más abundante respecto a las otras especies que se encontraron de forma esporádica a lo largo del año. Algo similar ocurrió con la vegetación donde la cobertura vegetal fue constante en el sitio de VO mientras que, los cambios en la presencia de cultivos marcaron la dinámica en el SA. Las variaciones en las características de la vegetación parecen influir la composición y estructura del ensamblaje lo cual será confirmado con análisis de la relación entre ambas variables. Este estudio evidencia una pérdida de las propiedades de los ensamblajes ante perturbaciones ambientales como los sistemas agrícolas. Agradecimientos: Beca:CONACYT(1107778), UATLX-CA-227; SER-CONACYT proyecto:286794.

**Palabras clave:** variación, composición de ensamblajes, sistema agrícola, vegetación original

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:00 hrs, Salón: SM-4

---

## Abundancia de zorrillos simpátricos en un bosque tropical estacional en la costa de Oaxaca, México

Antonio Santos-Moreno <sup>1, \*</sup>, Alejandro Hernández-Sánchez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIIDIR-Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: asantasm90@hotmail.com

La estimación de la abundancia de las poblaciones animales y su variación espacio-temporal es un componente clave para definir estrategias y prioridades de conservación adecuadas. Las especies de zorrillos se encuentran entre los carnívoros menos estudiados en todo el mundo y las estimaciones de sus abundancias son escasas, a pesar de que algunas especies como *Conepatus leuconotus* y *Spilogale pygmaea* parecen presentar una disminución de sus poblaciones. El objetivo de este estudio fue estimar la abundancia y su variación temporal de *C. leuconotus* y *S. pygmaea* e identificar las covariables predictoras de este parámetro poblacional en un bosque tropical estacional en la costa de Oaxaca, México. Se obtuvieron datos de presencia-ausencia de ambos zorrillos utilizando cámaras trampa, durante tres temporadas de muestreo entre noviembre de 2018 y octubre de 2020. El diseño de muestreo consistió en 47 estaciones simples sin cebo, dispuestas en una cuadrilla regular

y separadas por 420 m entre sí. El modelo de ocupación con heterogeneidad en la detección de Royle-Nichols se utilizó para estimar la abundancia de las especies y evaluar los efectos potenciales de variables ambientales sobre la abundancia. Obtuvimos 39 registros de *C. leuconotus* y 370 registros de *S. pygmaea*. La abundancia promedio estimada por los modelos mejor clasificados varió de 1.65-3.04 y 1.82-1.95 individuos presentes en todos los sitios muestreados para *C. leuconotus* y *S. pygmaea*, respectivamente. Las abundancias de ambas especies estuvieron influenciadas positivamente por la disponibilidad de presas y la distancia a cuerpos de agua. El NDVI también afectó la abundancia de *C. leuconotus*, aunque la relación fue negativa. Las estimaciones de este parámetro poblacional obtenidas en este estudio representan las primeras aproximaciones para *S. pygmaea* a lo largo de su área de distribución. El conocimiento sobre el tamaño poblacional y los factores subyacentes que lo afectan permitirá comprender los patrones de abundancia de las especies en bosques tropicales estacionales, así como definir estrategias y acciones de manejo encaminadas hacia la conservación de carnívoros poco estudiados y actualmente amenazados.

**Palabras clave:** amenazados, *Conepatus leuconotus*, modelo de Royle-Nichols, *Spilogale pygmaea*, conservación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 17:15 hrs, Salón: SM-4

---

# Contaminantes y Bioacumulación II

## Dimensionando y repensando el problema de la basura en México

Marijose González Del Real<sup>1,\*</sup>, Juan Isaac Gámez Badouin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencia del agua y medio ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: iq.marijose@gmail.com

a) Conforme al aumento poblacional global, cada vez se producen más residuos sólidos urbanos (RSU). En México no se cuenta con un servicio tan avanzado de recolección y disposición final de esos, aunado a esto no se cuenta con suficiente información pública accesible acerca de la gravedad de los problemas que puede causar un mal manejo de los RSU. En promedio una persona en México genera 1.16 kg al día. Es por ello, que en el presente trabajo se analizarán datos abiertos y generados por un esquema de ciencia ciudadana acerca de rellenos sanitarios oficiales y clandestinos, datos poblacionales, socioeconómicos y de sensores remotos. b) las principales preguntas a responder con esta investigación son las siguientes: ¿Qué tanto se relaciona la generación de basura con el crecimiento poblacional y el PIB? ¿A dónde se va toda la basura que se genera? ¿Se dispone de suficientes rellenos sanitarios para tanta basura? ¿Qué tipo de material se genera más? ¿Qué se puede hacer con tantos residuos? La incorrecta disposición final de RSU puede ocasionar un impacto en la salud de la población, en el cambio climático, en la economía y hasta ocasionar pérdidas de biodiversidad. c) El presente trabajo se realiza utilizando el software Rstudio en el cual se importarán los datos y se llevará a cabo un amplio análisis mediante distintos gráficos para tener una interpretación final de estos. d) Dentro de los resultados preliminares tenemos que se producen 42102.75 millones de toneladas de basura y existe una correlación de 0.96 entre la generación de RSU y el crecimiento poblacional. No obstante, en estados con mayor PIB se presenta una mayor generación de basura debido al consumismo. Por otra parte, existe un 22% de tiraderos no controlados registrados pero se especula que realmente el valor es mayor. Asimismo, materiales como papel y cartón son los más desechados con un 32% y 15.8% para PET. e) Con los resultados obtenidos concluimos parcialmente que se tienen que incentivar los esquemas de participación ciudadana a través de programas públicos que incorporen datos para de esta forma democratizar no solamente los problemas que ocasionan los RSU, sino también qué acciones concretas podrían funcionar para mitigar su impacto.

**Palabras clave:** basura, RSU, residuos sólidos urbanos, rellenos sanitarios, contaminación.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:30 hrs, Salón: SM-5

---

## Pigmentos citotóxicos, indicadores de patogenicidad en bacterias del género *Pseudomonas*, de la Laguna de Manialtepec

Sofía Blanca-Barajas<sup>1,\*</sup>, Ivonne Santiago-Morales<sup>2</sup>, Oscar Salinas-Jijón<sup>3</sup>, Carolina Valeriano-Osorio<sup>4</sup>, Leonel Santiago-Sánchez<sup>1</sup>, Yolanda Huante-González<sup>5</sup>, Barbara Zavala-Trujillo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología Marina, Universidad del Mar

<sup>2</sup>Instituto de Industrias, Universidad del Mar

<sup>3</sup>Lic Químico Farmacéutico Biólogo, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

<sup>4</sup>Laboratorio de Genética, Universidad del Mar

<sup>5</sup>Instituto de Recursos, Universidad del Mar

\*Email para correspondencia: santiago@angel.umar.mx



En la última década, los sistemas lagunares de la costa de Oaxaca, han sido afectados por diversos factores, entre ellos la disminución del aporte de agua de ríos, eventos intermitentes de tormentas, cierre de las bocanarras por periodos prolongados, deterioro de la calidad del agua asociada al enriquecimiento por nutrientes de actividades agrícolas, y a la presencia de eventos recurrentes de proliferaciones (bacterias y cianobacterias), que han resultado en afectaciones importantes a los recursos pesqueros y en la economía de las poblaciones en estos sistemas lagunares. Aunado a esto, en 2020 se reportó para la Laguna de Manialtepec el marchitamiento de un gran número de mangles. Estudios previos, nos ha permitido identificar que durante estas proliferaciones han estado presentes bacterias pertenecientes al género *Pseudomonas*, y considerando que el género incluye patógenos oportunistas altamente adaptados a diversas condiciones ambientales, y cuya versatilidad es atribuida a la expresión de diversos factores de patogenicidad como lo es la producción de piocinas. El presente trabajo, tiene como objetivo la evaluación de la producción de los pigmentos citotóxicos piocianina, pioverdina y piochelina, en dos cepas del género *Pseudomonas*. Para ello las cepas aisladas se cultivaron a 28°C con agitación (150 rpm) constante, en diferentes medios de cultivo (King A, King B, PGA, TMS y Pfenning), una vez alcanzada la fase estacionaria, la producción de los pigmentos fluorescentes se evaluó en un espectrómetro de luminiscencia. Los resultados mostraron la expresión diferencial de este tipo de pigmentos citotóxicos, dependiendo del medio de cultivo. Por lo que, la capacidad de producción de estos compuestos es un indicador de la patogenicidad de las cepas y su relevancia para el ecosistema, por lo que se sugiere realizar estudios para evaluar su efecto en sistemas biológicos.

**Palabras clave:** *Pseudomonas*, piocinas, patógenos, Manialtepec, Oaxaca

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, 15:45 hrs, Salón: SM-5

---

## Variación temporal de la evapotranspiración en azoteas verdes extensivas maduras

Eréndira A. Arellano Leyva<sup>1, \*</sup>, Melissa López Portillo<sup>1</sup>, Lyssette E. Muñoz Villers<sup>1</sup>, Friso Holwerda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: erendira.arellano@atmosfera.unam.mx

Las azoteas verdes (AV) son una estrategia de infraestructura sustentable en ciudades con la capacidad de brindar diversos servicios ecosistémicos a la sociedad. La evapotranspiración es un componente clave en la determinación de los beneficios hídricos de las AV, ya que contribuye a restaurar su capacidad de retención entre eventos de lluvia. A la fecha, las estimaciones de ET se han realizado en módulos de prueba (a menor escala) jóvenes de AV durante condiciones secas en zonas templadas, sin considerar la interceptación de la lluvia por el dosel. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue estimar la evapotranspiración real (ET) de dos azoteas verdes extensivas (AVE) maduras de instalación directa y a escala real con diferentes características (pendiente, propiedades del sustrato y cobertura vegetal), designadas AVEsp y AVEcp, durante las temporadas de lluvias y secas de junio de 2017 a diciembre de 2018. Tras su calibración y validación con datos de campo, se compararon dos modelos para la estimación de la ET, uno que asume una disminución instantánea de la ET cuando la humedad del sustrato está por debajo de la capacidad de campo (modelo lineal) y otro que asume que la ET disminuye cuando la humedad del sustrato está por debajo de un punto crítico, que puede ser inferior a la capacidad de campo (modelo escalonado). La interceptación de la lluvia por el dosel se estimó a nivel de evento a partir del modelo de interceptación de Liu (2001). Mediciones climáticas se utilizaron para calcular la evapotranspiración de referencia (ET<sub>0</sub>). Los resultados indican que el modelo escalonado dio una mejor estimación de la ET con una RMSE de 0.4 y 0.6 mm d<sup>-1</sup> para la cobertura vegetada y escasa respectivamente en la AVEsp, y de 0.4 mm d<sup>-1</sup> para ambas coberturas en la AVEcp. La ET promedio de la AVEsp fue de 1.70 y 1.63 mm d<sup>-1</sup> para los períodos húmedos 2017 y 2018, respectivamente y de 0.40 mm d<sup>-1</sup> en secas; mientras que para la AVEcp, la ET fue de 1.47, 1.35 y 0.34 mm d<sup>-1</sup> para los períodos húmedos 2017, 2018 y de secas, respectivamente. Durante los períodos húmedos, la interceptación representó entre el 10 y 20% de la ET total. Estos resultados proporcionan una aproximación en la determinación de la evapotranspiración y una mejor comprensión del rendimiento hidrológico en las azoteas verdes extensivas maduras a escala real en una zona intertropical.

**Palabras clave:** evapotranspiración, contenido de humedad en sustrato, interceptación, modelos, infraestructura verde, ciudad.

## Desarrollo de un reactor biológico para el tratamiento de aguas residuales del proceso de hemodiálisis

Nadia Jocleyn Talamantes Morales<sup>1, \*</sup>, Minerva Guerra Balcázar<sup>2</sup>, Walter Noé Velázquez Arjona<sup>3</sup>, José Alberto Rodríguez Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Ingeniería en Nanotecnología, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>3</sup>Centro de Investigación y desarrollo tecnológico en electroquímica, Centro de Investigación y desarrollo tecnológico en electroquímica

\*Email para correspondencia: t.morales.nadia@gmail.com

Los pacientes con insuficiencia renal necesitan de un tratamiento que les ayude a limpiar la sangre, mediante una máquina de hemodiálisis. Cada paciente semanalmente requiere tres sesiones de cuatro horas, utilizando más de 300 L de agua potable, la cual es descargada de forma directa en el drenaje, provocando un impacto en el medio ambiente. La hemodiálisis es uno de los tratamientos más costosos actualmente, por lo que se considera un tema de interés para la generación de nuevas tecnologías que favorezcan económicamente y ambientalmente. Este trabajo propone un reactor biológico, con una capacidad de 100 L, para el tratamiento del agua residual del proceso de hemodiálisis, buscando obtener los parámetros permisibles respecto a la NOM-003-SEMARNAT-1997. Para el montaje del reactor biológico, se utilizó como soporte, botellas de polietilentereftalato (PET), las cuales fueron acondicionadas y colocadas de forma concéntricas y dentro del reactor. El reactor se inoculó con 10 L de lodo y 20 L de agua residual. Después se dejó por 120 días para la formación del biopelícula en las botellas. Una vez estabilizado el reactor, se inició la fase de experimentación con 60% de agua residual y 40% de agua de hemodialisis. Para el desarrollo del bioreactor aerobio, se reutilizaron 90 botellas PET como soporte para el crecimiento de los microorganismos. Logrando un recubrimiento del 100% a los 180 días de operar. Para el área de contacto del biopelícula en el soporte fue medido con la fórmula de cono trunco, dando como resultado 1.49 m<sup>2</sup>. Una vez formada la biopelícula se continuó alimentando el reactor con agua residual del proceso de hemodiálisis durante 90 días y se analizaron y compararon los resultados con las concentraciones iniciales. Se logró el desarrollo de un bioreactor aerobio fijo, con 90 botellas, a los 120 días de aclimatación el reactor logró la formación de biopelículas para continuar con el tratamiento del agua residual del proceso de hemodiálisis. Se obtuvo una reducción considerable en calcio de 18 mg/L a 1.2 mg/L, magnesio de 16 mg/L a 0.3 mg/L y sodio de 3283 mg/L a 10 mg/L. Logrando así el tratamiento del agua residual, respetando los parámetros establecidos en la NOM-003-SSA-2010, para la práctica de hemodiálisis. Las investigaciones se han enfocado en tratamientos para mejorar la calidad de agua de entrada a la máquina de hemodiálisis, dejando de lado el tratamiento final, por lo que se considera una proyecto innovador y de interés ambiental.

**Palabras clave:** Hemodiálisis, aguas residuales, reactor biológico

**Parte V**

**Carteles**

# Agroecología

## Efectividad de fertilizantes orgánicos en el crecimiento de *Stenocereus queretaroensis* en Techaluta de Montenegro, Jalisco

Eloisa Clain Hernández<sup>1</sup>, \* , Yoanna Alexis Bernal Gonzalez<sup>1</sup>, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: elo.clain@ciencias.unam.mx

Las prácticas intensivas derivadas de la agricultura tienen como efecto la explotación del suelo para lograr rendimientos más altos, aunado a esto, algunos cultivos cobran importancia debido a su alta demanda, un ejemplo es *Stenocereus queretaroensis*. La pitaya ha sufrido una expansión acelerada en Sayula, Jalisco en los últimos 20 años, por lo que la relevancia en el uso de fertilizantes es vital debido a la producción a gran escala que hay actualmente. Los fertilizantes orgánicos estimulan la calidad biológica, física y química del suelo, y han mostrado un efecto positivo en el suelo presentándose como una de las soluciones más amigables con el ambiente. El objetivo del trabajo es: 1) evaluar el rendimiento de cuatro fertilizantes orgánicos en el cultivo de pitaya, 2) identificar el fertilizante más efectivo en crecimiento y producción de frutos, y 3) identificar el fertilizante más efectivo en crecimiento de plántulas. Los objetivos derivaron en dos experimentos: a) Escala macro (campo) y b) Escala micro (laboratorio). Los tratamientos compuestos por los fertilizantes Biol, Super T, Green y Biol+Guano, y el control (agua) fueron aplicados en plantas variedad Mamey, la variedad más comercial. El experimento micro se realizó mediante un diseño de bloques al azar teniendo los mismos tratamientos que en campo. La medición, riego y observación de la germinación de las semillas se realizó durante tres meses. Los resultados obtenidos en el experimento macro mostraron que la producción de frutos de las plantas tratadas con Biol fue mayor en comparación con los demás tratamientos, sin embargo, el peso de los frutos fue el menor en este mismo tratamiento. La dulzura obtenida en el control, así como en el peso de los frutos, fue la más alta comparada con los demás tratamientos. El experimento micro arrojó que las plantas con Biol y Biol+Guano fueron las que tuvieron un mayor crecimiento vegetativo, mientras que los demás tratamientos tuvieron crecimientos similares. De acuerdo con los resultados, las plantas adultas presentan un *trade off* entre producir más frutos y que dichos frutos sean los más dulces y más pesados, aún con el uso de fertilizantes. El Biol, ya sea con guano o solo, en plántulas tiene los mejores resultados al ser el que promueve de manera más rápida el crecimiento de las mismas. Lo anterior nos lleva a concluir que el rendimiento de los fertilizantes orgánicos es significativo en el crecimiento y producción de las plantas de pitaya.

**Palabras clave:** fertilizantes orgánicos, efectividad, crecimiento

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 1

---

## Efectos del manejo productivo de un sistema agroforestal en la diversidad de parasitoides asociada (Hymenoptera: Braconidae)

Luis Enrique Castillo Sánchez<sup>1,\*</sup>, Cecilia Marisol Pech Cutis<sup>2</sup>, Jorge Rodolfo Canul Solis<sup>1</sup>, Ermilo Humberto López Cobá<sup>1</sup>, Nery Maria Ruz Febles<sup>1</sup>, Maria José Campos Navarrete<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>2</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Tizimín

\*Email para correspondencia: luis.castillo@ittizimin.edu.mx

La búsqueda de equilibrio en la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad ha generado la aparición cada vez más frecuente de los agroecosistemas. Estos son sistemas en los cuales se aplican los principios ecológicos para un manejo sustentable de los recursos naturales, ya que esto influye en las poblaciones de insectos que tienen su hábitat en los agroecosistemas. Particularmente los Braconídeos son un grupo de insectos que pueden actuar como controladores de plagas y pueden ser benéficos en los agroecosistemas. Este trabajo tiene por objetivo comparar la diversidad de braconídeos entre las diferentes áreas de un agroecosistema de producción múltiple. Se realizaron 12 colectas de forma quincenal durante 6 meses con trampas Malaise en las áreas de plantación de coco, plantación de limón, pastizal y vegetación secundaria. Los individuos colectados fueron identificados por familia, género y morfoespecie. Se analizó la riqueza, abundancia y la diversidad de especies con el índice de Shannon para cada área. Se comparó la diversidad de los braconídeos a través de un porcentaje de similitud. También se comparó entre áreas la proporción de especímenes koinobiontes (especialistas) vs. Idiobiontes (generalistas). Encontramos mayor riqueza, abundancia y diversidad de especies en la plantación de limón, en segundo lugar la plantación de coco, en tercero el pastizal y por último en la vegetación secundaria. Sin embargo la similitud de la vegetación secundaria con las tres áreas restantes fue de más de .50. La proporción de koinobiontes fue mayor en todas las áreas respecto a los idiobiontes. Estos resultados sugieren que el manejo de las áreas de producción de los agroecosistemas tiene una influencia en la diversidad de los braconídeos. También que las áreas de vegetación secundaria son importantes para la conservación de las poblaciones de insectos, ya que probablemente éstas actúan como refugio para los mismos. Por tanto se sugiere continuar con la evaluación de forma más profunda el efecto del manejo que se realiza en los agroecosistemas en las poblaciones de insectos.

**Palabras clave:** Parasitoides, Agroecosistema, Yucatán, Braconidae

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 2**

---

## Riqueza vegetal arvense nativa en monocultivos: perspectivas agroecológicas de producción

Rafael Guzmán-Mendoza<sup>1,\*</sup>, Victoria Hernández-Hernández<sup>2</sup>, Manuel Darío Salas-Araiza<sup>1</sup>, Diana Sanzón-Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomía, Universidad de Guanajuato

<sup>2</sup>Biología, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

\*Email para correspondencia: rgzmmz@yahoo.com.mx

La vegetación espontánea que crece en las parcelas agrícolas se ha considerado como competidora importante de los cultivos. Sin embargo, es un hecho que este tipo de vegetación aporta beneficios que potencialmente son útiles contra plagas y enfermedades. Esto ha generado un desconocimiento de la flora espontánea local, ignorando no sólo el nombre de las especies, sino también el estatus migratorio. El objetivo de este trabajo fue registrar la flora arvense tomando en cuenta el estatus migratorio como un elemento útil para estrategias agroecológicas de producción. El trabajo se realizó en tres monocultivos (maíz, trigo y sorgo) de la localidad El Copal, Irapuato, Guanajuato, un lugar caracterizado por una actividad agrícola intensiva dependiente de agroquímicos. El monitoreo consistió en visitas mensuales de noviembre 2018 a mayo 2019 utilizando cuadrantes de 2m<sup>2</sup>. El esfuerzo de muestreo incluyó un total de 3,528 m<sup>2</sup> en maíz, 2,940 m<sup>2</sup> en trigo y 924 m<sup>2</sup> en sorgo. Las especies colectadas fueron identificadas a nivel de especie y categorizadas en endémicas y exóticas de acuerdo con la CONABIO Malezas de México. Se realizó un listado florístico, comparación de abundancia con la prueba

U de Mann-Whitney y análisis de riqueza y diversidad. Los resultados fueron comparados con zonas agrícolas de regiones distintas. Se encontraron 15 familias y 28 especies siendo Asteraceae la más representativa ( $S=10$ ). Del total de especies 60.7 % fueron nativas ( $S=17$ ) y 39.2 % exóticas ( $S=11$ ). Las especies nativas más abundantes fueron: *Parthenium hysterophorus*,  $n=231$ ; *Portulaca oleracea*,  $n=136$ ; *Amaranthus hybridus*,  $n=120$  y *Tithonia tubaeformis*  $n=108$ ; mientras que *Brassica nigra* fue la especie exótica más abundante  $n=105$ . Las arvenses nativas fueron más abundantes que las exóticas ( $U=361$ ,  $p=0.02$ ) y la diversidad de nativas fue estadísticamente mayor a exóticas ( $H'=2.44$ ,  $H'=2.18$ , respectivamente,  $t_{0.5(2)1137.8}=7.28$ ,  $p<0.0001$ ). En cuanto a los cultivos, el maíz tuvo mayor riqueza y diversidad que el resto de los cultivos ( $S=26$  y  $H'=2.94$ ) y este mismo patrón de resultados fue observado en la diversidad de arvenses nativas ( $H'=2.51$ ) y exóticas ( $H'=1.94$ ). La comparación de estos resultados con otras zonas agrícolas sugiere los cultivos estudiados poseen una alta diversidad arvense con una alta proporción de endemismos. Considerando los beneficios de este grupo vegetal, se abren perspectivas de estrategias agroecológicas de producción en el control de plagas.

**Palabras clave:** Agroecología, agrobiodiversidad, plantas arvenses

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 3**

---

## El agroecosistema nopal-grana cochinilla en Oaxaca: un cultivo resiliente

Claudia Roxana Juárez López<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

\*Email para correspondencia: clauroxjl@gmail.com

La organización de mujeres Nocheztlicalli han pasado diversas adversidades a lo largo de cincuenta años de dedicarse a preservar vivo el insecto de la grana y su planta hospedera; en el año de 1987 establecieron una parcela de nopal en la comunidad de Santa Lucía del Camino, con una densidad de 7128 cladodios; esta fue reducida por diversas circunstancias. En los años 1992, 1999 y 2005 debido a actividades culturales de otros huertos como tumba, roza y quema; por los fuertes vientos “la quema” se salía de control; sin embargo, en esas tres ocasiones se logró rescatar las pencas de tercer y cuarto nivel, para nuevamente ser sembrados. El presente estudio tiene como objetivo analizar la resiliencia socio-ecológica del grupo de mujeres y del nopal hospedero (*Opuntia ficus Indica*) del insecto *Dactylopius coccus* Costa en el Museo de -Nocheztlicalli. La investigación tiene un enfoque descriptivo-cualitativo de 4 años en el incremento de diversas especies (1989, 2006, 2010, 2022). Esta capacidad de resiliencia la vemos en la labor que realiza un grupo de mujeres a través de su iniciativa. Los resultados indican un aumento de la diversidad vegetal de dicho huerto, pero una disminución en densidad de la plantación del nopal; el proceso productivo de la grana funciona como una unidad ecológica en la agricultura sostenible, en todo este tiempo no se han utilizado plaguicidas, ni fertilizantes, ni herbicidas. La eliminación de plagas y enfermedades, el control de maleza se ha realizado de forma manual y orgánica. Conclusiones: Es a partir de la resiliencia socioecológica que el grupo de mujeres Nocheztlicalli logran restaurar su huerto a lo largo de 35 años y mantener al insecto vivo de la grana cochinilla como un legado biocultural del estado de Oaxaca; esto se debe a que las mujeres tienden a presentar niveles mas elevados en la gran mayoría de los factores de protección y resiliencia. Debido a que en los dos últimos años, Nocheztlicalli no ha abierto al publico por la situación de la pandemia del COVID-19, la crisis de las enfermedades y plagas se han acentuado, ya que no cuentan con recursos para el adecuado mantenimiento por lo que nuevamente el huerto se encuentra en una situación de vulnerabilidad y la grana cochinilla en riesgo.

**Palabras clave:** *Dactylopius coccus* Costa, medio ambiente, sostenibilidad, ecosistema, *Opuntia Ficus indica*

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 4**

---

## Inoculantes con bacterias solubilizadoras de fosfatos para cultivo de rosas bajo invernadero de Tenancingo, EdoMex.

Yadira González Gregorio<sup>1, \*</sup>, José Félix Aguirre Garrido<sup>1</sup>, Adolfo Armando Rayas Amor<sup>2</sup>, Luis Mario Hernández Soto<sup>1</sup>, Rina María González Cervantes<sup>1</sup>, Marcos López Pérez<sup>1</sup>, Jose Abraham Canales Meza<sup>1</sup>, Humberto García Arellano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Ciencias de la Alimentación, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: 2152039213@correo.ler.uam.mx

**Introducción** En el municipio de Tenancingo predomina el cultivo de rosa bajo invernadero, donde la aplicación de fertilizantes químicos es una práctica común. Esto conlleva a la contaminación ambiental, pérdida de biodiversidad, degradación de la estructura del suelo, además de riesgos a la salud humana. Los microorganismos solubilizadores de fosfato son de interés agroecológico debido a que promueven el crecimiento de las plantas, por lo que se consideran alternativas sustentables a los agroquímicos. **Objetivos** Identificar bacterias solubilizadoras de fosfatos de suelo para la obtención de inoculantes de acuerdo con su eficiencia de solubilización, así como evaluar el efecto del inoculante en la planta mediante la medición de características como la altura de tallo, ancho y largo de la flor, área foliar, brotes de botones, brotes de tallos y pH de sustrato de *Rosa sp.* var. Freedom. **Métodos** Muestreo: Se tomaron muestras de suelo rizosférico y no rizosférico de cultivo de rosa bajo invernadero. Identificación: Las muestras se inocularon en medio NBRIP y se eligieron aquellas cepas con mayor eficiencia de solubilización de fosfatos. Se extrajo el DNA bacteriano, los amplicones purificados se secuenciaron por Sanger y se realizó la reconstrucción filogenética. Mediciones en plantas: A las rosas bajo invernadero se les midió la altura de tallo, ancho y largo de la flor, área foliar, brotes de botones, brotes de tallos y pH del sustrato antes de ser inoculadas y después de un periodo de 30 días para realizar un análisis de varianza. **Resultados** Se obtuvieron 13 inoculantes de bacterias solubilizadoras de fosfato. Las cepas rizosféricas están emparentadas con *Pseudomonas moraviensis*, *Pseudomonas vancoverensis*, *Pseudomonas migulae* y *Paraburkholderia terricola*, y los aislados de suelo no rizosférico están emparentadas con *Pseudomonas helmanticensis* y *Pseudomonas kilonensis*. El análisis estadístico mostró diferencias significativas en las características de ancho y largo de la flor en las plantas inoculadas con una cepa obtenida de suelo rizosférico. **Conclusiones** Del total de inoculantes obtenidos, dos mostraron la capacidad de favorecer el crecimiento de las plantas durante los 30 días de observación. De acuerdo con el análisis estadístico, se sugiere el uso de estas cepas como posibles bioinoculantes en cultivo de *Rosa sp.* var. Freedom bajo invernadero. Estas cepas se pueden utilizar para aumentar las formas solubles disponibles de fosfatos de manera sustentable y obtener flores de calidad. Así mismo, se puede reducir la cantidad de fertilizantes químicos y su impacto negativo al ambiente. **Palabras clave:** Bioinoculantes, bacterias solubilizadoras de fosfatos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 5**

---

## Evaluación de poblaciones de *Sphenarium purpurascens* Charpertier (Orthoptera: Pyrgomorphidae) en milpas con diferentes manejos

Cinthya Vargos Romero<sup>1, \*</sup>, Ana María Flores Gutiérrez<sup>1</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cinthya.roro13@gmail.com

Dentro de los sistemas agrícolas los insectos herbívoros pueden generar impactos significativos en la productividad de las plantas, se les considera plaga cuando generan pérdidas en la producción, economía y/o salud. En México, hay alrededor de 137 especies de artrópodos reportados como plaga. *Sphenarium purpurascens*, conocido como chocho o chapulín, representa una de las plagas más importantes, recientemente se ha reportado un aumento en sus poblaciones. Este ortóptero se alimenta principalmente de maíz, frijol y calabaza, aunque al ser polífago puede alimentarse de otras especies. El principal daño provocado es la destrucción de la lámina foliar y, en el caso del maíz, daño a los estigmas, lo cual impide el desarrollo de los granos e implica una

disminución en la producción y pérdidas económicas. Dado que el manejo agrícola tiene repercusiones sobre la biodiversidad asociada a los campos de cultivo, resulta importante conocer los efectos de estas decisiones sobre las abundancias de *Sphenarium purpurascens*. Además de identificar si la herbivoría ejercida por esta especie es diferente entre manejos y entre cultivos. Mediante muestreos en dos comunidades de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, se evaluaron las poblaciones de *S. purpurascens* en milpas con manejo convencional y orgánico. Además, se calculó el daño por herbivoría presente en hojas de maíz, frijol y calabaza. Posteriormente se analizaron las posibles relaciones entre la abundancia de chapulines y la herbivoría. Se encontró que existen diferencias significativas en el Índice de Herbivoría entre los dos tipos de manejo, siendo el manejo convencional el que tiene una mayor herbivoría. También se observaron diferencias en la herbivoría sobre maíz, frijol y calabaza, en donde las plantas de frijol presentaron un daño por herbivoría mayor (frijol=1.99±0.33; maíz=1.4±0.15; calabaza=0.89±0.33). Finalmente se identificó una relación positiva significativa entre la abundancia de chapulines y la herbivoría en plantas de frijol. Este trabajo demuestra que los chapulines (*S. purpurascens*) forman parte de los artrópodos que ejercen daño foliar en los cultivos de la milpa, especialmente en las plantas de frijol. Y que el manejo convencional, que requiere de insumos como los plaguicidas, no asegura una menor herbivoría. De hecho, las parcelas con un manejo orgánico presentaron un daño por herbivoría menor al que se podría esperar. Esto demuestra que el mantenimiento de la diversidad biológica, incluso en sistemas agrícolas, es de suma importancia para que los procesos ecológicos e interacciones se lleven a cabo.

**Palabras clave:** *Sphenarium purpurascens*, Milpa, Agroecosistemas, Manejo, Herbivoría

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 6**

---

## Aislamiento de hongos halotolerantes en la zona chinampera de San Nicolás Tetelco, Tláhuac

Daniela Mejía Aldana<sup>1,\*</sup>, Álvaro Mijael Díaz Pérez<sup>1</sup>, Judith Castellanos Moguel<sup>1</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El hombre y su ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: dann.mejia.a@gmail.com

**Introducción** La salinización de los suelos es uno de los mayores problemas en los agroecosistemas ya que ocasiona cambios fisiológicos y bioquímicos en el metabolismo de las plantas. El agroecosistema de las chinampas de San Nicolás Tetelco (SNT) se encuentra afectado por procesos de degradación por compactación, salinidad, descuido y abandono de la zona, lo que ha ocasionado la pérdida de fertilidad y biodiversidad. Existen hongos con adaptaciones a concentraciones altas de salinidad que pueden ser utilizados en inoculantes para mejorar las condiciones del suelo. El objetivo de este trabajo fue aislar, cuantificar las unidades formadoras de colonias (UFC/gr de suelo) e identificar los géneros de hongos presentes en las chinampas de SNT, Tláhuac, CDMX.

**Métodos** Se tomaron muestras de suelo en tres sitios de la zona que presentaban gradientes de salinidad baja (S1), media (S2) y alta (S3), se aislaron en Agar rosa de Bengala adicionado con NaCl en concentraciones de 50, 130 y 200 cmol/l, se determinó su tolerancia a pH 8.5, que es el que predomina en el lugar, se cuantificaron e identificaron las UFC fúngicas y se calculó el índice de Shannon.

**Resultados y discusión** Los hongos se desarrollaron mejor a 50 y 130cmol/L, los testigos obtuvieron números bajos de UFC, el sitio 2 presentó la mayor cantidad de UFC en las tres concentraciones (Prom= 1.68 x10<sup>4</sup> UFC/gr de suelo). En los tres sitios el mayor número de UFC creció en 130 cmol/L, denotando una adaptación y tolerancia a los niveles de salinidad. La diversidad de los sitios 2 (H' = 1.91) y 3 (H' = 1.93) fue muy similar, mientras que para el sitio 1 fue la más baja (H' = 1.20), señalando la limitada riqueza y diversidad ejercida por el estrés salino y el pH alcalino, en esta variable el sitio 3 presentó la mayor cantidad 3.38x10<sup>5</sup> UFC/gr de suelo, siendo tres veces más que los otros dos sitios muestreados (S1= 1.37x10<sup>5</sup>, S2= 1.68x10<sup>5</sup> UFC/gr de suelo). En cuanto a los géneros encontrados, los de mayor incidencia fueron: *Penicillium*, *Eurotium*, *Scopulariopsis* y *Fusarium*, los primeros dos son solubilizadores de fosfato, haciéndolo disponible, también movilizan el potasio a través del micelio.

**CONCLUSIONES.** los suelos de las chinampas de SNT tienen una limitada riqueza y diversidad de géneros, sin embargo, *Penicillium* y *Eurotium*, dada su tolerancia a la salinidad podrían ser un componente microbiano esencial para la supervivencia y adaptación de plantas en estos ambientes.

**Palabras clave:** Halotolerantes, Salinidad, Diversidad, UFC



## Concentraciones de Pb, Cd y Zn en la zona chinampera de San Nicolás Tetelco, Tláhuac, CDMX

Álvaro Mijael Pérez Díaz<sup>1,\*</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>1</sup>, Judith Catellanos Moguel<sup>1</sup>, Berenice Barrientos Ojeda<sup>1</sup>, Viridiana Arista Tapia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El hombre y su ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: redmijael@gmail.com

**Introducción.** San Nicolás Tetelco es un poblado que se encuentra en la Alcaldía Tláhuac, CDMX, que aún conserva una zona de chinampas dedicadas a la producción de hortalizas y plantas de ornato que actualmente presenta un deterioro derivado de la extracción de agua potable de los acuíferos de la región, así como por la contaminación del agua y suelo debido a las descargas de aguas residuales y domésticas, además del uso de agroquímicos que contribuyen a la presencia de contaminantes en los suelos de las chinampas. **Objetivos.** El objetivo general de esta investigación fue evaluar la concentración de Pb, Cd y Zn en los suelos de la zona chinampera de San Nicolás Tetelco, Tláhuac, CDMX. **Metodología.** El diseño metodológico para la toma de muestras consistió en un mapa del área con 8 sitios de muestreo considerando dos niveles de profundidad: 0 a 20 cm y 20 a 40 cm. Por otra parte, la cuantificación de los elementos se realizó mediante fluorescencia de rayos X y las determinaciones de los parámetros físico químicos fueron textura, color, humedad, densidad real y aparente, potencial de hidrógeno, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica, así como cuantificación de bases intercambiables del suelo (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup>). **Resultados.** La secuencia encontrada en los niveles de concentración de los elementos químicos evaluados fue Zn > Cd > Pb. En la profundidad 0 – 20 cm los niveles de concentración de Zn estuvieron en un rango de 4.2 a 10.0 mg kg<sup>-1</sup>, en el caso de Cd fue de 0.7 a 2.2 mg kg<sup>-1</sup> y para Pb fue de 0.1 a 2.5 mg kg<sup>-1</sup>. En cuanto a la profundidad 20 – 40 cm el rango de concentración de Zn, Cd y Pb fueron 4.9 a 10.7, 0.8 a 1.6 y 0.4 a 4.8 mg kg<sup>-1</sup> respetivamente. **Conclusiones.** Los niveles de concentración de Pb y Cd no superan los límites establecidos por diversas normativas nacionales e internacionales, Sin embargo, al ser poco biodegradables existe la posibilidad de que estos se acumulen y aumente su concentración a lo largo del tiempo. Los incrementos en la concentración de los elementos evaluados están regulados por los valores de alcalinidad, materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico. El suelo analizado presenta altos niveles de sodicidad.

**Palabras clave:** Suelo, contaminación, chinampas, sodicidad.

## Evaluación del efecto del abono verde *Lablab purpureus* en el suelo de una parcela agrícola en Villa de Zaachila, Oaxaca

Kyria Alexa Valladares Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Cristina Alonso-Fernández<sup>1</sup>, Mariana Benítez Keinrad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: kyriava@ciencias.unam.mx

El suelo agrícola es el resultado de la relación entre factores biológicos, hidrológicos, geológicos y sociales interactuando entre sí a diferentes escalas temporales y espaciales. A partir de inicios del siglo XX, en México comenzó un proceso de transición de las prácticas agrícolas campesinas a prácticas agroindustriales, lo cual ha tenido un efecto negativo sobre la fertilidad de los suelos agrícolas. Aunado a esto, la variabilidad climática ha provocado canículas cada vez más largas en distintas partes de México, afectando profundamente la productividad de la agricultura de temporal. Los abonos verdes son una práctica agroecológica que consiste en la siembra de plantas fijadoras de nitrógeno que posteriormente se incorporan al suelo para incrementar el contenido de materia orgánica y mejorar su fertilidad. Además, al ser plantas que crecen de forma rastrera, promueven la retención de la humedad en el suelo. Todo esto permite que disminuya la dependencia de insumos externos y

mejore la conservación del suelo, lo cual, a su vez, fortalece la agricultura campesina. Ante este panorama, Raymundo Aguilar, un campesino de Villa de Zaachila -localidad que históricamente ha tenido una intensa actividad agrícola-, ha experimentado con la siembra de la especie *Lablab purpureus* como abono verde asociado con *Zea mays* en la mitad de su parcela por cuatro años consecutivos. En esta investigación se buscó hacer una caracterización de la parcela experimental a partir de dos perfiles de suelo y de la reconstrucción de la historia de la parcela mediante una entrevista. Posteriormente se buscó determinar el efecto de la siembra del abono verde en algunas características físicas, químicas y biológicas del suelo en la parcela agrícola. Esto se hizo a partir del análisis en laboratorio del pH, de la conductividad eléctrica, del porcentaje de carbono y nitrógeno total y de la evaluación con indicadores edáficos cualitativos, los cuales se evaluaron *in situ* en la temporada de secas y en la de lluvias. Los resultados arrojaron valores más cercanos a los óptimos para la productividad agrícola así como un mejor desempeño de los indicadores edáficos del lado en donde se sembró el abono verde, en la temporada de secas, lo cual resulta muy relevante por el potencial de ésta práctica agrícola frente a las adversidades climáticas y a la pérdida de fertilidad de los suelos que se enfrentan actualmente. Esto, además, aporta evidencia científica importante para apoyar la labor de difusión de ésta práctica.

**Palabras clave:** Suelo, abonos verdes, conservación, evaluación del suelo, fertilidad.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 9**

---

### Germinación y Crecimiento de *Cordia dodecandra* A. DC. en Selva y Huertos Familiares de Yucatán

Paola Gabriela Cetina Batún<sup>1, \*</sup>, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>1</sup>, María del Rocío Ruenes Morales<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma De Yucatán

\*Email para correspondencia: pcc.3297@hotmail.com

*Cordia dodecandra* A. DC. (Boraginaceae), conocida como siricote, es una especie de importancia económica y cultural en Yucatán, México. Sus poblaciones silvestres son afectadas por la sobreexplotación, fragmentación y el cambio de uso del suelo de su hábitat, mientras que en los huertos familiares es una especie frecuente. Para diseñar programas de conservación y reintroducción de esta especie a su ambiente natural, es necesario realizar estudios de germinación y desarrollo de las plantas en sus etapas tempranas de crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tasa de germinación de semillas y de crecimiento de *C. dodecandra* procedentes de selva mediana subcaducifolia y de ocho huertos familiares de Tizimín, Yucatán. Se colectaron todos los frutos recién caídos cercanos a la planta madre, se llevaron al invernadero, se colocaron en macetas y se registró las semillas germinadas por un período de seis meses. También se registró el crecimiento, la altura y el diámetro basal, de las plantas de selva, huertos familiares e invernadero durante seis meses. Las semillas colectadas en selva no germinaron. La tasa de germinación para las semillas colectadas en huertos fue del 0.88 semillas germinadas/día y varió entre los ocho huertos. El crecimiento de las plantas de *C. dodecandra* en invernadero fue lento y varió según su origen de colecta. La supervivencia de las plantas de *C. dodecandra* en los huertos familiares depende de las prácticas de manejo que se realiza en ellos, como la limpieza o el deshierbe. Se concluye que la tasa de germinación y el crecimiento de *Cordia dodecandra* varía de acuerdo con la procedencia y que la permanencia de las plantas jóvenes en los huertos familiares dependerá del manejo que reciban. Las semillas de *C. dodecandra* colectadas de la selva presentaron problemas para su germinación, lo cual pone en riesgo su subsistencia en condiciones naturales. Los huertos familiares son agroecosistemas aptos para propagar especies nativas como el siricote, que permitan reforestar las selvas circundantes, se recomienda considerarlos dentro de los programas de reforestación, recuperación y restauración ecológica de las selvas yucatecas.

**Palabras clave:** Tasa de germinación, crecimiento, manejo, huertos familiares, *Cordia dodecandra*.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 10**

---

## Biología y comportamiento de *Eiphosoma vitticolle* en dos variedades de maíz *Zea mays* L.

Omar Villeras Simbrón<sup>1, \*</sup>, Maurilio López Ortega<sup>1</sup>, Julio C. Rojas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula Chiapas, El Colegio de la Frontera sur

\*Email para correspondencia: ovilleras@gmail.com

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los alimentos más importantes a nivel mundial, su principal plaga que ataca a estos cultivos es *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Una manera de controlar esta plaga es mediante estrategias de control biológico como el uso de parasitoides, depredadores y entomopatógenos. En el presente trabajo se describió el ciclo biológico de *Eiphosoma vitticolle*, parasitoide especializado en larvas de *S. frugiperda*. como potencial para el control biológico. Adicionalmente, se analizó la respuesta de este parasitoide a los volátiles de dos variedades de maíz: un tipo silvestre con defensas [NIL WTL Lox 10 (BC3Fn)] y una mutante sin defensas [Lox 10-3 CML 176 (BC3Fn)]. El ciclo de vida de *E. vitticolle*, bajo condiciones de laboratorio, fue de 25 a 28 días, la vida de hembras y machos adultos fue de 15 a 20 días y de 7 a 15 días, respectivamente. *E. vitticolle* prefiere ovipositar en larvas de 5 a 6 días. Las hembras de *E. vitticolle* fueron significativamente más atraídas a la variedad tipo silvestre en comparación con la variedad mutante. Probablemente porque el gen Lox 10 está relacionado con la defensa contra herbívoros. Esto pudo afectar la producción de los volátiles inducidos por herbivoría del maíz, importantes para la atracción de parasitoides.

**Palabras clave:** control biológico, volátiles, larvas, parasitismo.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 11**

---

## Dinámica de nitrógeno en suelos en relación con la floración de olivares en Tulyehualco, CDMX

Lisette Marzano Martínez<sup>1, \*</sup>, Ofelia Beltrán Paz<sup>2</sup>, Gerardo Martínez Jardines<sup>2</sup>, Bruno Chávez Vergara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: 314139337@ciencias.unam.mx

La agricultura periurbana nos brinda servicios ecosistémicos tales como suministro de alimentos a la población, captación de agua, captura de carbono y reciclaje de nutrientes; tal como el nitrógeno, nutriente esencial en la floración y fructificación en los olivares. El presente trabajo tiene como objetivo relacionar la dinámica del nitrógeno en el suelo con la floración de dos variedades de olivo (*Olea europaea* L.) en un agroecosistema periurbano del sur de la Ciudad de México. Se seleccionó una parcela en Tulyehualco, Xochimilco con dos variedades de olivo, *Arberquina* y *Picudo*, se muestrearon aleatoriamente nueve árboles por característica (con flor y sin flor) por cada variedad. Se tomaron muestras compuestas de suelo a 15 cm de profundidad debajo de cada individuo. También se tomaron muestras foliares aleatorias de las ramas expuestas al sol. A las muestras foliares se les determinó masa de área foliar y contenido de carbono y nitrógeno totales, amonio y nitrato disponibles y la actividad enzimática. El contenido de nitrógeno (mg N cm<sup>-2</sup>) mostró diferencia entre los individuos con y sin flor independientemente de la variedad, debido a que los primeros mostraron un mayor contenido. La concentración de N total y disponible en suelo no mostró diferencias entre las condiciones evaluadas. En la actividad enzimática de polifenol oxidasa los tratamientos con mayor valor fueron *Arberquina* con flor y *Picudo* sin flor, con 1.25  $\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$  y 1.15  $\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$  respectivamente. Para  $\beta$ -glucosidasa la mayor actividad enzimática fue de *Picudo* sin flor y *Picudo* con flor con 0.12  $\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ . Los resultados sugieren que la floración en individuos de *Olea europaea* L. está relacionada con la concentración de nitrógeno foliar sin que hasta ahora se haya determinado una relación con la disponibilidad de N en suelo.

**Palabras clave:** Nitrógeno, olivares, floración

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 12**

---

## Materia orgánica y actividad microbiana del suelo en agroecosistemas de la Ciudad de México

Nadia Edith Nava Arsola<sup>1, \*</sup>, Ofelia Ivette Beltrán Paz<sup>2</sup>, Felipe García Oliva<sup>3</sup>, John Larsen<sup>3</sup>, Elizabeth Solleiro Rebolledo<sup>4</sup>, Bruno Manuel Chávez Vergara<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: edith<sub>n</sub>a@ciencias.unam.mx

La materia orgánica del suelo (MOS) es considerada un componente base para sostener la fertilidad física, química y biológica en los agroecosistemas. Sin embargo, las prácticas de manejo agrícola modifican su dinámica en los suelos. En Milpa Alta, al sur de la Ciudad de México, dos de los sistemas de producción agrícola más frecuentes son los agroecosistemas de nopal y maíz y de los cuales se conoce poco con respecto a las características edáficas relacionadas con la MOS y la actividad microbiana. Por esta razón, el objetivo del trabajo fue analizar el efecto del tipo de manejo sobre la MOS, la actividad microbiana y la disponibilidad de nutrientes en agroecosistemas representativos en Villa Milpa Alta. Para lograr esto, se compararon dos agroecosistemas de nopal, sin labranza, fertilizados con estiércol y con diferente control de arvenses: mecánico (NORG) y químico (NCQ), contra un agroecosistema de maíz (MORG) con labranza y fertilización con estiércol en menor cantidad. Para cada tipo de manejo se seleccionaron tres parcelas y se tomaron muestras de suelo a 15 cm de profundidad. En laboratorio se realizó una caracterización física, química y biológica a partir de la determinación de: textura, humedad, densidad aparente (DA), conductividad hidráulica (K), conductividad eléctrica (CE), pH, concentración total de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P), fraccionamiento por densidad de la MOS, mineralización de C, C en biomasa microbiana (Cmic) y actividad de enzimas asociadas a la despolimerización de C, N y P. De manera general, los agroecosistemas de nopal presentaron mayor humedad, pH, K, CE y menor DA en comparación con MORG. Así mismo, presentaron una mayor concentración de nutrientes, mayor mineralización e inmovilización de C y mayor actividad enzimática. La actividad de las enzimas asociadas al N fue mayor en NCQ. En los agroecosistemas de nopal, el 50% del C se distribuyó en materia orgánica asociada a minerales (MOAM), mientras que en MORG fue el 80%. Se concluye que el tipo de manejo promueve cambios en las fracciones de la MOS, la disponibilidad de nutrientes y la actividad microbiana en los agroecosistemas analizados, y que su estudio es necesario para promover mejores prácticas con el objetivo de disminuir la potencial emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera en los agroecosistemas de nopal y promover mejores condiciones edáficas en los agroecosistemas de maíz, para mantener la producción agrícola de estos cultivos de importancia social y cultural en la región.

**Palabras clave:** Agroecosistemas, Manejo agrícola, Materia orgánica del suelo, Nutrientes y Actividad microbiana.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 13**

---

## Estequiometría Ecológica: un regulador de la descomposición de la MO en suelos agrícolas.

Jose Alberto Moron Cruz<sup>1, \*</sup>, Yunuen Tapia Torres<sup>1</sup>, Felipe García Oliva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Campus Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jamoron@cieco.unam.mx

Una estrategia que se ha planteado en los últimos años para reducir la degradación de los suelos asociada a la agricultura es utilizar prácticas agrícolas orgánicas. La aplicación de MO, una práctica común en este tipo de manejo, mejora las características físicas y químicas del suelo, así como biológicas estimulando el crecimiento de las comunidades microbianas encargadas de la descomposición por medio de procesos enzimáticos. La descomposición de la MO se lleva a cabo principalmente mediante procesos catalizados enzimáticamente: la despolimerización y la mineralización, los cuales son los reguladores de la velocidad de descomposición de MO.

Sin embargo, debido a que la MO es una mezcla heterogénea de moléculas orgánicas con diferentes formas químicas y por lo tanto con cocientes estequiométricos variables, que afectan la velocidad de descomposición, su aplicación generalmente provoca cambios en la composición de la comunidad microbiana, lo cual afecta la descomposición de la MO. El presente trabajo tiene como objetivo identificar el efecto de la calidad química y estequiometría C:P en fertilizaciones sobre los procesos de descomposición de la MO y la diversidad microbiana. Para lo cual, se realizó un análisis experimental con suelos tipo Andosol con manejo agrícola orgánico. Se realizó una incubación de suelo durante 37 días poniendo a prueba 5 diferentes fertilizaciones (control (C), RNA (R), Glucosa 6P (G6P), R+G6P y G6P + glucosa (G6P+)) y se analizó el efecto de las fertilizaciones en variables biogeoquímicas (nutrientes disueltos y microbianos (C, N y P)), enzimáticas (cinéticas de las enzimas fosfomonoesterasa, fosfodiesterasa, b-glucosidasa y n-acetilglucosaminidasa), composición de la comunidad microbiana (bibliotecas de amplicones 16sRNA). Se realizaron análisis estequiométricos del cociente umbral elemental (Threshold element ratio; TER) para identificar si las fertilizaciones utilizadas provocaron limitación por algún nutriente específico C, N y P. Los resultados nos mostraron que el tratamiento que tiene una composición estequiométrica basada en los requerimientos de la comunidad microbiana (G6P+G) fue el tratamiento que mayor respiración celular presentó. Adicionalmente, fue el tratamiento con mayor actividad enzimática vinculada a los procesos de liberación de P. Los tratamientos G6P y G6P+R provocaron una mayor acidificación del suelo, así mismo se observó una menor síntesis de enzimas, además de que se identificaron menor número de Phyla presentes. Nuestros resultados muestran que la estequiometría de la fertilización utilizada en el experimento modifica la composición de la comunidad microbiana edáfica y la actividad enzimática; por lo tanto modifica los procesos biogeoquímicos.

**Palabras clave:** Estequiometría, actividad enzimática, agricultura, microorganismos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 14**

---

## Herbicidas con glifosato alteran la dinámica de nutrientes, actividad y crecimiento de microorganismos del suelo

Pamela Chávez Ortiz<sup>1,\*</sup>, Felipe García Oliva<sup>1</sup>, Yunuen Tapia Torres<sup>2</sup>, John Larsen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: pchavez@cieco.unam.mx

El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados a nivel mundial y aunque sus efectos sobre la comunidad microbiana han sido estudiados extensivamente, poco se conoce sobre sus efectos en el ciclo de nutrientes (C, N y P), y la actividad de las exo-enzimas microbianas. En este trabajo, el objetivo fue evaluar estos aspectos, separando entre un suelo con uso de glifosato, una parcela de nopal (PN) y una parcela abandonada sin uso previo de glifosato (PA). Se probaron los efectos del glifosato puro y de una formulación comercial del herbicida (FCH) sobre la actividad microbiana realizando una incubación de suelo, donde se midió periódicamente la respiración microbiana (CO<sub>2</sub>). Después de la incubación se midieron nutrientes orgánicos disueltos, P y N inorgánicos disponibles, C y P inmovilizados en microorganismos (Cmic, Pmic) y actividad enzimática de B-glucosidasa, N-acetil glucosaminidasa, fosfomonoesterasa, fosfodiesterasa, fosfonatasa y lacasa. Los efectos de la comunidad microbiana del suelo se probaron con un perfil de ácidos grasos y la degradación de glifosato y FCH se probó utilizando cultivos bacterianos de las muestras provenientes de la incubación en un medio definido con fosfato de potasio, glifosato o FCH como única fuente de P. Nuestros resultados sugieren que tanto el glifosato puro como la FCH, afectaron la actividad microbiana del suelo sin historial de uso del herbicida (PA), pues la tasa de mineralización se redujo significativamente en estas muestras con ambos tratamientos, en comparación con el control. Un análisis de regresión múltiple mostró que en el suelo del sitio PA, la respiración fue explicada por la actividad enzimática específica, los cocientes de nutrientes orgánicos disueltos y la relación Cmic/Pmic. Además, la aplicación de FCH redujo el contenido de Pmic y la actividad de lacasa en el suelo proveniente de PA pero incrementó la actividad específica de fosfonatasa y fosfodiesterasa. La comunidad microbiana en el suelo PN reveló un índice de diversidad mayor que el suelo PA, pero solo se mostraron cambios en los grupos microbianos de ácidos grasos cuando se aplicó FCH. Los aislados bacterianos fueron susceptibles a la FCH tanto

en suelos de PN como de PA. Nuestros resultados demostraron cambios en algunos procesos relacionados con los ciclos de C y P cuando se aplicaron glifosato puro y la FCH, junto con cambios en la actividad microbiana y la estructura de la comunidad, siendo más fuertes los efectos con la formulación comercial utilizada.

**Palabras clave:** glifosato, nutrientes, actividad microbiana, bacterias

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 15**

---

## Diversidad biológica asociada al agroecosistema café en México

Magdiel Torres de la Cruz<sup>1, \*</sup>, Litzajaya Sánchez Hernández<sup>1</sup>, Mauricio Luna Rodríguez<sup>2</sup>, Silvia Capello García<sup>1</sup>, Manuel Pérez de la Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>2</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: biomag75@hotmail.com

El café (*Coffea arabica* L.) es uno de los cultivos más importantes en México. Este se cultiva en 712,015 ha distribuidas en 12 estados. Las plantaciones de café están ubicadas en zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, y en este agroecosistema predomina el café bajo sombra. Diversos estudios han contribuido con listados parciales de especies que habitan en el agroecosistema café en México. Actualmente no existe un trabajo que integre información sobre los estudios de diversidad biológica del agroecosistema café en México y del número de especies reportadas en este ecosistema. El objetivo fue evaluar la información disponible de la biodiversidad presente en el agroecosistema café en México. Los registros de biodiversidad se obtuvieron a través de una revisión de literatura de acuerdo con la declaración PRISMA. La búsqueda sistemática se realizó en ScienceDirect, SpringerLink y Scopus. Para la búsqueda se utilizaron los términos “agroecosystem coffee” OR “coffee plantations” OR “Biodiversity coffee” y se establecieron criterios de inclusión y exclusión. Además, la revisión abarcó publicaciones hasta el año 2020. A partir de 813 artículos obtenidos, sólo 79 cumplieron con los criterios de inclusión. Los estados con estudios de diversidad en el agroecosistema café fueron: Chiapas, Veracruz, Hidalgo, Guerrero, Puebla y Oaxaca. Chiapas y Veracruz concentraron el 94 % de las publicaciones. El estado de Hidalgo agrupó el 3 % y el resto de los estados reúnen sólo el 1 %. No se encontró ninguna publicación en los estados de Colima, Guadalajara, Querétaro, Tabasco, San Luis Potosí, y Nayarit. Los grupos más estudiados fueron los insectos con 22 publicaciones, seguido de las plantas con 19 y los mamíferos con 10 publicaciones. Los reptiles, arácnidos y anfibios fueron los menos estudiados con dos, tres y siete publicaciones, respectivamente. La biodiversidad registrada consistió en 446 especies de insectos, 444 de plantas, 386 de hongos, 262 de aves, 133 arácnidos, 122 mamíferos, 38 de anfibios y 35 de reptiles. Chiapas es el que posee la mayor diversidad de aves (94) y mamíferos (79) reportados. Veracruz posee el mayor número de registros de especies de plantas (268), insectos (298), hongos (305) y anfibios (20). Hidalgo y Puebla poseen el mayor registro de especies de reptiles (20). Los resultados de esta revisión muestran el papel del agroecosistema café bajo sombra en la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** Biodiversidad, agroecosistema, *Coffea arabica*, revisión sistemática

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 16**

---

## Estudios en amaranto, un cultivo estratégico en un escenario de cambio climático

Verónica Cepeda Cornejo<sup>1, \*</sup>, Linett Jocelyn López Romero<sup>1</sup>, Dalia Molina Romero<sup>2</sup>, Lorena Milflores Flores<sup>2</sup>, Berenice Benegas Meneses<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotecnología Molecular y de Cultivos, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Biología Molecular y Microbiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: veronica.cepeda@correo.buap.mx

**Introducción:** El amaranto es un cultivo ancestral de enorme importancia en nuestros días. Se cultiva en varios estados del país, en particular, en los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Ciudad de México, Oaxaca y Morelos. El cultivo del amaranto es resistente a la sequía, es por ello un grano estratégico ante un escenario de cambio climático global. Las semillas y hojas son un excelente alimento por la gran cantidad de proteínas, vitaminas y minerales que poseen. En el amaranto al igual que en otros cereales existen las variedades waxy de apariencia cristalina y no-waxy de apariencia opaca. Comúnmente en varios cereales como el arroz, las variedades waxy contienen mayores porcentajes de amilopectina y las variedades no-waxy presentan un aumento en el porcentaje de amilosa. Sin embargo, en el amaranto se desconoce con exactitud la relación entre los porcentajes de amilosa-amilopectina y la apariencia de la semilla. **Objetivo:** El objetivo del presente estudio es la caracterización de los porcentajes de amilosa y amilopectina en relación con la apariencia de la semilla, en 40 variedades de amaranto sembradas en el estado de Puebla. **Metodología:** Se analizó el porcentaje de semillas opacas y translucidas de 40 poblaciones procedentes de distintos sitios del Estado de Puebla. Las semillas fueron procesadas y se realizó la tinción de los gránulos de almidón mediante la reacción de Lugol. Se determinó a una longitud de onda a 530 nm la concentración de amilopectina y a 605 nm la concentración de amilosa. Se aplicó un análisis de regresión. **Resultados:** el análisis de regresión a partir de las 40 poblaciones muestra que en las poblaciones con mayor porcentaje de semillas opacas, la amilopectina muestra un aumento directamente proporcional ( $R^2= 0.1566$ ,  $t= 3.70$ ,  $P= 0.0006$ ) y en consecuencia la cantidad de amilosa disminuye proporcionalmente ( $R^2= 0.1753$ ,  $t= -8.09$ ,  $P< 0.0001$ ). En contraparte, el aumento en proporción de semillas translucidas en las 40 poblaciones, esta inversamente relacionada con el porcentaje de amilopectina ( $R^2= 0.1566$ ,  $t= 27$ ,  $P< 0.0001$ ) y directamente relacionada con el incremento en amilosa ( $R^2= 0.1753$ ,  $t= -3.06$ ,  $P= 0.0038$ ). **Implicaciones/conclusiones:** los resultados difieren del patrón reportado en otros cereales. Se sugiere el estudio de los porcentajes de amilosa y amilopectina es especies de la familia Amaranthaceae, dada su importancia en la industria alimentaria y en favor de la conservación biológica de las variedades de amaranto.

**Palabras clave:** Amaranto, almidón, amilosa, amilopectina, granos estratégicos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 17**

---

## El efecto del no consumo impulsa dinámicas de control de plagas en el agroecosistema cafetalero

Jonathan R. Morris<sup>1, \*</sup>, John Vandermeer<sup>2</sup>, Ivette Perfecto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School for Environment and Sustainability, University of Michigan

<sup>2</sup>Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Michigan

\*Email para correspondencia: jonno@umich.edu

Existen investigaciones ecológicas recientes que se han centrado en el papel de las interacciones de orden superior, como los efectos del no consumo, en la estructura y la dinámica de las comunidades ecológicas. Si bien aún se está explorando el impacto ecológico general de estas interacciones, ha sido menor el esfuerzo por entender su papel en el control de plagas, puesto que en este tema generalmente se consideran sólo procesos de consumo. En particular, los efectos del no consumo en el control de plagas pueden ser cruciales para interceder en las interacciones de múltiples depredadores y potencialmente estabilizar su dinámica. Aquí, moldeamos el impacto del no consumo por parte de una especie de hormiga dominante sobre una importante plaga del café. Incluimos dos especies de hormigas, *Azteca sericeasur*, que domina los cafetos, y una hormiga forrajera terrestre. La plaga es la broca del café (*Hypothenemus hampei*), una especie que existe en dos poblaciones

espacialmente separadas: sobre la planta del café y dentro de los frutos viejos que caen al suelo. *Azteca* captura las brocas directamente de la planta y las arroja al suelo, sin consumirlas. El movimiento entre las poblaciones de brocas se modela con migración ascendente y descendente, y el efecto del no consumo por parte de *Azteca* modifica el movimiento descendente de las brocas. Para explorar el impacto de esta interacción sobre el control de plagas, realizamos simulaciones y barridos de parámetros sistemáticos de los términos clave del modelo. Las interacciones de crecimiento y consumo siguen el enfoque estándar de Rosenzweig-MacArthur. Los resultados iniciales sugieren que el acoplamiento forzado de los dos espacios mediante la migración hacia abajo da como resultado zonas con una dinámica caótica. Por otro lado, el completo acoplamiento del sistema con la migración ascendente elimina las zonas caóticas al sincronizar los dos sistemas de depredador-presa. Cuando se incrementó el término del efecto de no consumo en el modelo completamente acoplado, se redujeron las densidades medias y la variabilidad de ambas poblaciones de brocas, lo que sugiere un aumento en la eficiencia y la estabilidad del control de plagas. Este efecto puede resultar en niveles más bajos de daño en la planta de café focal, y también puede ayudar a suprimir las poblaciones de plaga al hacer que las brocas estén más disponibles para los consumidores que buscan alimento en el suelo. Este novedoso mecanismo de control de plagas debe explorarse más a fondo para entender mejor el funcionamiento de las comunidades agroecológicas complejas.

**Palabras clave:** *Azteca sericeasur*, café, control natural de plagas, hormigas, *Hypothenemus hampei*, interacciones de orden superior

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 18**

---

## Huertos de “Ataúlfo” cercanos al bosque presentan mayor tasa de visitas y menos mango niño

Fernando Severiano Galeana<sup>1, \*</sup>, Víctor Rosas Guerrero<sup>2</sup>, Lorena Alemán Figueroa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>2</sup>Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: fersevgal9107@hotmail.com

**Introducción** México es el principal exportador de mango a nivel mundial, siendo el ‘Ataúlfo’ uno de los cultivos con mayor demanda. Guerrero es la segunda entidad con mayor producción a nivel nacional, sin embargo, últimamente la producción de frutos se ha reducido drásticamente debido a la alta incidencia de frutos malformados conocidos como "mango niño". Una de las posibles causas es la falta de polinizadores, que son necesarios para su producción de frutos, muchos de los cuales dependen del bosque nativo para su desarrollo. **Objetivo** Evaluar la producción de frutos comerciales e incidencia de mango niño, así como la composición, riqueza y tasa de visitas de visitantes legítimos en huertos de mango ‘Ataúlfo’ ubicados a distintas distancias del bosque nativo. **Hipótesis** Debido a que el bosque nativo es indispensable para diversos polinizadores, se espera que huertos de mango ‘Ataúlfo’ cercanos a parches de vegetación nativa presenten mayor tasa de visitas y rendimiento, así como menor incidencia de mango niño que huertos más alejados. **Métodos** En dos períodos de floración (noviembre-diciembre del 2018 y 2019), se eligieron 6 árboles al azar en 24 huertos (n= 144 árboles) exclusivos con mango ‘Ataúlfo’ ubicados en la región Costa Grande, Guerrero. En cada árbol se filmaron de 1 a 3 flores hermafroditas para estimar la composición, riqueza y tasa de visitantes legítimos (i.e. aquellos que contactaron las partes reproductoras de la flor). Se seleccionaron al azar 20 inflorescencias para cuantificar la producción de mango niño y comercial. **Resultados** Los principales visitantes legítimos de las flores de ‘Ataúlfo’ en la región son la abeja *Apis mellifera* y la avispa *Polybia occidentalis*. Esta avispa junto con las avispas *Polistes carniflex*, *Brachygastra azteca* y la abeja *Trigona nigra*, son los primeros registros de visitantes de mango. Los resultados indican que los huertos de mango más cercanos a los parches de bosque tuvieron mayor riqueza y tasas de visitas de visitantes legítimos, menor incidencia de frutos malformados y mayor producción de frutos comerciales que huertos alejados del bosque. **Conclusiones** Estos resultados destacan la importancia de la conservación de los parches de bosques para asegurar una mayor provisión de servicios de polinización y mantenimiento de la creciente demanda de este cultivo a nivel mundial. **Palabras clave:** Conservación de selva baja, *Manguiifera indica*, pertenocarpia, riqueza de polinizadores, vegetación nativa.



## Efecto del manejo agroecológico contra plagas entomológicas dos variedades de tamarindo en Chila, Oaxaca

Zaira Michelle López Soriano<sup>1</sup>, \*, Johnattan Hernández Cumplido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias

\*Email para correspondencia: zlopezsoriano@gmail.com

Conocer el manejo agronómico de cultivos en zonas rurales no intensivas, es importante para establecer un manejo integrado de plagas más eficiente. De manera particular, el tamarindo a pesar de ser una planta cultivada intensivamente en Guerrero y Michoacán, en Oaxaca se cultiva de manera incipiente. Sin embargo, las problemáticas más grandes que enfrentan los pequeños productores son las infestaciones de insectos en las vainas como el escarabajo *Carydeon serratus* y la palomilla *Amyelois transitella*, las cuales causan pérdidas totales al alimentarse de las semillas. El objetivo de este estudio fue evaluar si existe una relación entre los dos tipos de pulpas de tamarindo (ácida y dulce) con respecto a caracteres vegetales de la planta y en la presencia y/o preferencia de entomofauna en las vainas. El estudio se realizó en Chila, Oaxaca donde se valoraron 50 árboles. El tipo de pupa se determinó mediante el uso de un refractómetro. Así mismo, se evaluó la altura y cobertura de cada árbol y posteriormente, se colectaron vainas para la evaluación del peso general de cada vaina, así como el peso individual de pulpa, semilla y cáscara. De manera paralela, se registró la emergencia de artrópodos por vaina. Se encontró que existe una diferencia significativa con respecto a las pulpas, con un total de 13 árboles con pulpa ácida y 37 árboles con pulpa dulce. Además, se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de árboles en cobertura y altura por lo que el tipo de árbol puede influenciar la preferencia de los artrópodos. Con respecto a los insectos, se encontró que los órdenes con mayor diversidad fueron Coleóptera (58.3%) seguido por Hymenoptera (35.9%) siendo de esta manera, *C. serratus* la plaga más abundante. La variedad dulce presentó una mayor abundancia de insectos comparada con la ácida. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de germinación por lo que los dos tipos de árboles no se ven afectados por la presencia o no de artrópodos, sin embargo, la tasa es baja para ambos. Los resultados constatan que los pobladores no utilizan pesticidas para el control de plagas en sus cultivos, siendo así un manejo orgánico lo que resulta en abundancia de artrópodos viendo como posibilidad la implementación de pesticidas orgánicos que no dañen ni la salud de la cosecha, ni la de los consumidores finales.

**Palabras clave:** entomofauna, tamarindo, cultivo, pesticidas, germinación

## Huertos de traspatio en humedales como una medida de respuesta a los efectos económicos de la pandemia de Covid-19

Raul Alejandro Betancourth Buitrago<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Unidad de Resiliencia, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

\*Email para correspondencia: rabetancourthb@gmail.com

Desde el año 2019, por medio de proyectos de cooperación internacional en comunidades de pescadoras ribereñas, se viene implementando una estrategia de gestión territorial sostenible basada en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza como la restauración de manglares, la construcción de brechas corta-fuego y la captación de agua pluvial en la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla (RBPC). Desde el año 2020, con la llegada de la pandemia de Covid-19, se diagnosticó, a partir de un cuestionario de seguridad alimentaria y de capacidades productivas (CUASUFI), que los efectos de las medidas de aislamiento social afectaron directamente el acceso a alimentos básicos en la dieta de grupos comunitarios en zonas pesqueras de la RBPC. Como respuesta a esta situación se diseñó e implementó una estrategia de diversificación productiva

a través de la construcción e instalación de huertos agroecológicos adaptados a los ciclos de inundación en la zona, conocidos tradicionalmente como Kan-che en la zona maya peninsular. Esta estrategia se complementa con la construcción de incubadoras artesanales para la propagación del pie de cría de aves de traspatio y el fortalecimiento de capacidades en materia de producción de abonos orgánicos y bio-insecticidas, la identificación de insectos benéficos para la producción de hortalizas, la preparación de alimentos balanceados para animales con base en los subproductos de la pesca y la vacunación animal a edades tempranas para la prevención de enfermedades. Actualmente se ha hecho seguimiento a 18 huertos elevados familiares que han diversificado su producción, han aumentado el acceso a frutas y hortalizas en comunidades pesqueras y han permitido el rescate y la reproducción de prácticas agroecológicas.

**Palabras clave:** Huertos de traspatio, seguridad alimentaria, agroecología, humedales.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 21**

---

# Bioculturalidad

## Diversidad biológica y alimentación en las comunidades de la Montaña de Guerrero

Marisa Silva Aparicio<sup>1</sup>, \*, Cutberto Pacheco Flores<sup>1</sup>, Eugenia Pacheco Cantú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa Académico de Ciencias y Medio Ambiente, Universidad Intercultural del Estado de Guerrero

\*Email para correspondencia: marucha21048@gmail.com

La diversidad es un elemento que está relacionado directamente con el bienestar de los humanos, dentro de los de los satisfactores que esta proporciona están los alimentos, los cuales en su mayoría son cultivados o criados, utilizando diferentes tecnologías, asimismo, en gran parte de las comunidades todavía recolectan plantas y cazan animales silvestres, con los que complementan su dieta diaria. En este sentido las comunidades de la región Montaña del estado de Guerrero pertenecientes a los grupos originarios Náhuatl, Tlapaneco (me'phaa) y Mixteco (Tu'un savi), cultivan plantas (nativas e introducidas) y crían animales con fines alimenticios, no obstante, también recolectan y cazan a lo largo del año para completar su alimentación. Este trabajo tuvo como objetivo identificar a las especies vegetales, hongos y animales aprovechados como alimento en las comunidades de Montaña de Guerrero. Se realizaron recorridos por distintos pueblos de la región y con la ayuda de informantes en cada uno de ellos se realizó el registro de las especies cultivadas y silvestres, así como la forma en que las consumen. De igual forma se realizó la recolecta de ejemplares para su determinación taxonómica de plantas y algunos animales. Para el caso de los últimos, el reconocimiento también se llevó a cabo a través de la observación directa y el uso de guías de campo. Se registraron 25 especies de plantas, la mayoría de ellas consideradas como quelites, que crecen dentro de la milpa, cafetales y huerto familiar. También se reconocieron cuatro tipos de hongos, recolectados en cafetales, la milpa y el bosque. Finalmente se mencionan 10 clases de animales, en los que se incluye, mamíferos, aves e insectos, los cuales son cazados o recolectados en distintas áreas, la mayoría de ellas cerca de la comunidad. Los pobladores de las distintas comunidades indican que antes se consumían plantas, hongos y animales silvestres, ya que no había muchos sitios donde comprar alimentos, por lo que la recolecta era una actividad cotidiana. Actualmente se pueden comprar diversos alimentos que incluyen a los procesados, que han ido ganando terreno; sin embargo, parte de los pobladores aún consumen señalan que los que recolectan o cazan son más sanos, sabrosos y no les representan gastos económicos, por lo que siguen consumiéndolos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 22**

---

## Conocimiento ecológico tradicional aplicado en estrategias de restauración y reforestación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.

Ana Isabel Mejía Elvira<sup>1, \*</sup>, José Arnulfo Blanco García<sup>1</sup>, Yvonne Herrerías Diego<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de ecología y restauración, Universidad Michoacana San Nicolás De Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación en fauna silvestre, Universidad Michoacana San Nicolás De Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1033885a@umich.mx

El conocimiento ecológico tradicional (CET) se puede incorporar en la planificación, ejecución, seguimiento de la restauración y técnicas de reforestación, involucrar a las comunidades locales e indígenas puede conducir a resultados exitosos. En este estudio se busca determinar si el conocimiento ecológico tradicional en la reserva de la biosfera mariposa monarca (RBMM), se ha incorporado en el diseño e implementación de técnicas de conservación y restauración. La principal fuente de información fue por medio de encuestas y entrevistas dirigidas a ejidatarios de las comunidades. Después de realizar las encuestas el primer aspecto evaluado fue la cantidad de recursos que se recibe por comunidad y a sí mismo ver si existe una relación con el conocimiento tradicional de las comunidades, la percepción sobre los programas de conservación y restauración, las condiciones del bosque y el cambio climático. Sin embargo el 60% la gente considera que la importancia del bosque radica en la producción de servicios ambientales y el 80% en aprovechamiento de recursos, otro aspecto interesante de los resultados obtenidos es que las comunidades cuentan con elementos que contribuyen a la restauración ecológica de un predio rural por medio de su CET. Por otro lado mediante las entrevistas logramos obtener una propuesta de zonificación para restauración de acuerdo las características de cada predio. Con resultados obtenidos, podemos establecer que existe una relación positiva entre el CET y su incorporación a las estrategias, técnicas de manejo y conservación de los bosques actuales. Concluimos que el CET esta y existe por el simple hecho de ser personas rurales que interactúan todo el tiempo con el medio y conocen el comportamiento del ecosistema, intuitivamente tienen claras las dinámicas hablan de nucleación, endurecimiento, teoría de claros, estrés hídrico, zonificación como propuestas de reforestación, protección de humedales, sistemas Silvopastoriles, SAFT, restauración activa y pasiva, sin tener estos conceptos definidos como tal, integrar sus conocimientos en los programas de reforestación y restauración puede ser de gran utilidad además de que realmente estos conocimientos no se encuentran tan alejados del conocimiento científico como se piensa.

**Palabras clave:** CET, restauración y reforestación.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 23**

---

## Etnomicología de los hongos silvestres comestibles en una comunidad de la Sierra Negra, Puebla, México

Claudia Patricia Álvarez Matínez<sup>1, \*</sup>, José Blancas Vázquez<sup>1</sup>, Felipe Ruan Soto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: claudialvarez@ciencias.unam.mx

a) La cultura por los hongos silvestres comestibles está determinada en función de la precipitación, la humedad y la vegetación con la cual se asocian las especies fúngicas. De este espectro ecológico de los hongos se derivan múltiples especies importantes para la alimentación humana, especialmente cuando otras alternativas alimenticias llegan a ser limitadas (Moreno-Fuentes, 2014). La diversidad fúngica conocida representa el 5% de la riqueza estimada en nuestro territorio y la mayoría está representada en zonas templadas (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014), por lo que hace evidente que aún hace falta explorar muchas zonas, sobre todo aquellas donde convergen condiciones bioculturales diversas. b) El presente estudio pretende contribuir a la documentación de la diversidad de los hongos comestibles silvestres y sus dinámicas etnomicológicas en una zona donde las condiciones ambientales son diversas. c) La comunidad de Ahuatla es parte de la Sierra Negra de Puebla, se ubica el municipio de Santa María Coyomeapan. Esta zona está caracterizada por su compleja estructura orográfica y amplia heterogeneidad climática (CONABIO, 2011). En Ahuatla predomina el bosque de pino-encino: oyamel (*Abies religiosa*), ocote (*Pinus montezumae*), encinos (*Quercus* sp.) (INAFED, 2010). El trabajo de campo

se realizó en los meses de junio a septiembre de 2021, el cual consistió en trabajo etnomicológico con entrevistas semiestructuradas a colaboradores claves mediante la técnica de muestreo “bola de nieve” (Bernard, 1995). Además, recolectas de campo llevadas a cabo a través de recorridos etnomicológicos con expertos y su posterior identificación *in situ* y en laboratorio. d) Se registraron 20 etnoespecies de hongos comestibles en la comunidad que corresponden a 18 especies, de las cuales 13 se identificaron a nivel de género y 5 a nivel de especie. Todas pertenecen al Phylum Basidiomycota y se agruparon en 16 familias y 7 ordenes. La familia más representada es: Physalacriaceae. El consumo de hongos no se restringe a las especies que crecen dentro de los bosques templados cerca de la comunidad, sino existe un espectro más amplio de hongos que provienen de diferentes tipos de vegetación resultado de una variabilidad tanto ambiental como cultural alrededor de los hongos comestibles silvestres. e) El uso y manejo de estos organismos es un legado importante para la conservación de los mismos, la biodiversidad asociada y la cultura. Estudios que contribuyen al conocimiento de la diversidad biocultural alrededor de los recursos contribuyen al conocimiento y el entendimiento de dinámicas que ayuden a proponer políticas de conservación más adecuadas.

**Palabras clave:** hongos comestibles, heterogeneidad ambiental, etnomicología, conocimiento micológico tradicional

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 24**

---

### Importancia y problemáticas asociadas al aprovechamiento de *Agave salmiana* en el municipio de Tlaxco, Tlaxcala

Fernanda Avila Flores<sup>1, \*</sup>, Mariana Vallejo<sup>2</sup>, Gonzalo Álvarez Ríos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fer.avila@ciencias.unam.mx

Las plantas del género *Agave* son emblemáticas de Mesoamérica, México es su centro geográfico de origen y diversidad, son especies representativas de los ecosistemas áridos y semiáridos. El género *Agave* cuenta con 211 especies, 159 están presentes en nuestro país. Esta investigación se centra en el *Agave salmiana* y sus variedades, que han sido de gran importancia debido a su uso y aprovechamiento; por esta razón esta especie se ha domesticado con el fin de obtener fibra, alimento y savia. A partir de la fibra se obtienen hilos para la elaboración de artesanías y a partir de la savia se obtiene el aguamiel que al fermentar se convierte en pulque, bebida de gran importancia económica y cultural desde la época prehispánica hasta la actualidad. Debido a la interacción humano-agave que se ha mantenido durante décadas, ha crecido la demanda de este recurso, se han desarrollado diversos sistemas de producción, desde los tradicionales hasta los monocultivos intensivos, que pueden resguardar diversidad de agaves, agrobiodiversidad y conocimientos tradicionales. Esta investigación tiene como objetivo general evaluar la importancia biocultural del manejo de *A. salmiana* en los sistemas productivos en el municipio de Tlaxco, Tlaxcala. Como objetivos específicos: 1) Identificar y caracterizar morfológicamente las variedades de *A. salmiana* y sus usos diferenciados; 2) Caracterizar los sistemas productivos de *A. salmiana*; 3) Analizar las prácticas de manejo que se llevan a cabo; 4) Identificar las problemáticas asociadas a la producción y aprovechamiento de *A. salmiana*. Dentro de los resultados preliminares se ha registrado 3 variedades de *A. salmiana*. Identificamos dos tipos de sistemas productivos: 1) Plantaciones de maguey de baja escala para autoconsumo y abastecimiento local; y 2) Grandes extensiones de plantación de *A. salmiana* para la obtención de aguamiel y producción de pulque que abastece un mercado regional. En ambos sistemas las prácticas campesinas que se llevan a cabo para la propagación y aprovechamiento del *A. salmiana* coinciden, por ejemplo, toda la propagación es clonal. Dentro de los primeros esbozos los problemas que sobresalen son: robo de pencas, de escape floral (quite), de floraciones y saqueo de gusano de maguey.

**Palabras clave:** Agave, riqueza biocultural, sistemas productivos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 25**

---

## Uso de la flora de la selva baja caducifolia en la mixteca baja poblana

Juan Manuel Cohuo Colli<sup>1</sup> \*, Elvia López Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Edafología, Colegio De Postgraduados

<sup>2</sup>Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: cohuo1987@hotmail.com

Los ecosistemas representan una reserva de plantas, sin embargo, la deforestación, repercute en la pérdida de especies importantes. El estudio de plantas útiles ayuda a entender la variación en el número de plantas por tipo de vegetación, por comunidades humanas, por actividad económica, las formas biológicas más importantes utilizadas, los niveles de degradación del ecosistema y los procesos de pérdida del conocimiento tradicional. Este conocimiento se pierde, cuando las personas mueren. Es importante conocer las especies vegetales de los ecosistemas, sus usos locales para recuperar el conocimiento que han ido heredando los grupos étnicos de cada región. Este trabajo se realizó en la UMA Rancho Grande, ubicado en Ixcamilpa de Guerrero, Puebla. Se realizó la colecta de plantas durante la época de lluvias y de sequía, en sitios de vegetación secundaria arbustiva. La identificación taxonómica se realizó en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo. Se elaboró un cuestionario sobre el uso de plantas y se aplicaron 20 entrevistas a personas originarias de la comunidad, de entre 45-70 años de edad. Se describieron las plantas encontradas con algún uso, agrupándolas en tipo de uso, familia botánica y plantas con alguna categoría de riesgo. Se identificaron 127 plantas útiles distribuidas en 36 familias botánicas, predominando la familia Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Burseraceae. Se detectaron trece categorías de uso, principalmente como forrajero, medicinal, comestible, para construcción, postes y leña. Las partes más utilizadas son la madera, hojas, frutos y ramas. En cuanto a la forma biológica, predominan las herbáceas (46%), árboles (32%), arbustos (15%) y plantas trepadoras (6%). Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; *Sideroxylo capiri* (A. DC.) Pittier (amenzada); *Dalbergia congestiflora* P. (peligro de extinción); *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Standl. (amenzada). El catálogo incluye nombre vulgar y científico, descripción botánica, usos y foto de planta. Es importantes realizar estudios etnobotánicos y florísticos en zonas poco estudiadas como la mixteca baja poblana. En total se lograron identificar 127 plantas, las cuales representan el 2.85% de la diversidad de flora (4,442 plantas) que se encuentra reportada para esta zona. En comparación con estudios etnobotánicos realizados cerca al municipio, el total de plantas encontradas en esta investigación, es ligeramente menor a las encontradas en Zapotitlán de Salinas con 164 especies de plantas y al municipio de Cheitla en el cual se reportaron 180 plantas útiles.

**Palabras clave:** Etnobotánica, Ixcamilpa, diversidad biológica, catálogo

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 26**

---

## Diversidad biocultural de mamíferos silvestre en localidades rurales del Norte del Estado de México

Yuriana Gómez Ortiz<sup>1</sup> \*, Pedro Luis Marcelino <sup>1</sup>, Hublester Domínguez Vega<sup>1</sup>, Tamara Rubio Blanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México

\*Email para correspondencia: yurianagomezortiz@gmail.com

El monitoreo comunitario es una herramienta que ayuda a promover el conocimiento y la participación de la comunidad para la generación de información sobre la biodiversidad. Las zonas antropizadas albergan especies de mamíferos que desempeñan roles importantes en los ecosistemas (i.e. controladores biológicos y dispersores de semillas) y en los saberes tradicionales de los habitantes. El objetivo de esta investigación fue evaluar la diversidad biocultural de los mamíferos silvestres a través del monitoreo comunitario en localidades rurales de la zona norte del Estado de México como base para el establecimiento de estrategias de manejo. Se integró una brigada comunitaria, con 19 habitantes de diferentes localidades, mismos que fueron informados y capacitados en el monitoreo e instalación de las cámaras. Se ubicaron 19 estaciones de muestreo con una distancia de separación entre sitios de 1.5 km. Se logró el fototrampeo continuo en 13 hogares mazahua y seis de la región otomí, en los que se registraron 15 especies de mamíferos pertenecientes a 14 géneros y 10 familias, entre los que destaca el coyote, especie de gran importancia cultural en la región. Las especies silvestres más abundantes

fueron *B. astutus* (IAR=2.1), seguido de *D. virginiana*, (IAR=1.54), y *O. variegatus* (IAR=1.22). La mayoría de las especies registradas presentan un patrón de actividad principalmente nocturno al igual que el de las especies domésticas *Canis lupus familiaris* y *Felis catus*; sin embargo *Sciurus aureogaster*, *Otospermophilus variegatus*, y *Sylvilagus spp.* presentan patrones de actividad diurnos, y *Canis latrans* y *Dasyopus novemcinctus* mostraron actividad catemeral. Resalta la similitud en los patrones de actividad entre especies domésticas y silvestres como: coyote con perro y gato. Además del solapamiento temporal entre especies silvestres como coyote con armadillo, ardilla y conejo. Se logró el intercambio de información entre los miembros de la brigada sobre el manejo de cámaras trampa y generalidades de los mamíferos, así como, de la importancia y rol de la fauna silvestre en las localidades. Con esta información se pretende contribuir a la planeación del manejo y conservación de los mamíferos. Las localidades de estudio se ubican fuera de las ANP y están fuertemente asociadas a diferentes actividades antropogénicas (i.e. la agricultura, el pastoreo, los asentamientos humanos), por lo que las comunidades de aprendizaje son espacios importantes para la conservación de la biodiversidad y la implementación de actividades amigables para impulsar la coexistencia humano-fauna silvestre.

**Palabras clave:** Monitoreo comunitario, fototrampeo, asentamientos humanos, saberes tradicionales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 27**

---

## Conocimiento tradicional de recursos medicinales y alimenticios como potencial turístico en la región de Calpulalpan-Nanacamilpa, Tlaxcala

Alfredo Omar Torres Tovar<sup>1, \*</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>, Valentina Campos Cabral<sup>2</sup>, Antonio Fernández Crispín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Manejo y conservación de Recursos Naturales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Investigaciones en Medio Ambiente, Universidad Iberoamericana

<sup>3</sup>Educación Ambiental, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: biomartorrestovar@gmail.com

El conocimiento tradicional, indígena y rural está ligado a diversos aspectos como el uso de recursos como plantas para medicina y alimentación, siendo relevante reconocer y visibilizar los saberes sobre las plantas y sus interacciones, pero también otros conocimientos sobre animales, suelos, agua, procesos físicos, biológicos y ecológicos, como ciclos de vida, periodos de floración y germinación. El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario etnobotánico de la región de Calpulalpan-Nanacamilpa en Tlaxcala con posible potencial turístico. Se realizaron 14 perfiles de vegetación en las áreas más representativas de la comunidad y entrevistas informales durante los recorridos, esto con el fin de conocer nombres comunes y usos de las plantas mencionados por el informante. Se aplicaron 20 encuestas semiestructuradas para conocer las categorías de uso a fin de conocer más sobre la vegetación y su uso. Se obtuvieron un total de 19 especies útiles para la comunidad, donde las familias más representativas son *Asteraceae*, *Pinaceae*, *Fagaceae* y *Poaceae*. Las especies con mayor mención fue para *Baccharis conferta*, *Abies religiosa*, *Muhlenbergia macroura*, *Pinus teocote* y *Quercus spp.* Este reconocimiento de los usos de las especies vegetales registradas en las comunidades de la región de Calpulalpan-Nanacamilpa, Tlaxcala aporta información cuantitativa sobre la existencia del conocimiento de los recursos vegetales en la región, siendo recursos que tienen potencial para el turismo comunitario

**Palabras clave:** Turismo rural, Conservación, Vegetación, Comunidades rurales, Aprovechamiento

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 28**

---

## Zacamilola intlalli: Manejo sustentable del carbono orgánico del suelo en sistemas agroforestales nahua de la sierra de Zongolica, región fría de las Altas Montañas-Tlaseeya.

Laura Pamela Ruiz Ponce<sup>1, \*</sup>, Citlalli López Binnquist<sup>1</sup>, Noé Velázquez Rosas<sup>1</sup>, Bruno Manuel Chávez Vergara<sup>2</sup>, Patricia Gerez Fernández<sup>1</sup>, Atenógenes Licona Vargas<sup>3</sup>, Ofelia Ivette Beltrán Paz<sup>2</sup>, Edward Allan Ellis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: lawpam@hotmail.com

Las campesinas y campesinos de Zacamilola, en la sierra de Zongolica, Veracruz, sustentan procesos complejos humano-ambiente como el manejo de la pendiente, la gestión de recursos múltiples, la protección de hábitats y la construcción de horizontes orgánicos para el mejoramiento del suelo. Esta interacción directa con procesos ecológicos, geomorfológicos y edafológicos es fruto de una memoria-conocimiento-experiencia colectiva que ha sido generada en las diferentes etapas de la vida y en relación con el cosmos, la naturaleza, consigo mismo y con el mundo. Desde una episteme propia, han generado categorías del espacio como topónimos y unidades de paisaje a diferentes escalas en el territorio en función del clima, la altitud, la geoforma principal, el suelo, la cubierta vegetal y las dinámicas históricas de la comunidad. En relación con la morfología se han generado clasificaciones locales de tierras que ayudan a identificar ventajas y limitantes de los suelos y diseñar estrategias para su uso y manejo. Estas estrategias tienen un impacto directo en la formación, persistencia y función del carbono orgánico en el agroecosistema. El objetivo de esta investigación fue reconocer los saberes y conocimientos campesinos sobre el suelo y el paisaje que subyacen a las prácticas de manejo de los sistemas agroforestales de Zacamilola y estimar su contribución al almacén de carbono orgánico en el suelo. A través del método etnográfico y la etnoedafología se identificaron clases de tierras y unidades de paisaje en la comunidad de Zacamilola y se caracterizaron los sistemas agroforestales presentes en la comunidad. Se seleccionaron tres unidades de paisaje y dos sistemas agroforestales en cada unidad para estimar el almacén de carbono orgánico en el suelo. Para conocer la dinámica de nutrientes se cuantificaron los totales para C, N y P de cada sitio, y se realizó un fraccionamiento de materia orgánica para analizar su distribución. Así mismo se aplicaron pruebas de mineralización de carbono en suelo y mantillo. En Zacamilola existen sistemas agrosilvopastoriles, silvoagrícolas, secuenciales y simultáneos con manejos adaptados a la geomorfología del terreno que tienen un efecto diferencial sobre la cantidad y distribución de carbono orgánico en el suelo y la dinámica de nutrientes de los agroecosistemas. El manejo sustentable del carbono orgánico del suelo en ecosistemas serranos es una co-producción entre sociedad, cultura y natura de importantes contribuciones hacia las personas, que permite el mantenimiento de funciones ecosistémicas fundamentales para la vida.

**Palabras clave:** etnoedafología, sistemas agroforestales, carbono orgánico del suelo,

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 29**

---

## Planteamiento preliminar de la restauración ecológica como proceso consuetudinario en la territorialidad biocultural afrocaucana

Luis Eduardo Lopez Vargas<sup>1, \*</sup>, Diego Jesus Macias Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad del Cauca

\*Email para correspondencia: lelopez@unicauca.edu.co

Se plantea de manera preliminar como la revaloración de memoria colectiva conlleva a procesos consuetudinarios en las comunidades afrocaucanas (pacífico colombiano), los cuales vistos desde la territorialidad biocultural y etnobiológica generan restauración ecológica. Igualmente, argumentamos que los procesos de restauración ecológica de los Afrocaucanos fueron agenciados por dinámicas de explotación y extrahección durante la trashumancia del afrodescendiente en el departamento del Cauca. Por último, se plantea una metodología con la finalidad de documentar, analizar y visibilizar procesos intrínsecos de los modos de conocer y hacer territorio



en los cuales se desarrolla la restauración ecológica biocultural.

**Palabras clave:** Etnobiología, Restauración ecológica, consuetudinario, Biocultural, Afrocaucano

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 30**

---

## **Diversidad herpetofaunística y su importancia como patrimonio biocultural en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca**

Luis Enrique Martínez Basilio<sup>1, \*</sup>, Víctor Aguirre Hidalgo<sup>1</sup>, Ricardo Clark Tapia<sup>1</sup>, Montserrat Gorgonio Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Universidad de la Sierra Juárez

\*Email para correspondencia: bioluis97@gmail.com

Muchos de los aspectos de la cultura están entrelazados con la biodiversidad presente en el entorno donde los seres humanos se encuentran. La importancia que llega a tener la biodiversidad se ve reflejada en la información de su identidad sociocultural. En la actualidad el valor que se le da a la biodiversidad puede verse reforzada si existe una relación estrecha entre las significaciones y sus representaciones sociales. El presente trabajo tiene como objetivo principal, determinar el conocimiento que la comunidad de Santa María Tlahuitoltepec tiene en relación a la herpetofauna presente en el cerro Zempoaltépetl, considerado un lugar sagrado por la comunidad Ayuujk, así como la integración que tiene este grupo biológico con las actividades asociadas a la cultura de la comunidad. Para determinar la diversidad herpetofaunística se realizaron un total de 12 salidas a campo para realizar colectas directas (8 horas por día) y el uso de trampas de caída (Pitfall traps), cada salida a campo tenía una duración de dos días, dos veces por mes, encontrando un total de 14 especies diferentes (12 spp. de reptiles y 2 spp. de anfibios). Los ejemplares colectados fueron fotografiados e identificados, para posteriormente usarlos en las entrevistas realizadas a 129 ciudadanos de Santa María Tlahuitoltepec, repartidos en 4 rangos de edad (adolescentes de 15 a 19 años, jóvenes de 20 a 39 años, adultos de 40 a 59 años y personas de la tercera edad de 60 años en adelante). Un aspecto importante de esta parte del trabajo fue determinar si las personas lograban identificar cada reptil o anfibios mostrados, además de recopilar nombres de leyendas o cuentos que la gente conoce con relación al reptil, o creencias que se tienen dentro de la comunidad. Algo muy importante a destacar es que los reptiles son vistos con cierta aberración y desconfianza, son símbolo de malos augurios, esto llevando a las personas a lastimar e incluso matarlos. Por otro lado, para cuestiones de la cosmovisión del pueblo como es el caso de las serpientes, se le da un simbolismo de flujo en la vida.

**Palabras clave:** Zempoaltépetl, Herpetofauna, Biodiversidad, Cosmovisión.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 31**

---

# Biodiversidad

## Lepidópteros asociados al Ciricote (*Cordia dodecandra*) en selvas y huertos familiares en el Oriente de Yucatán

Rubi de Jesús Uicab Uicab<sup>1,\*</sup>, Luis Enrique Castillo Sánchez<sup>2</sup>, Miriam Montserrat Ferrer Ortega<sup>3</sup>, Maria José Campos Navarrete<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>2</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>3</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: maria.campos@ittizimin.edu.mx

El conocimiento de las comunidades de Lepidóptera asociados a árboles multipropósito como *Cordia dodecandra* conocido comúnmente como Ciricote, es prácticamente nulo. Más aún, el cambio entre los lepidópteros que se asocian a este árbol cuando se encuentra en la selva vs. huerto familiar permanece desconocido. El oriente de Yucatán es una región poco explorada en cuanto a inventarios de biodiversidad de insectos. Aunado a esto la importancia de estudiar estos aspectos para entender los mecanismos de adaptación a ambientes domésticos en niveles tróficos superior continúa siendo ignorada. En este trabajo se colectó durante febrero a marzo 2020 y 2021 los lepidópteros que se asocian a *C. dodecandra* mediante el uso de trampas Van-someren Rydon con cebos. Esto en tres sitios de selva en estado de conservación en el Rancho San Miguel ubicado a 15 km de la población del Cuyo, Tizimín. Los sitios de huertos familiares fueron dos en la comunidad de San Pedro Bacab y uno en Francisco Villa ubicados en el municipio de Tizimín, Yucatán. En cada uno de los seis sitios de colecta se ubicó una población de Ciricote, además que los sitios estaban lo suficientemente lejanos para considerarse muestras. Los ejemplares colectados fueron procesados de forma tradicional con finalidad de preservarlos para su resguardo en la Colección Entomológica del Tecnológico Nacional de México/Campus Tizimín. Se realizó un análisis clásico de diversidad, describiendo a la Riqueza y Abundancia de las especies por sitio, para posteriormente realizar comparaciones entre lo encontrado en la selva vs. los huertos familiares. En total se colectaron 617 individuos durante todo este estudio, todos pertenecientes a la familia Nymphalidae. La riqueza y abundancia total de especies en la selva fue mayor con respecto a los huertos familiares, sin embargo los índices de diversidad calculados señalan que son más diversos los huertos familiares que las selvas. Es importante mencionar que los huertos familiares se componen de plantas con características atractivas para los lepidópteros que podrían atraer diferentes especies, mientras que el caso de las selvas, las comunidades de estos organismos son dominadas por un pequeño grupo de especies y la presencia de especies raras es notoria. El estudio de estos organismo debe continuar como parte de la contribución al conocimiento de la biodiversidad en el Oriente de Yucatán, para así en un futuro estudiar los mecanismos que influyen en la estructura poblacional en ambientes antropogénicos como los huertos familiares.

**Palabras clave:** selva, lepidoptera, árbol tropical, huerto familiar, polinizadores

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 32**

## Guía para la identificación de las mariposas diurnas de Puerto Vallarta

Andres Gutierrez-Amaral <sup>1, \*</sup>, Elisa Bueno-Alvarado <sup>1</sup>, Miriam R. Delgado-Rodríguez <sup>1</sup>, Sandra Quijas <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: andres.gamaral@alumnos.udg.mx

Dentro del municipio de Puerto Vallarta se estima que existen 281 especies de mariposas diurnas, representando el 46% de las especies presentes en Jalisco y el 14% de las especies en México. Actualmente, el grupo de las mariposas ha tomado gran interés debido a sus requerimientos ecológicos, siendo un grupo modelo para evaluar la diversidad, pero aún se desconoce diversos aspectos biológicos que son igualmente relevantes. La generación de guías como material de divulgación suele sensibilizar a la población en general sobre la importancia de promover la conservación y preservación de las mariposas y la biodiversidad en general. El objetivo principal de este trabajo es generar una guía ilustrada con información biológica y ecológica de las mariposas diurnas de Puerto Vallarta, con especial énfasis en mostrar las interacciones con especies vegetales. El área de estudio fue el municipio de Puerto Vallarta, localizado en la Región Costa Norte del estado de Jalisco. De septiembre a abril, se realizaron recorridos en siete sitios para observar de forma directa y registrar fotográficamente a las mariposas y sus interacciones con las especies vegetales, además de la colecta de ejemplares para su identificación, recopilación de datos morfométricos y verificación de las especies en las colecciones entomológicas de la región. La guía ilustrada contiene información de 100 especies, de 73 géneros y 12 familias, lo que representa el 35.5% de la diversidad que existe en el municipio de Puerto Vallarta. Para cada especie identificada se generó una ficha que muestra información sobre su taxonomía (nombre científico, autor, año, familia), nombre común en la región, datos biológicos (morfología del adulto y larva), tamaño (envergadura y rango de ala anterior a ala posterior), hábitat (tipo de vegetación en la que se encuentra de manera natural), hábitos (forrajeo, alimentación, descanso, hospederas), temporalidad de vuelo (presencia a lo largo del año), distribución en el estado, especies de plantas con las que hace interacción y especies de mariposas parecidas. Las especies en la guía están organizadas por familias. Además, la guía muestra información sobre el ciclo de vida o metamorfosis de las cinco especies más comunes en el municipio. La guía ilustrada pretende mostrar la alta riqueza y variada composición de mariposas que se encuentran en Puerto Vallarta, por lo que se espera que sea una fuente importante de información para los habitantes locales y regionales.

**Palabras clave:** Lepidópteros, diversidad, interacciones

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 33**

---

## Composición florística del Bosque de Pino-Encino del municipio de Tlalpujahuá, Michoacán, México

Jenny Flores Medina<sup>1, \*</sup>, Susana Adriana Montaña Arias<sup>1</sup>, Noé Manuel Montaña Arias<sup>1</sup>, Angélica Martínez Bernal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: jenny.flores.medina.97@gmail.com

Los estudios sobre composición y diversidad vegetal se consideran una primera aproximación al conocimiento de una comunidad vegetal, ya que además de proveer un listado de las especies presentes, proporcionan información sobre la densidad, dominancia, distribución, biomasa, etc., la cual es el soporte para otras investigaciones. Por lo anterior, el objetivo fue conocer la composición florística del Bosque de Pino-Encino del municipio de Tlalpujahuá, Michoacán, México, con la finalidad de contribuir al conocimiento de la biodiversidad regional. Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva sobre trabajos florísticos, así como consultas de bases de datos digitales (Global Biodiversity Information Facility, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad y Portal de Datos Abiertos, UNAM); para construir una base de datos con las colectas vegetales (solo de árboles y arbustos) realizadas para el municipio. Los resultados muestran que la composición vegetal está constituida por 123 especies pertenecientes a 65 géneros y 39 familias; 9 especies pertenecen al grupo de las gimnospermas (Cupressaceae y Pinaceae) y 114 al grupo de las angiospermas. La familia Asteraceae fue la mejor representada con 18 especies (14.6%), seguida de Solanaceae con 12 especies (9.8%), Fagaceae con 11 especies (8.9%),

Fabaceae con 9 especies (7.3%), Rosaceae con 7 especies (5.7%), Ericaceae con 6 especies (4.9%), Adoxaceae y Pinaceae con 5 especies (4.1%) cada una, Cupressaceae con 4 especies (3.3%), seguida de 6 familias con 3 especies cada una (14.6%), 4 familias con 2 especies cada una (6.5%) y, finalmente, 20 familias con una especie cada una (16.3%). Se registraron 19 especies endémicas de México, que pertenecen a 8 familias: Asteraceae (6 sp.), Pinaceae (4 sp.), Fagaceae (3 sp.), Scrophulariaceae (2 sp.), Clethraceae, Cupressaceae, Ericaceae y Solanaceae (1 sp. cada una); 13 especies nativas del país incluidas en 5 familias: Fabaceae (6 sp.), Asteraceae (3 sp.), Rosaceae (2 sp.), Phytolaccaceae y Cupressaceae (1 sp. cada una) y, 9 especies introducidas ubicadas en 7 familias: Rosaceae y Solanaceae con 2 especies cada una y Adoxaceae, Anacardiaceae, Moraceae, Myrtaceae y Salicaceae con una especie cada una. *Comarostaphylis discolor* (Hook.) Diggs, *Cupressus lusitanica* Mill. y *Erythrina americana* Mill. se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 9 especies del total se encuentran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN-2021. Los resultados muestran la composición florística de uno de los bosques con mayor importancia a nivel nacional y aportan información relevante de la biodiversidad del municipio.

**Palabras clave:** Composición florística; Bosque de Pino-Encino; Tlalpujahua; Biodiversidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 34**

---

### Diversidad de fauna en los ríos Bacanuchi y Sonora

Sandra Milena Gelviz Gelvez<sup>1, \*</sup>, Jorge Alberto Flores Cano<sup>2</sup>, Melissa Rodríguez Medina<sup>2</sup>, Victoria Gómez Hinojosa<sup>2</sup>, Cesar Posadas Leal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

\*Email para correspondencia: milena1181@hotmail.com

Se evaluó la diversidad de aves y mamíferos medianos y grandes y su relación con el Índice de Disturbio Antrópico (IDC) en la cuenca alta y baja de los ríos Bacanuchi y Sonora. Seleccionamos sitios con concentración natural de metales en el suelo (Tratamiento 1), sitios con concentración de metales por origen antrópico (Tratamiento 2) y sitios control (sin presencia de metales). En cada sitio se colocaron 10 cámaras trampa, activas durante 72 horas, en dos temporadas del año (secas y lluvias) en el 2018. Se realizó un análisis estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis y pruebas de t para determinar diferencias significativas en la riqueza, abundancia e índice de Shannon. Estas comparaciones se realizaron entre temporadas del año y entre condiciones por cuenca. Para obtener el IDC se siguió la metodología propuesta por Martorell y Peters (2005). Se realizaron correlaciones lineales, en las dos temporadas del año entre el IDC y los parámetros de diversidad. Obtuvimos de 711 registros de capturas individuales, tanto de fauna silvestre como doméstica, que corresponde a dos grupos taxonómicos (mamíferos y aves), 31 familias, 43 géneros y 44 especies. *Urocyon cinereoargenteus*, *Canis latrans*, *Lepus alleni* y *Odocoileus virginianus*; fueron las especies más abundantes. En riqueza y abundancia se presentaron diferencias significativas entre temporadas, y fueron mayores en la temporada de secas. En temporada de secas se encontraron diferencias significativas donde la mayor riqueza y abundancia se registró en el tratamiento 1. En temporada de lluvias se presentaron diferencias entre los sitios en el tratamiento 2. Encontramos correlación entre el IDC y la abundancia y riqueza para la temporada de secas. Aunque el tiempo de muestreo es corto este estudio permite un inventario rápido sobre la riqueza y diversidad en ecosistemas riparios debido a que los estudios en este ecosistema son inexistentes.

**Palabras clave:** Diversidad de fauna silvestre, actividades antrópicas, concentración de metales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 35**

---

## Monitoreo de aves y mamíferos silvestres en la comunidad de San Agustín, Papaloapan Oaxaca, México

Norberto Uriel López Hernández<sup>1, \*</sup>, María Delfina Luna-Krauletz<sup>2</sup>, Edgar Noé López Hernández<sup>3</sup>, Ricardo Clark-Tapia<sup>2</sup>, Cecilia Liana Alfonso-Corrado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de estudios de Postgrado, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>2</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>3</sup>Senderos: Construyendo desde el origen A.C., Senderos: Construyendo desde el origen A.C.

\*Email para correspondencia: nlopezh@gmail.com

**Introducción** La fauna silvestre representa uno de los pilares fundamentales en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, derivado de diversas interacciones resultan procesos clave de mantenimiento y provisión de servicios ecosistémicos que atraen beneficios importantes al ser humano, tales como la polinización, controladores de otras especies, dispersores de semillas y procesos de germinación. Su monitoreo es fundamental para proponer estrategias de protección a largo plazo tanto para las especies como de los ecosistemas en general. **Objetivo** Realizar un monitoreo de especies de aves y mamíferos silvestres en la zona de conservación de la comunidad de San Agustín, para contribuir en las estrategias de protección y resguardo de la biodiversidad y dar seguimiento al programa del pago por servicios ambientales. **Metodología** El monitoreo de especies se realizó en una selva tropical bajo estatus de conservación comunitaria mediante la metodología del manual BIOCUMUNI, una guía dirigida a núcleos agrarios para el seguimiento de áreas beneficiadas por el programa de pago por servicios ambientales. Para el monitoreo de aves se utilizó la técnica de registro fotográfico directo y la identificación de especies mediante el uso de guías especializadas. Para los mamíferos se emplearon seis cámaras trampa (Cuddeback Attack IR modelo 1156) con sensor de movimiento infrarrojo de alto rendimiento, éstas fueron sujetadas en troncos de árboles a una altura de 80 cm del suelo considerando las condiciones topográficas del lugar, con el fin de que quedaran sujetos perpendicularmente al sendero y tener mayor éxito de captura. **Resultados** Se registraron un total de 19 especies de aves, agrupadas en nueve órdenes y trece familias, cinco especies se encuentran en categoría de riesgo por la Norma Oficial Mexicana 059 bajo la categoría de Amenazada y Protección Especial entre las que destacan *Penelope purpurascens*, *Celeus castaneus*, *Amazona albifrons* y *Crax rubra*. Para mamíferos se registraron un total de 13 especies correspondientes a seis órdenes y 12 familias. El orden que predominó fue Carnívora con cuatro familias (Felidae, Procyonidae, Mephitidae y Mustelidae) y cinco especies entre los que destacan el *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Nasua narica* y *Conepatus semistriatus*. **Conclusión** Los resultados obtenidos dan cuenta de la diversidad de especies en ecosistemas tropicales de gran relevancia por los servicios ecosistémicos que proveen a los seres humanos. **Palabras clave:** biodiversidad, comunidad indígena, conservación, monitoreo

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 36**

---

## Guía ilustrada de plantas nativas para polinizadores del Valle Puebla-Tlaxcala, México

Elizabeth Aguas Pérez<sup>1, \*</sup>, Agueda Figueroa Vázquez<sup>2</sup>, Guadalupe Cornejo Tenorio<sup>3</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>4</sup>, Leopoldo Vázquez Reyes<sup>5</sup>, Mauricio Quesada Avedaño<sup>6</sup>, Jorge Cortés Flores<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: elizabeth.ap@ciencias.unam.mx

Los polinizadores son fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas, la producción de cultivos y la seguridad alimentaria. Las especies nativas proveen recursos a las especies de polinizadores nativos como alimento, sitios de anidación y de refugio que en muchos casos los polinizadores prefieren a las especies no nativas. El Valle Puebla-Tlaxcala, es una de las regiones de México más pobladas y con mayor degradación

ambiental, es una región donde la agricultura y las zonas rurales y urbanas son los usos de suelo de mayor extensión. Esta pérdida de biodiversidad representa también la pérdida de servicios ecosistémicos como el de la polinización. Este servicio es de vital importancia para la producción agrícola de la región que cultiva especies dependientes de polinizadores como el frijol, la calabaza, el haba, el tomate, el chile y la lenteja, entre otros. En este contexto, en el presente trabajo se documentó en una guía ilustrada la disponibilidad de recursos florales de las plantas nativas y su papel en el mantenimiento de las interacciones planta-polinizador en sitios degradados. Se hicieron visitas mensuales a diferentes sitios del Valle de Puebla-Tlaxcala para documentar la fenología de la floración en las especies presentes en las orillas de caminos y cercanas a los cultivos. Se determinaron diferentes atributos florales como el color, el tamaño, los recursos provistos (e.g., alimento, refugio, sitios de anidación) y se registraron los principales grupos de visitantes florales. Además, se hizo una revisión de la literatura para obtener información de los usos y de la distribución de las especies. Se generó una guía ilustrada en la que se presenta una lista de especies 34 herbáceas y 6 arbustivas nativas del Valle Puebla-Tlaxcala que proveen recursos a diferentes especies de polinizadores, así como su fenología de floración, ciclo de vida y diferentes usos entre la población. La mayor parte de las especies proveen recursos a diferentes especies de abejas, mariposas y moscas. Además, todas las especies tienen más de un uso, pero más del 40 % tiene un uso medicinal. La guía ilustrada obtenida será distribuida en las redes sociales y en los municipios donde se hizo el estudio con la finalidad de promover la conservación de las plantas nativas, los polinizadores y mantener el servicio ecosistémico de polinización en sitios altamente degradados.

**Palabras clave:** Plantas nativas, interacción planta-polinizador, pérdida del hábitat, bosques templados

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 37**

---

### **Malezas arvenses y ruderales de asteráceas del Estado de Michoacán, México**

Alma Delia Ruiz Acevedo<sup>1, \*</sup>, José Luis Villaseñor<sup>2</sup>, Mireya Burgos Hernández<sup>1</sup>, Ebandro Uscanga Mortera<sup>1</sup>, Heike Vibrans<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ruiz.delia@colpos.mx

Para estudiar la biología y ecología de las especies sinantrópicas o malezas (entendidas como especies que prosperan y establecen poblaciones autosustentadas en ambientes transformados por el ser humano) es útil separarlas de acuerdo con el tipo de perturbación de su hábitat; la división más sencilla es en arvense (plantas de cultivos anuales) y ruderales (plantas de otros sitios perturbados como zonas urbanas, vías de comunicación, pastizales inducidos o cultivos perennes). Lograr tal diferencia es difícil porque existe un amplio traslape en especies entre ambos ambientes. Usando como modelo las asteráceas de Michoacán, una familia característica de la flora mexicana, el objetivo de este estudio fue diferenciar las arvenses de las ruderales, y examinar su ciclo de vida. Se trabajó con una base de datos con registros de herbarios de Asteraceae del estado. Para separar a las especies arvenses de ruderales, se establecieron criterios explícitos y se hizo una revisión exhaustiva de ejemplares de herbario e información bibliográfica. de las 357 especies de compuestas consideradas como malezas en Michoacán, 190 especies se clasificaron como arvenses; todas estas especies también se podían comportar como ruderales. Casi la mitad eran exclusivamente ruderales (167). Las especies clasificadas como arvenses eran las especies más sinantrópicas y comunes en los ambientes perturbados. Ambos grupos tenían características propias; se muestra que arvenses eran principalmente de ciclo de vida anual y ruderales perenne. El bajo número de registros de ambientes perturbados de los ejemplares de herbario dificultaba la separación de arvenses de ruderales.

**Palabras clave:** arvenses, ruderales, ambiente perturbado, base de datos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 38**

---

## Diversidad y abundancia del género *Cuphea* (Lythraceae:) en el municipio de Malinalco, Estado de México

Alejandro Sánchez-Barradas<sup>1, \*</sup>, Emmanuel García-Gutiérrez<sup>2</sup>, Miriam María García Matla<sup>3</sup>, Estefanía López-López<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroecología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de biología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: alejandro.sanchez@posgrado.ecologia.edu.mx

El género *Cuphea* se compone de 265 especies de plantas que se distribuyen en diversos tipos de vegetación (e.g., bosque de pino, bosque mesófilo, selva) y cuyos ciclos de vida suelen ser estacionales. A pesar del valor económico de estas plantas y su relación con el clima se desconoce el efecto de este último en los patrones de riqueza y/o abundancia del género, información crucial para su aprovechamiento. Malinalco posee un gradiente altitudinal que va de 1200 a >2200 msnm lo cual junto a la estacionalidad de la precipitación permiten la presencia dentro del municipio de selvas, bosques de coníferas, pastizales y zonas de transición entre estos. Nuestro objetivo fue determinar los patrones de riqueza, abundancia y diversidad del género *Cuphea* así como su respuesta a factores climáticos (i.e., temperatura, precipitación) en Malinalco (Estado de México). Debido a la marcada estacionalidad del sitio esperamos que la precipitación tenga un efecto positivo en los patrones de riqueza y abundancia, mientras que esperamos que la temperatura tenga un efecto negativo. Para probar esto realizamos búsquedas intensivas en seis sitios que cubren el gradiente de elevación del municipio y representan los principales tipos de vegetación existentes (selva baja, bosques de coníferas) así como las zonas de transición entre estos. Una vez localizadas especies de *Cuphea* en un sitio realizamos muestreos por parcelas y recorridos libres. Posteriormente hicimos modelos lineales para determinar la relación entre el clima y la riqueza y abundancia de especies. Asimismo, calculamos la diversidad de especies usando números de Hill. Finalmente, para determinar si los cambios en la composición entre sitios se relacionaban a las diferencias en el clima entre sitios realizamos una prueba de correlación de Mantel. En total registramos 973 individuos pertenecientes a 10 especies. Encontramos una relación positiva pero no significativa entre la precipitación y la riqueza y abundancia de especies, así como una relación negativa no significativa entre la temperatura y la riqueza y abundancia. No encontramos relación entre el recambio de especies y las condiciones climáticas de los sitios. En cuanto a la diversidad encontramos diferencias significativas entre cinco de los sitios. Nuestros resultados sugieren que el clima influye en la riqueza y abundancia de *Cuphea* pero no en su recambio por lo que otros aspectos como la perturbación podrían ser claves para ello, ya que entre sitios observamos cambios en la dominancia de algunas especies, especialmente en sitios con distintos grados de perturbación.

**Palabras clave:** cuphea, clima, diversidad, distribución, diversidad beta

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 39

---

## Riqueza de amebas testadas que habitan musgos en el cañón de Tilapa de Zapotitlán de las Salinas, Puebla

Diego Bravo Plascencia<sup>1, \*</sup>, Horacio Pérez Juárez<sup>1</sup>, Enrique González<sup>1</sup>, Angélica Serrano<sup>1</sup>, Hector Godínez<sup>2</sup>, Mayra Hernández<sup>2</sup>, Tobías Portillo<sup>3</sup>, Cecilia Ximénez<sup>1</sup>, Liliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación en Medicina Experimental Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Unidad de Biotecnología y Prototipos, Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Iztacala

<sup>3</sup>Red de Apoyo a la Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: diego.bravoplascencia@yahoo.com

Las amebas testadas son uno de los principales depredadores microbianos que controlan el crecimiento de las poblaciones bacterianas, hongos, algas, otros protistas. En general están asociadas con micrositios húmedos y material orgánico de descomposición. Se conocen principalmente de pantanos y hábitats de agua dulce y es casi nula la información documentada en desiertos. En los desiertos existen briofitas bien adaptadas a los suelos de desierto, que ofrecen microambientes adecuados para las diferentes especies de amebas testadas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la riqueza de especies de amebas testadas que habitan musgos

edáficos presentes en el cañón de Tilapa, Puebla y compararla con lo registrado para otros desiertos. Para esto se recolectaron muestras de musgos edáficos de 2x2 cm en el cañón Tilapa, Zapotitlán, Puebla, México. Se almacenaron en bolsas sellables y depositaron en una hielera a 4°C hasta su procesamiento. En el laboratorio se colocaron 3 submuestras, de cada muestra, en placas de poliestireno con seis pocillos cada una, agregando 2mL de agua mineral. Se mantuvieron a temperatura ambiente durante 7 días y se observaron en microscopio invertido Olympus IX 81. Los microorganismos se identificaron mediante claves y literatura especializada. Los resultados obtenidos se compararon con los reportados por otros estudios en zonas áridas. Los organismos que se registraron con mayor frecuencia pertenecen a los géneros *Diffugia*, *Trinema*, *Gibbocarina*, *Quadrulella*, *Nebella* y *Cyclopyxis*. En contraste con otros desiertos del mundo, en el Cañón de Tilapa se encuentran amebas testadas pertenecientes a la familia Hyalospheniidae (*Quadrulella* y *Nebella*), que suelen ser muy sensibles a cambios ambientales sutiles, y, por lo tanto, estos microorganismos se podrían utilizar como bioindicadores para ayudar a entender el estado hidroecológico del suelo o en el seguimiento del cambio climático.

**Palabras clave:** Amebas testadas, desierto, protistas, riqueza.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 40**

---

## Listado de las orquídeas de la comunidad de Montenegro, Lalana, en el estado de Oaxaca

Macaria Correa Correa<sup>1</sup>, \*, José Alfredo Garcidueñas Paz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Básicas, Tecnológico Nacional de México Campus Cuenca del Papaloapan

\*Email para correspondencia: macariacorra98@gmail.com

El presente estudio “Listado de las Orquídeas de la comunidad Montenegro, Lalana, en el estado de Oaxaca” representa a la familia Orchidaceae de dicha comunidad, dado que existen muy pocos registros y no se cuenta con un plan de manejo y conservación de estas plantas. Por lo que la meta es contribuir al reconocimiento y la identificación de orquídeas de esta zona, ya que ha incrementado la fragmentación del hábitat por deforestación y por actividades agrícolas. El listado se elaboró a partir del trabajo de campo realizando 9 parcelas muestreadas al azar de 50m x 50m, en donde se realizaron los muestreos correspondientes durante el periodo de julio a diciembre del 2021 en el área destinada, ubicada en el manchón vegetal menos alterado de acuerdo a la geoubicación espacial. Las especies se identificaron a través de revisión de literatura especializada y los puntos de ubicación de cada especie fueron georreferenciados. Mediante la toma de fotografía se identificaron las especies, mientras que la ubicación de los organismos registrados se realizó a través de un mapa. La categoría de riesgo de estas especies se determinó de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a los resultados se obtuvo un total de 23 géneros, 42 especies y 670 individuos, siendo el género *Epidendrum* el que aportó el mayor número de especies (9), mientras que el género *Trichocentrum* ocupa el segundo lugar en aporte de especies con (5), y los géneros *Polystachya* y *Maxillaria* aportaron 3 especies; finalmente cabe destacar que los 19 géneros restantes presentan entre 1 a 2 especies. Las orquídeas registradas en Montenegro se encuentran en un estatus de “indeterminadas”, por lo que no sabemos si alguna se encuentra en alguna categoría, aunque para poder determinar esta información se tendría que hacer un estudio poblacional de las especies encontradas, por eso, es importante conservar el área para evitar la pérdida y el deterioro de la biodiversidad de esta familia, ya que ocupa el segundo lugar el estado de Oaxaca en diversidad de esta familia y además porque son relevantes para el ecosistema.

**Palabras clave:** Orchidaceae, listado taxonómico, categoría de riesgo, conservación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 41**

---



## Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en tres sitios de una zona semiárida en Hidalgo, México

Uriel Sánchez Vega<sup>1, \*</sup>, Carlos Fabián Vargas Mendoza<sup>2</sup>, Alicia Callejas Chavero<sup>1</sup>, Arturo Flores Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Laboratorio de Ecología Vegetal, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: usan2404@gmail.com

La diversidad de arañas, y su papel funcional en el ecosistema se encuentran fuertemente influenciadas por el hábitat, incluida la complejidad estructural. La mayoría de los estudios sobre diversidad de arañas en México, se han centrado en la diversidad taxonómica, dejando de lado la diversidad de gremios y la función de estos en el sistema. El presente trabajo analiza la diversidad taxonómica y de gremios de arañas en tres sitios: “en recuperación” (RE), “conservado” (CO) y “perturbado” (PE)), con distinta estructura vegetal producto de su historia de uso y grado de recuperación cuya vegetación original fue matorral xerófilo. La hipótesis planteada: La diversidad taxonómica y de gremios será mayor en el sitio CO que en sitios donde la estructura de la vegetación es menos compleja (RE y PE). Para la colecta de arañas, en cada sitio se establecieron cinco puntos de muestreo, en los cuales se realizaron tres monitoreos bimensuales de septiembre de 2021 a febrero de 2022 con jornadas diurnas y nocturnas, utilizando métodos directos (red entomológica y colecta manual) e indirectos (trampas de caída); en cada sitio y fecha se registró la riqueza de especies y su abundancia. La diversidad de arañas se analizó mediante los índices de Simpson (1-D) y Shannon-Weaver ( $H'$ ); para los gremios, las arañas fueron asignadas a ocho categorías. Se capturaron un total de 460 individuos (177 hembras, 98 machos y 185 juveniles); contrario a lo esperado en el sitio PE, se encontraron los valores más altos en los índices ( $H' = 3.451$  y  $1-D = 0.959$ ), mientras que los sitios RE ( $H' = 3.358$  y  $1-D = 0.955$ ) y CO ( $H' = 3.177$  y  $1-D = 0.935$ ), presentaron valores bajos respectivamente. Las abundancias mostraron los valores más altos en el sitio RE (160), y el sitio CO (153), mientras que el sitio PE presentó las abundancias más bajas (147), sin embargo, la prueba de ANOVA ( $F = 2, 192 = p = 0.65 > 0.05$ ), no mostró diferencias entre los sitios. El gremio de las TO (tejedoras orbiculares) estuvo representado por ocho especies, mientras que las TS (tejedoras de sábanas) por una especie. Los resultados por el momento no apoyan la hipótesis, probablemente esto se deba a la estructura vegetal que repercute en las oportunidades espaciales para las estrategias de caza y a que algunas familias responden mejor a los grados de perturbación. Sin embargo, los resultados, sustentan la importancia de que mantener diferentes tipos de hábitats en remanentes de vegetación permite albergar una alta diversidad de arañas.

**Palabras clave:** estructura vegetal, araneofauna, riqueza, gremios.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 42**

---

## Áreas con potencial para dispersión de *Bison bison* L. en Maderas del Carmen, Coahuila

Mario Alberto García Aranda<sup>1, \*</sup>, Jaime Sánchez Salas<sup>1</sup>, Jonás A. Delgadillo Villalobos<sup>2</sup>, Feliciano Heredia Pineda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Botánica, Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Ciencias Biológicas

<sup>3</sup>Naturaleza sin Fronteras A. C.

<sup>4</sup>Mar y Sierra Salvaje A. C.

\*Email para correspondencia: mgarcia\_20@yahoo.com.mx

El bisonte americano de las planicies (*Bison bison bison* L.) especie abundante en Norteamérica hasta finales del siglo XIX, llegó a distribuirse en el Norte de México, principalmente en la ecorregión del Desierto Chihuahuense. En años recientes ha habido esfuerzos para lograr su reestablecimiento a través de reintroducción en las áreas de distribución histórica, inicialmente en Chihuahua y más recientemente Coahuila. El presente trabajo tiene como objetivo hacer un análisis espacial para calcular la superficie utilizable de un grupo de individuos liberado a finales de 2019 entre las APFF Maderas del Carmen y Ocampo en Coahuila. Usando sistemas de información

geográfica para localizar y calcularlos espacios ecológicamente utilizables en la región, sitios con potencial para la dispersión de la especie. Se utilizó una base de datos integrada con el registro de la posición geográfica diaria entre diciembre de 2019 y septiembre de 2021, y basados en valores capturados de las cubiertas de pendiente del terreno (grados) e Índices de vegetación SAVI promediado del mismo período, se ubicaron las áreas de preferencia. Se calculó además esta superficie (10,873 ha). Se presenta el mapa de distribución de la zona con potencial de dispersión como dato útil para un posterior cálculo de capacidad de carga que será de apoyo en el manejo de la población a futuro en la región.

**Palabras clave:** Bison bison, reintroduccion, SIG, dispersion

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 43**

---

# Bioinformática

## La gran selección: Escogiendo los próximos cultivos para el espacio extraterrestre.

Emmanuel García Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, Carlos Martorell Delgado<sup>2</sup>, Guillermo Angeles Alvarez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: biomanugg@gmail.com

**Introducción:** Con la próxima fase de exploración espacial en progreso, las agencias espaciales y las compañías privadas dedicadas al transporte espacial, están considerando hacer misiones extraterrestres más largas. En consecuencia el cultivo de vegetales terrestres en el espacio extraterrestre se vuelve una opción atractiva para disminuir costos en los envíos de suministros y reducir así la dependencia de instalaciones terrestres. Sin embargo, las plantas en las bases extraterrestres estarán expuestas a condiciones extremas y deberán satisfacer las necesidades futuros agricultores. El éxito de estos cultivos espaciales dependerá de nuestra capacidad para encontrar las plantas más aptas para sobrevivir fuera de la Tierra, así como, de ser necesario, modificarlas genéticamente. **Objetivo:** Desarrollar y aplicar un algoritmo que permita evaluar las especies con respecto a su capacidad de tolerar condiciones ambientales cercanas a las de bases extraterrestres. **Métodos:** Un algoritmo fue desarrollado basado en el coeficiente de traslape entre la distribución de datos de tolerancia de la especie y la distribución de datos de condiciones esperadas en las bases extraterrestres. Para estimar las curvas de tolerancia, se recopilaron datos en campo de especies de plantas alpinas y sus hábitats durante el 2021 y 2022 en las montañas Cofre de perote y Pico de Orizaba. Posteriormente se realizó una revisión bibliográfica de las condiciones presentes en puntos prospectos para la construcción de bases extraterrestres en la Luna y Marte, así como las condiciones de la Estación Espacial Internacional (EEI). Subsecuentemente las distribuciones de datos esperados en bases extraterrestres y las distribuciones de tolerancia de las especies fueron incorporadas al algoritmo. Finalmente se comparó la calificación obtenida por las especies alpinas con la calificación obtenida por especies previamente cultivadas en la EEI según su rendimiento reportado en la literatura. **Resultados:** Diversas especies alpinas fueron evaluadas con respecto a su tolerancia a ciertas variables ambientales (temperatura, radiación UV, presión atmosférica, entre otras) y sus características intrínsecas (forma de vida, tipo de semilla, edibilidad) y comparadas con otras especies previamente cultivados en la EEI, lo que permitió obtener una lista de especies prioritarias para su investigación y posterior uso en bases extraterrestres. Así mismo, se propone un protocolo para el uso del algoritmo y los pasos posteriores. **Implicaciones:** La creación de un algoritmo permite agilizar y sistematizar el proceso de selección de especies vegetales para el aprovechamiento en el espacio extraterrestre

**Palabras clave:** Cultivo, Ecofisiología, Ambientes alpinos, Astrobotánica

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 44**

## Protocolo de extracción de ADN de polen en miel y su identificación botánica mediante metabarcoding

Andrea Lara Cecil Aldaco Figueroa<sup>1,\*</sup>, Yvonne Herrerías-Diego<sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>2</sup>, Violeta Patiño Conde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de ecología y fauna silvestre, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia

\*Email para correspondencia: 1215719g@umich.mx

Las abejas son los polinizadores de mayor importancia económica y ecológica, ya que presentan el grupo más abundante y con mayor diversidad de especies tanto en los ecosistemas naturales como agrícolas. Además, algunas de las especies de este grupo de polinizadores tienen un valor agregado sin igual debido a los productos que elaboran, como la miel, a partir de los recursos florales disponibles. En la actualidad, el uso de diferentes técnicas moleculares nos brindan la oportunidad no solo de conocer el uso de recursos florales por las abejas, u otros polinizadores, sino incluso los orígenes botánicos de los productos apícolas. Sin embargo, un primer paso para conocer el origen botánico de la miel es el proceso de extracción de ADN ambiental (que incluye ADN obtenido de los granos de polen contenidos en la miel). Los objetivos son obtener ADN de óptima calidad que nos permita realizar la identificación botánica de la miel mediante metabarcoding por lo que presentamos los resultados obtenidos para tres métodos de extracción, dos protocolos comerciales (DNeasy Plant Mini Kit y Wizard Genomic DNA Purification Kit) y uno basado en un buffer de CTAB que se caracteriza por el empleo de temperaturas bajas durante los pasos de incubación. Este último protocolo, con algunas modificaciones, nos permitió obtener muestras de ADN con mayor concentración, mejor pureza y visiblemente de mayor peso molecular, en comparación con aquellas obtenidas por cualquiera de los protocolos comerciales. Dichas diferencias tienen un impacto en el éxito de los pasos subsiguientes para la determinación del origen botánico de la miel, ya que solo las muestras obtenidas por el protocolo de CTAB fueron las únicas en producir amplicones (de tamaños esperados) para dos marcadores de metabarcoding para plantas: trnL e ITS2.

**Palabras clave:** flora melífera, trnL, ITS 2, origen botánico de la miel, ADN ambiental.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 45**

---

# Cambio Ambiental Global

## Evaluación del potencial de invasión de *Myiopsitta monachus* a las Áreas Naturales Protegidas de México

Francisco Martín Huerta Martínez<sup>1, \*</sup>, Saul Alejandro Huerta Sanchez<sup>1</sup>, Alejandro Muñoz Urias<sup>1</sup>, Cecilia Neri Luna<sup>1</sup>, Francisco Javier Sahagún Sánchez<sup>2</sup>, José Pedro Castruita Domínguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Aplicada, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Políticas Públicas, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: martin.huerta@academicos.udg.mx

**Introducción.** *Myiopsitta monachus* es conocida en México como cotorra argentina, es una especie nativa de Sudamérica que llegó a México a través del comercio de mascotas, fue declarada invasora para México en 2016 y sus poblaciones han aumentado dramáticamente, actualmente se encuentra bien adaptada a centro urbanos, donde han ganado cierta aceptación por los ciudadanos y son incluso alimentadas, sin embargo, es difícil predecir si se expandirán a zonas rurales de México. **Objetivo.** Evaluar el riesgo de invasión de *Myiopsitta monachus* a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México con presencia de loros nativos. **Métodos.** Se realizó un modelo de distribución potencial usando Maxent, con las geo-referencias de avistamientos obtenidas de la plataforma GBIF, así como aVerAves (CONABIO, 2021), y de literatura científica cuando las incluía. Posteriormente, se obtuvieron las variables climáticas actuales de Worldclim a una escala de 30 segundos para la generación de un modelo de distribución potencial. Finalmente, se realizó un análisis de similitud usando rasgos funcionales de los loros nativos de México presentes en ANPs con valores de idoneidad mayores a 0.77 así como con *M. monachus*. **Resultados.** El modelo de distribución potencial de *M. monachus* reveló que siete regiones de México son especialmente importantes: 1) la costa sur de Baja California, 2) en el estado de Sonora (ciudad de Hermosillo), 3) La línea costera de los estados de Nayarit, Jalisco y Colima, 4) el Eje Neovolcanico Transversal, 5) la región central de México y la Mixteca, 6) una pequeña área en la porción sur del estado de Oaxaca y 7) en el estado de Chiapas. Según el modelo de distribución potencial, la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán es el ANP con mayor riesgo de invasión (41.96% de su área presenta valores de idoneidad 0.77). El análisis de similitud de los rasgos funcionales entre las especies de loros y *M. monachus* reveló que *Bolborhynchus lineola* es la especie más semejante (97%), la cual se distribuye naturalmente en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán y difiere solo en el tipo de anidación. **Implicaciones.** Este trabajo representa un paso importante hacia el desarrollo de una estrategia de monitoreo y control eficaz de esta especie que fue declarada invasora recientemente y que se ha extendido prácticamente por todo el país, sin que las autoridades hasta la fecha hayan emitido alguna estrategia de control.

**Palabras clave:** cotorra argentina, ecología funcional, especies invasoras, loros mexicanos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 46

## ¿Viene el huracán? Experiencias para afrontar fenómenos hidrometeorológicos extremos en un puerto de Yucatán

Marijose Casares González<sup>1</sup> \*, María Teresa Castillo Burguete<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

\*Email para correspondencia: marijose.casares@cinvestav.mx

América Latina y el Caribe es de las regiones más expuestas a desastres derivados del impacto de fenómenos hidrometeorológicos extremos, como los ciclones tropicales. Sus repercusiones, según la vulnerabilidad de las localidades, generan anualmente afectaciones socioambientales y millones de pérdidas económicas. Cada año la Península de Yucatán experimenta el impacto de ciclones tropicales. De ahí la necesidad de conocer, fortalecer y crear medidas de acción y afrontamiento más adecuadas ante estas amenazas. Esto se debe, en gran parte, a los efectos actuales del cambio climático antropogénico, y los futuros, que transformarán la dinámica y magnitud de esos fenómenos. Consideramos que el fortalecimiento de las estrategias debe contemplar la experiencia, percepciones, conocimientos y necesidades de la población local; su relación e interacción con el ecosistema y colaboración con otros actores. Dichos temas fueron de interés para desarrollar esta investigación, buscando profundizar su conocimiento para fortalecer procesos locales de adaptación al cambio climático y resiliencia de las comunidades costeras. Por ello el objetivo fue conocer la experiencia y percepción de los habitantes relacionada con el impacto que los ciclones tropicales tuvieron en su localidad. La metodología empleada fue cualitativa, utilizando el método fenomenológico para profundizar en las experiencias y percepciones que constituyen parte de la memoria comunitaria para afrontar estos eventos. Se realizaron 39 entrevistas semiestructuradas, con mayores de 18 años para el tiempo de los eventos, 54% de ellos fueron mujeres y el rango de edad fue de 32 a 86 años. También usamos observación participante durante el trabajo de campo y, para analizar la información, se utilizó el software de análisis cualitativo ATLAS.ti versión 8.4. Los resultados muestran que los huracanes más impactantes que han vivido son Gilberto (1988) e Isidoro (2002), por experiencias han generado dado conocimientos y herramientas para afrontar eventos futuros. En la temporada de huracanes del 2020 vivieron amenazas reiteradas de ciclones, lluvias e inundaciones sin precedentes. Los entrevistados perciben cambios en la frecuencia de esos eventos, son más numerosos al pasar los años. También generan daños en la pesca, turismo y zonas específicas de la comunidad. Hay problemáticas que consideran relevantes e incrementan la vulnerabilidad, como el crecimiento urbano desorganizado, la explotación de recursos naturales, desigualdad y poca vinculación con autoridades de otros niveles. Concluimos con que es necesario fortalecer las estrategias de afrontamiento, considerando las experiencias y conocimientos comunitarios, como base de procesos locales de adaptación al cambio climático.

**Palabras clave:** Huracanes, experiencias comunitarias, cambio climático.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 47**

..

## Incidencia de plantas parásitas en ejido Sabana del Rosario, Villa de Allende, Estado de México

Geovanni Santana Martínez<sup>1</sup> \*, Janeth Esmeralda Barraza Domínguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: msantanageovanni16@gmail.com

En México, los bosques de coníferas y latifoliadas padecen diferentes grados de alteraciones por diversos factores, entre los que se encuentran las plantas parásitas. En años recientes, las plantas parásitas han ocupado hasta el segundo lugar en agentes fitosanitarios dañinos en los ecosistemas forestales, después del insecto descortezador. Se evaluó la presencia de plantas parásitas en el estrato arbóreo de un bosque de pino-encino en el ejido de Sabana del Rosario, Villa de Allende, Estado de México. Se realizó un inventario forestal, así como el registro y determinación taxonómica de plantas parásitas y sus hospederos, estimando la severidad e incidencia del parasitismo. A través de un muestreo estratificado-sistemático, se evaluaron 103 unidades de muestreo.

Para la estimación de la severidad de la afectación por plantas parásitas se retomaron las metodologías propuestas por Hawksworth (1997) y por Vázquez (1993). La primera considera la infestación del muérdago enano en seis escalas dependiendo del grado de su abundancia en cada tercio del área foliar del hospedero, mientras que la segunda es enfocada a muérdago verdadero evaluándolo según su porcentaje: 1-30% (leve), 31-60% (medio), 61-90% (severo). A ésta última se realizó una adecuación agregando una cuarta escala que considera a individuos con más del 91% de presencia del parásito en el área foliar o muerto con muérdago (mcm). Se cuantificó un total de 3,651 individuos arbóreos, de los cuales el 11.7% (428) presentaron plantas parásitas, determinándose cuatro diferentes especies de muérdago verdadero que fueron: *Struthantus interruptus*, *Phoradendron longifolium*, *Psittacanthus calyculatus* y *Cladocolea loniceroides*. Siendo la especie de *C. loniceroides* la de mayor incidencia, presentándose en el 98% de las especies latifoliadas, así mismo, se le evaluó con una severidad leve en el 71% (305) de los individuos con muérdago, principalmente en el género *Quercus*. Por otro lado, la especie de *Pinus leiophylla* fue afectada por *P. calyculatus*, que presentó una severidad media. Con respecto a muérdago enano no se registró presencia en el área de estudio. De acuerdo con lo anterior, existe un problema fitosanitario en el área de estudio, que si bien, no es grave, se tienen que buscar estrategias para su control y combate.

**Palabras clave:** Manejo forestal, muérdago, parasitismo, sanidad forestal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 48**

---

## Efectos de los ambientes transformados en la condición de insectos tropicales

Mayab Xel-ha Martínez Castaneira<sup>1</sup> \*, Alex Córdoba Aguilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: maxel.marcast@ciencias.unam.mx

El bosque tropical caducifolio (BTC) representa uno de los ecosistemas con mayor diversidad de insectos. Sin embargo, al igual que otros ecosistemas se ha visto profundamente modificado por las acciones humanas y, por lo tanto, existe interés en conocer cómo esas modificaciones están afectando a los insectos. Esto nos llevó a preguntarnos ¿Cómo la modificación vegetal de BTC afecta la condición de los insectos? Para responder esto, se comparó la condición fisiológica y energética de la libélula *Orthemis ferruginea*. Esta especie habita en distintos tipos de ambientes los cuales, se categorizaron como "conservados" y "perturbados" de acuerdo con la cantidad de cobertura vegetal observada tanto en la Estación Biológica de Chamela como en los alrededores, estimando que los sitios categorizados como perturbados tendrían mayores temperaturas como consecuencia de la poca cobertura vegetal y una diferencia en la condición de ambas poblaciones. Como variables de respuesta se midieron 1) la temperatura del animal a través de fotografías térmicas tomadas al momento de la colecta; 2) el largo del ala derecha del primer par de alas; y 3) la intensidad del pigmento del pterostigma (un indicador de condición). Además, se estimó la cantidad de grasa corporal del tórax y abdomen, la masa muscular y la respuesta inmune. Los animales de sitios perturbados fueron más calientes, tuvieron una menor intensidad de pigmento y un menor contenido de grasa. Por otro lado, no hubo diferencias en el tamaño corporal ni en la cantidad de masa muscular. Estos resultados sugieren un efecto negativo de un área desprovista de vegetación en la condición de los insectos. Asimismo, aunque un insecto esté presente en un ambiente modificado no significa que esté en las mejores condiciones y, quizás, no está desempeñando sus funciones como debería. En el caso de las libélulas, esta función es la de depredación de otros insectos de tallas menores. Estos resultados también se pueden interpretar a la luz de las ideas actuales del declive de los insectos en todo el mundo, donde la reducción de la cobertura vegetal tiene efectos negativos a nivel de condición.

**Palabras clave:** ambientes transformados, temperatura, condición, insectos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 49**

---

## Impacto del cambio climático sobre la distribución potencial de hongos silvestres comestibles en ecosistemas templados y tropicales de México

Valeria Lilian Rodríguez Zavala<sup>1, \*</sup>, Carolina Ureta Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Atmosféricas, Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático

\*Email para correspondencia: lilianrz@ciencias.unam.mx

El cambio climático representa una amenaza para los hongos y es probable que su efecto sea heterogéneo dependiendo del ecosistema en el que habiten y el grupo funcional al que pertenecen. A pesar de que los hongos silvestres comestibles (HSC) en México tienen importancia ecológica, económica y alimentaria, no se ha explorado el impacto del cambio climático sobre su distribución potencial. Nuestro objetivo fue comparar la distribución potencial actual y futura de los HSC de ecosistemas templados y tropicales para identificar las especies, el grupo funcional y el ecosistema más susceptible al cambio climático. Nuestras hipótesis fueron que debido a que se espera un aumento de temperatura que podría desplazar los bosques templados a latitudes y altitudes mayores: 1) los HSC de climas templados obtendrán mayores reducciones en su área de distribución potencial; y 2) debido a la simbiosis con sus hospederos, los HCS ectomicorrízicos también se espera que estén en mayor riesgo que los saprótrofos. A través del modelado de nicho ecológico se proyectó la distribución potencial presente y futura de 20 especies de HSC (11 especies de ecosistemas templados de las cuales 5 son ectomicorrízicas y 6 lignícolas; y 9 especies de ecosistemas tropicales de las que 5 son lignícolas y 4 ectomicorrízicas). Para la modelación se utilizaron las 19 variables bioclimáticas de Worldclim y una variable de vegetación potencial. Para delimitar el espacio geográfico al que se proyectó, se consideraron las ecorregiones de América. Mediante la plataforma multimodelo BIOMOD se obtuvo el ensamble de los algoritmos RF, GBM, GAM y MAXENT que fueron los de mejor desempeño. La proyección al futuro se realizó a dos tiempos (2020-2040 y 2041-2060) y en dos escenarios de cambio climático (SSP245 y SSP585 por el CanESM5). Confirmando nuestras hipótesis, las simulaciones del modelo indicaron que las especies de los ecosistemas templados tuvieron una mayor pérdida de área idónea (50%). Entre grupos funcionales, el porcentaje de pérdida de área fue mayor en las especies ectomicorrízicas de ambos ecosistemas (59%). Dentro de las variables utilizadas, las de mayor importancia fueron la temperatura media anual y la precipitación anual. Por lo anterior, se concluye que los HSC de ecosistemas templados y los hongos ectomicorrízicos corren mayor riesgo ante escenarios de cambio climático.

**Palabras clave:** Hongos silvestres comestibles, modelado de nicho ecológico, cambio climático, distribución potencial

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 50**

---

## Isla de Calor Urbana: exposición térmica por movilidad en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Williams Vázquez Morales<sup>1, \*</sup>, Emmanuel Díaz Nigenda<sup>1</sup>, Andrea Venegas Sandoval<sup>1</sup>, Josué Cruz Damián<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: williams.vazquez@unicach.mx

La urbanización es un proceso mediante el cual se modifica el espacio físico y socio-económico, que genera numerosos problemas ambientales, como el fenómeno de la Isla de Calor Urbana (ICU), que es la diferencia de temperatura entre el área urbana y sus alrededores, como consecuencia de la modificación de la cobertura del suelo hacia suelos con materiales retentores de calor como asfalto y concreto, aunado a las actividades propias de una ciudad principalmente el transporte y la industria que aportan emisiones térmicas incrementando la ICU. En Tuxtla Gutiérrez (TGZ), Pérez-Villatoro (2015) mediante el modelo meteorológico MM5 determinó que la zona urbana presenta una diferencia térmica de 3 a 4 °C en relación a zonas con mayor vegetación, mientras que Zavaleta-Palacios et al. (2020) estudió la relación de la expansión urbana de la Ciudad y el aumento en la intensidad de la ICU (2.6°C). La población para su movilidad emplea diversas formas de transporte exponiéndose a temperaturas elevadas producidas por la ICU, que generan un estrés térmico a la población, es por ello



que surge la necesidad de realizar un monitoreo de temperatura ambiental en tres tipos de movilidad, que son transporte público, privado y caminata, cuyo objetivo es determinar el índice de confort térmico (ASV) y establecer recomendaciones sobre las medidas para reducir dicho impacto. Se realizó en dos etapas, en la primera se desarrolló un dispositivo electrónico de bajo costo que registra la temperatura y humedad; la segunda, es la campaña de monitoreo empleando el dispositivo sobre la vialidad principal en los tres tipos de movilidad y así determinar el ASV. Como resultado se obtuvo un dispositivo modular (REMOTH) con la capacidad de almacenar datos de temperatura y humedad en intervalos de tiempo, así mismo, se acopló al dispositivo móvil para geolocalizar los puntos de muestreo. La campaña de monitoreo arrojó que el transporte público presenta un índice ASV de 0.67, la movilidad por caminata 0.53 y para la movilidad en vehículo particular fue de 1, siendo un valor aceptable de ASV entre -0.5 y 0.5. Se concluye que el ASV se sobrepasa en todas las movilidades, exponiendo a la población a estrés térmico, deshidratación, fatiga o golpes de calor, y esto puede deberse a factores como la cantidad de personas transitando, condiciones meteorológicas y la vegetación presente en la vialidad, este último toma relevancia al considerarse como una forma de mitigación al efecto de la ICU.

**Palabras clave:** ICU, Confort Térmico, Urbanización, Cambio Climático, Clima urbano.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 51**

---

## Germinación de esporas y desarrollo del gametofito de *Argyroschisma formosa* (Pteridaceae) en residuos de mina

Laura Guzmán-Cornejo <sup>1,\*</sup>, Sara Lucía Camargo-Ricalde <sup>2</sup>, Ma. del Carmen A. González-Chávez <sup>3</sup>, Leticia Pacheco <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: lauragc1278@gmail.com

Los residuos de mina que se depositan a cielo abierto contienen grandes cantidades de metales pesados y metales que limitan el establecimiento de especies vegetales. Algunos helechos, como *Argyroschisma formosa*, pueden crecer en estos ambientes y acumular grandes cantidades de arsénico y metales pesados en sus hojas. El ciclo de vida de los helechos se ha estudiado poco en estas condiciones, particularmente la fase gametofítica. Este estudio evalúa el efecto de los residuos de mina en la cinética de germinación de las esporas y el desarrollo del gametofito de *A. formosa*, y su estrategia de establecimiento en dicho sustrato. Las esporas provenientes de individuos que crecen en residuos de mina y en suelo no contaminado se cultivaron por separado en ambos tipos de sustrato con 16-8 h luz-oscuridad a 25 °C y se regaron una vez por semana. La germinación se comparó entre los tratamientos mediante la capacidad de germinación (%), índice de la tasa de germinación (R50) y valor de germinación. El desarrollo del gametofito se describió y comparó entre los tratamientos hasta la formación del esporofito. La presencia de plomo y zinc en los gametofitos se determinó mediante histoquímica. La germinación inició siete días después de la siembra y fue sincrónica entre los tratamientos. Los residuos de mina disminuyen la capacidad de germinación en 12%. Las esporas provenientes de individuos establecidos en suelos de residuos de mina presentaron menor R50 y valor de germinación que éstas de individuos de suelo no contaminado. Los residuos de mina provocaron retraso en el desarrollo del gametofito. La formación del esporofito de *A. formosa* fue mediante apogamia. El porcentaje de gametofitos apogámicos fue superior cuando las esporas provenían de individuos de suelos de residuos de mina, que de individuos de suelo no contaminado. Los gametofitos que crecen en suelos de residuos de mina presentan zinc en sus rizoides, a diferencia del plomo que no se localizó en el gametofito. Las esporas de *A. formosa* provenientes de individuos de suelos de residuos de mina presentan menor viabilidad que éstas de individuos de suelo no contaminado, pero tienen mayor probabilidad de desarrollar gametofitos y continuar su ciclo de vida en suelos de residuos de mina. *A. formosa* es una especie colonizadora y con potencial para fitorremediación de suelos contaminados con residuos de mina. La apogamia se cita por primera vez en *A. formosa* en suelos contaminados con residuos de mina y sin contaminación.

**Palabras clave:** helecho, contaminación, metales pesados

## Germinación dos especies de palmas nativas *Sabal yapa* y *Thrinax radiata*: efecto de la luz y la temperatura

Carlos Augusto Montenegro Narvaez<sup>1, \*</sup>, Claudia González Salvatierra<sup>1</sup>, Alicia Carrillo Bastos<sup>1</sup>, Yuridia Caribell López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Chetumal  
\*Email para correspondencia: carlosmontenegro717@gmail.com

Muchas investigaciones se han centrado en el efecto de la temperatura sobre la germinación, ya que es de utilidad práctica para elaborar análisis de control de calidad y establecimiento para los productores comerciales de viveros, quienes son los que procurarán obtener una gran población de plantas con mayor rapidez y regularidad posible. Las palmas o casi la mayoría de las plantas sólo pueden propagarse a través de semillas, ya que suelen seguir siendo plantas de un solo tallo con una yema terminal. Se ha estimado que más del 25% de todas las especies de palmas, tardan más de 100 días en germinar y tienen menos del 20% de germinación total. La temperatura en combinación con la luz son las principales señales para iniciar la germinación en las semillas de especies que crecen en áreas abiertas. La temperatura puede, modificar la capacidad y la velocidad de germinación bajo condiciones de temperatura y luz constantes, así como por diferentes periodos combinados de luz/temperatura. Por lo que se requiere estudiar el proceso de germinación bajo condiciones controladas para tratar de determinar la respuesta de las semillas ante condiciones de incremento de temperatura. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la temperatura y la luz en el proceso germinativo de dos especies de palmas. Se colectaron semillas de *Sabal yapa* y *Thrinax radiata*, las cuales se dividieron en dos tratamientos de temperatura 25 y 40°C, con dos condiciones de luz (expuestas y obscuridad). Las evaluaciones de germinación se llevaron a cabo diariamente. Los resultados indican que ambas especies presentaron diferencias significativas en todos los parámetros de germinación evaluados y observamos que la temperatura tiene un efecto significativo, disminuyendo la capacidad germinativa principalmente en la especie *T. radiata*. La temperatura es un factor limitante para la germinación, lo que podría ser una desventaja para especies bajo alguna categoría de riesgo ante los escenarios del cambio climático.

**Palabras clave:**

## Impactos del cambio climático en la economía y la producción del café

José Luis Flores García<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México  
\*Email para correspondencia: joseflogar@gmail.com

La agricultura es el sector económico que está sufriendo graves afectaciones por el cambio climático a causa del incremento de temperatura media y la disminución en la precipitación. Dada la importancia económica y social del café, este cultivo ha sido tema de investigación en distintos trabajos que relacionado las drásticas afectaciones de su producción con el cambio climático. Las evidencias de los efectos negativos del cambio climático sobre el café se pueden observar y son determinantes en la disminución de los rendimientos y la calidad de las cosechas, la intensidad de las afectaciones por plagas y enfermedades, y la disminución de superficies con condiciones óptimas para su producción. Lo anterior pone en situación de vulnerabilidad directamente a 25 millones de productores de 60 países que se concentran en las zonas tropicales de todo el mundo, principalmente en países en vías de desarrollo de América Latina, Asia y África. México produce el 2.5% de la producción mundial de café, actividad que esta en riesgo por los impactos del cambio climático y pone en grave vulnerabilidad a más de 500 mil productores que dependen del café para sostener sus medios de vida. Los objetivos de este proyecto son realizar una revisión de las investigaciones que se han hecho sobre las dimensiones de los impactos

del cambio climático y la variabilidad climática que afectan directamente en la producción y economía del sector cafetalero. Realizamos una revisión sistematizada de literatura con especial atención en dar respuesta a las siguientes preguntas: a) ¿Cuáles son los impactos del cambio climático en la producción del café? y; b) ¿Cuál son efectos del cambio climático en la economía de las zonas cafetaleras de México? Los resultados de nuestra investigación muestran la distinción de los impactos que pueden producirse por el cambio climático y la variabilidad climática. Existen impactos directos e indirectos, los impactos directos son ocasionados por el aumento de las temperaturas, por los periodos de sequías y la variabilidad climática que ocasiona la reducción de áreas bioclimáticas adecuadas para la producción, lo cual afecta de manera directa los rendimientos del café; mientras que los impactos indirectos afectan la calidad en taza de las cosechas, y beneficia las condiciones climáticas para la frecuente presencia y las graves afectaciones de las plagas y enfermedades. Además, los impactos del cambio climático provocan la variabilidad de los precios del café, lo cual afecta los ingresos de los pequeños productores y sus familias. Finalmente se proponen medidas de adaptación que sean acordes a las regiones cafetaleras y a la producción a pequeña escala.

Café; Cambio climático; Impactos; Variabilidad climática; Economía

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 54**

---

## **La matorrización de los pastizales y su implicación en la dinámica del carbono orgánico en México**

Angélica Hernández-Guerrero <sup>1, \*</sup>, Oscar Briones <sup>2</sup>, Arturo Flores-Martínez <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

<sup>2</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología AC

<sup>3</sup>Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: angelica.guerrero@semarnat.gob.mx

La pérdida y degradación de los ecosistemas naturales es una de las principales preocupaciones ambientales. Aunque su atención se ha enfocado en ecosistemas forestales, los ecosistemas de zonas secas del país también han visto reducida su superficie considerablemente y están sujetos a constantes presiones que los degradan. Se ha documentado el cambio gradual de pastizales áridos a vegetación dominada por formas de vida arbustivas debido a actividades relacionadas con la ganadería y cambios en el clima. Este proceso no solo cambia la fisonomía y estructura de las comunidades vegetales sino también afecta el almacén y flujo del carbono orgánico. Se ha propuesto que la invasión de elementos leñosos en los pastizales incrementa la captura de carbono; sin embargo, la evidencia es escasa y no concluyente. El objetivo de este trabajo fue cuantificar las transformaciones de pastizales de zonas áridas a vegetación arbustiva y su implicación en la dinámica del carbono orgánico en México. Se estimó el proceso de invasión/sustitución de pastizales por vegetación con dominancia arbustiva utilizando la información cartográfica digital de uso del suelo y vegetación de INEGI y el Programa Mexicano de Carbono (PMC); además, se calculó el contenido de C potencialmente presente y el cambio en los balances de C asociados a la transformación de pastizales a matorrales. Se estimó que la superficie original de los pastizales se ha reducido a cerca de la mitad (de 18.1 a 8.5 millones de hectáreas en 2016) y que el principal cambio ha sido hacia actividades agrícolas. La sustitución de pastizales por matorrales ha ocurrido en 19% de la superficie original, principalmente por arbustos micrófilos, seguido por crasicaules y rosetófilos. De los pastizales remanentes en 2016, la tercera parte son pastizales secundarios con presencia de arbustos como componente conspicuo. La sustitución de pastizales a matorrales ocasionó una pérdida neta de 8.8 millones Mg C almacenado en la biomasa aérea y radicular. Dada la magnitud de biomasa involucrada en estos procesos, es necesario incluir en las evaluaciones los flujos de C asociados a la transformación y deterioro de las comunidades naturales y no solamente los ocasionados por el cambio de uso del suelo a coberturas antrópicas.

**Palabras clave:** Invasión arbustiva, cambio de uso del suelo, flujo de carbono, zonas áridas, degradación de ecosistemas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 55**

---

# Conservación

## El carnero, Costa de Oaxaca: Area potencial para la conservación de la selva baja caducifolia

Guadalupe Pinacho Ruiz<sup>1, \*</sup>, Juana Laura Rivera Nava<sup>2</sup>, Rolando Galán Larrea<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido

<sup>2</sup>Instituto de Genética, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido

<sup>3</sup>Instituto de Ecología, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido

\*Email para correspondencia: pinacho.ruizg12@gmail.com

La selva baja caducifolia (SBC) es un ecosistema caracterizado por su marcada estacionalidad de lluvia y seca. La heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla contribuye a la generación de microhábitats dando resultado a una alta diversidad de especies y endemismos. Es una selva que ha sido subvalorada por el desconocimiento de su funcionamiento, lo que ha conducido a una gestión inadecuada, dando paso a la apertura de tierras para asentamientos humanos, agricultura y ganadería extensiva, el cambio de uso de la tierra. El presente trabajo se realizó con el objetivo de caracterizar el predio "El carnero" en términos ecológicos, para ello se investigaron todas las características de flora, clima, hidrología, edafología, geología, geomorfología y fauna reportadas en la literatura y de esta manera realizar una descripción completa de la zona. El carnero, está ubicado en Valdeflores 2a Sección, Santa María Colotepec, Costa de Oaxaca. Tiene una superficie de 29.562 hectáreas. Está dominado por vegetación primaria de SBC, vegetación secundaria de SBC y sin vegetación (uso agrícola). El clima es cálido subhúmedo (Aw0) con lluvias en verano y temperatura media anual mayor de 22 °C. Con base en las estaciones meteorológicas 20326 Cozoaltepec y 20246 La Ceiba, durante 1981 a 2010 la precipitación normal anual media fue de 980.95 mm. La estructura geológica del Municipio se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica. Específicamente, el predio se establece en la era cenozoica dividida en dos periodos: terciario y cuaternario, con rocas intrusivas y sedimentarias. Se desarrollan los suelos regosol y phaeozems. Se integra a la región hidrológica administrativa V. Pacífico Sur, región hidrológica 21 Costa de Oaxaca, cuenca río Copalita y otros, subcuenca RH21Be sin nombre. Se ubica dentro de la provincia fisiográfica 73 Costas del Sur y se conforma por elevaciones o lomeríos (200 - 400 m) y planicies (0 - 200 m). Algunas especies de fauna silvestre asociada a la zona son *Ortalis poliocephala*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Orthogeomys grandis*, *Dasytus novemcinctus*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Canis latrans*, *Tamandua mexicana* y *Odocoileus virginianus*. Se reconoce al predio como una área potencial para la conservación de la selva baja caducifolia en su estado primaria, así mismo se destaca la necesidad de iniciar estudios de valoración, caracterización y cuantificación de los ecosistemas en la región Planicie Costera del Pacífico del Estado de Oaxaca.

**Palabras clave:** caracterización, vegetación primaria, diversidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 56**

---

"

## Ecós en la selva: respuestas conductuales de los monos aulladores al sonido de motosierras

Ariadna Rangel Negrín<sup>1, \*</sup>, Eugenia Eréndira Gómez Espinosa<sup>1</sup>, Pedro Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Primate Behavioral Ecology Lab, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: pedroaddias@gmail.com

En el Antropoceno, el ruido antropogénico es un factor omnipresente en los hábitats naturales. Hay evidencias de que los mamíferos cambian su comportamiento en respuesta al ruido antropogénico, aunque todavía no está claro cómo se producen esos cambios en varias especies. Aquí describimos el impacto del ruido antropogénico en el comportamiento de los monos aulladores de manto (*Alouatta palliata*) en Los Tuxtlas (México). Siguiendo un diseño de experimento de campo, primero registramos la ocurrencia del ruido antropogénico en el hábitat de cinco grupos durante un periodo de 1 año y luego expusimos a los sujetos a reproducciones de uno de los sonidos que evocó respuestas conductuales más fuertes, la motosierra. Las reproducciones se realizaron en dos intensidades, <50 dB (ruido moderado) y >50 dB (ruido intenso). A comparación con días en que no fueron expuestos a ruido de motosierra (días control), los monos aulladores invirtieron más tiempo en vigilancia y vocalizaron con mayor frecuencia frente a los dos tratamientos experimentales. Asimismo, las respuestas conductuales fueron más fuertes hacia el tratamiento de ruido intenso que hacia el tratamiento de ruido moderado. Ya que el despliegue de estos comportamientos se relaciona positivamente con el gasto de energía, estos resultados sugieren que los monos aulladores incurren en costos energéticos al ser expuestos a ruidos antropogénicos, aun cuando estos son moderados. Además de sus implicaciones para la comprensión de la flexibilidad del comportamiento de los monos aulladores de manto que viven en hábitats perturbados, estos resultados dejan un mensaje claro para el manejo de las interacciones entre humanos y primates: debemos reducir los sonidos antropogénicos en los hábitats naturales.

**Palabras clave:** antropofonia, experimento de campo, primates, ruido

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 57**

»

## Modelos de agentes para optimizar la protección de tiburones de arrecife en redes de áreas naturales

Gerardo Martín Muñoz de Cote<sup>1, \*</sup>, Mario Espinoza Mendiola<sup>2</sup>, Colin Simpfendorfer<sup>3</sup>, Michelle Heupel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Departamento de sistemas y procesos naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>3</sup>College of Science and Engineering, Centre for Sustainable Tropical Fisheries and Aquaculture, James Cook University

<sup>4</sup>Integrated Marine Observing System, University of Tasmania

\*Email para correspondencia: gerardo.mmc@enesmerida.unam.mx

**Introducción** El movimiento de los animales es de suma importancia para el diseño de áreas naturales protegidas. Las redes de áreas marinas protegidas, que consisten de parches de arrecifes coralinos, se han propuesto como una alternativa para la conservación de la biodiversidad marina, sin embargo se desconoce cómo contribuyen a la conservación de especies grandes, vágiles y con diferentes grados de apego a los arrecifes como algunas especies de tiburones carcharínidos. **Objetivos y métodos** Para responder cómo las redes de áreas marinas protegidas contribuyen a proteger a tres especies de tiburón con distintas historias de vida y grados de uso de arrecifes (*Carcharhinus albimarginatus*, *C. amplirhynchus* y *C. leucas*), utilizamos datos de telemetría acústica pasiva de tiburones de la gran barrera arrecifal de Australia para parametrizar un modelo basado en agentes. El modelo simula el tiempo de residencia y movimiento entre arrecifes protegidos (sin pesca), desprotegidos y fuera de los arrecifes (con pesca) de poblaciones de las tres especies. Las simulaciones además incorporan una serie de escenarios de intensidad de pesca para medir los impactos de dicho parámetro en la longevidad promedio de cada especie. **Resultados** Las especies con mayor grado de apego a los arrecifes se vieron más beneficiadas por la protección (*C. albimarginatus*), y dicha protección alcanzó un nivel óptimo con un menor número de arrecifes protegidos que para las especies con menor apego, especialmente *C. leucas*.

Igualmente, la longevidad promedio de las poblaciones fue mayor para las especies con mayor apego a los arrecifes, aunque incluso estas especies se aventuran fuera del área protegida con una alta frecuencia, lo que las hace susceptibles a la pesca, a pesar del estado legal de protección de sus arrecifes de residencia. **Implicaciones y conclusiones** Desarrollamos una metodología que puede ser utilizada para el análisis de datos de telemetría acústica pasiva en general. Con base en los hallazgos descritos, recomendamos la protección de áreas adyacentes a los arrecifes y las vías de dispersión utilizadas para moverse entre las áreas protegidas.

**Palabras clave:** Áreas marinas protegidas; Movimiento animal; Conservación de tiburones; Modelos de agentes; Telemetría pasiva

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 58**

---

## Predecir el riesgo de extinción de vertebrados terrestres utilizando rasgos espaciales y relativos a la historia de vida

Janaina Serrano <sup>1, \*</sup>, Laura Pollock <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, McGill University

\*Email para correspondencia: janaina.serrano@mail.mcgill.ca

Aunque la Lista Roja de la UICN sea el índice más completo de los riesgos de extinción de especies a nivel mundial, las evaluaciones de especies se basan únicamente en datos publicados y aportes de expertos sobre factores relacionados con el riesgo de extinción de cada especie. En consecuencia, todavía tenemos un conocimiento limitado sobre cómo y dónde las amenazas son más influyentes en la dinámica de las poblaciones. Esclarecer los patrones y los impulsores del riesgo de extinción de especies puede proporcionar estrategias de conservación más informadas y efectivas. El riesgo de extinción está determinado por las interacciones que surgen entre los rasgos intrínsecos de las especies y los factores extrínsecos, incluidas las amenazas a las que pueden estar expuestas. Atributos o rasgos como el tamaño corporal, el rango de especies y la amplitud del hábitat se utilizan como indicadores del riesgo de extinción. En algunos casos, el mismo rasgo puede imponer el riesgo de extinción o prevenirlo, dependiendo de el tipo de amenaza: pérdida de hábitat por agricultura, caza y captura, tala, contaminación, especies invasoras y cambio climático. En este trabajo, hemos incluido el taxón y los principales tipos de amenaza como predictores del riesgo de extinción de aves, mamíferos y anfibios en Canadá. Utilizamos el riesgo de extinción y las amenazas de la UICN y Cosewic (Comité sobre el estado de la vida silvestre en peligro de extinción en Canadá) y datos de rasgos recopilados de la literatura. Hemos encontrado que las especies con cuerpo de gran tamaño están más amenazadas por la caza, mientras que las especies más pequeñas con alta especialización de hábitat tienen más probabilidades de verse afectadas por la pérdida de hábitat. Es probable que el cambio climático afecte a las especies que tienen una alta especialización del hábitat o una menor duración de la generación. Relacionar el riesgo de extinción con los rasgos de las especies puede ser una forma efectiva de predecir si una especie o taxón determinado debe ser motivo de preocupación y seleccionar estrategias de conservación y reducción de amenazas.

**Palabras clave:** Lista Roja de la IUCN; riesgo de extinción; rasgos espaciales; historia de vida; amenazas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 59**

---

# Estrategias de conservación en México: una mirada a través de la percepción de los expertos

Paula Arellano Pérez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: paula-arellano@ciencias.unam.mx

**Introducción** Actualmente enfrentamos una gran crisis socioambiental, derivada de la gran presión ejercida sobre la naturaleza, poniendo en riesgo la disponibilidad de recursos y biodiversidad (Caballero, *et al.* 2016). Ejemplo de ello, es el incremento en la tasa anual de deforestación a nivel mundial (FAO, 2020); la pérdida de ecosistemas importantes como humedales y la sobreexplotación de especies de uso comercial (Kroner, *et al.* 2019). Por ello, el cuidado de los recursos naturales presentes y futuros, es una de las principales preocupaciones. Siendo el diseño de estrategias y políticas de conservación una de las prioridades a nivel internacional (Tlapa, *et al.* 2020). Dada la alta riqueza biocultural de México, las estrategias nacionales deberían poder superar la dicotomía existente entre los enfoques biocéntrico y antropocéntrico (García-Frapolli, *et al.* 2019). Sin embargo, en ocasiones la historia ambiental de nuestro país ha sido catalogada por algunos autores como pobre, debido al modelo centralizado de la toma de decisiones en torno a estos procesos de conservación (Lane, 1999; Álvarez, 1982). Ya que, la toma de decisiones se ha realizado con un bajo conocimiento de las condiciones rurales y prácticas tradicionales (García-Frapolli, *et al.* 2009; Peña, *et al.* 2020), las cuales en ocasiones representan también una forma de conservar su territorio y recursos (Fraga, 2006). Por tanto, el éxito para la transición hacia la sustentabilidad reside en la capacidad de conciliar estas prácticas y conocimientos tradicionales, así como las políticas y estrategias de conservación. **Objetivo** Analizar las diferentes estrategias de conservación biológica que han existido a nivel nacional, y conocer la percepción de los expertos y actores involucrados en torno al desarrollo de estas estrategias. **Métodos** Se realizó un análisis histórico y bibliográfico de las diferentes estrategias de conservación que se han implementado en México. Adicionalmente, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a actores clave del sector público, organizaciones no gubernamentales, academia y comunidades con experiencia en conservación comunitaria. **Resultados** Revisión histórica sobre la trayectoria de la conservación biológica nacional, destacando aspectos de gobernanza y la influencia de movimientos internacionales en el establecimiento de políticas públicas, contrastando con iniciativas comunitarias y experiencias de distintos sectores. **Implicaciones** El análisis a nivel histórico permitió conocer el funcionamiento y evolución de las diferentes estrategias de conservación. Este entendimiento se amplió con la experiencia y las perspectivas de actores que han participado en ellas, generando información suficiente para hacer una propuesta de cómo mejorar la estrategia de conservación en México.

**Palabras clave:** Conservación comunitaria, sistemas socioecológicos, gobernanza

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 60**

---

## Estado actual de las UMA y/o PIMVS en el Estado de Michoacán

Beatriz Adriana Álvarez Álvarez<sup>1, \*</sup>, Gerardo Olmos Bernal<sup>2</sup>, Yvonne Herreras Diego<sup>3</sup>, Juan Luis Peña Mondragón<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Vida Silvestre Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo / Comisión Forestal del Estado de Michoacán

<sup>2</sup>Fauna Silvestre, Comisión Forestal del Estado de Michoacán

<sup>3</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>4</sup>Institutos de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelia

\*Email para correspondencia: bettyadry.alva@gmail.com

En 1997 se estableció el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), que considera a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre UMA y Predios o Instalaciones para el Manejo de la Vida Silvestre (PIMVS). El objetivo de estas, es la conservación de los hábitats naturales y sus servicios ambientales, así como de las poblaciones y ejemplares de especies silvestres, para fines de protección, recuperación, reproducción, reintroducción, investigación, rescate, rehabilitación, exhibición, educación ambiental y aprovechamiento sustentable (*Biodiversidad*, n.d.). En él, se registran todos aquellos

predios, ya sean de propiedad privada, ejidal o comunal, con el propósito de realizar actividades de conservación exclusivamente, o de conservación y aprovechamiento promoviendo el uso sustentable de la biodiversidad. En el estado de Michoacán de acuerdo con el registro de SEMARNAT hasta el 2019 se tenían registradas un total de 574 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre. Las UMA extensivas predominan sobre las intensivas y/o PIMVS (361 (62.9%) y 213 (37.1%) respectivamente). El presente trabajo pretende determinar el estado actual de las UMA y/o PIMVS, su operatividad, funcionalidad y efectividad, atendiendo las dificultades que en cada una de ellas se puedan tener. Se aplicó una encuesta telefónica con preguntas abiertas y de opción múltiple, dirigida a los propietarios de las UMA y PIMVS; con los siguientes campos: a. Datos Generales de las UMA y/o PIMVS, b. Regularidad, c. Conservación, d. Necesidades, e. Aprovechamiento y f. Normatividad. Mediante el diagnóstico se conocieron los principales problemas que las Unidades de Manejo poseen de voz de los mismos dueños o responsables técnicos. El tamaño de muestra fue de 185 UMA y/o PIMVS, con un 5% de margen de error y un 90% de confiabilidad. A esta se le adicionaron las UMA que si contaba con información de contacto directo por parte de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM) dando un total de 222 UMA y/o PIMVS. Esto representa el 39% de las UMA registradas. Las UMA en el estado de Michoacán mostraron irregularidad operativa, desde el punto de vista técnico y administrativo, además la falta de seguimiento por parte del responsable técnico y la nula implementación de estrategias para el correcto funcionamiento, aunado a la insuficiencia de personal y a la escasez de recursos financieros, todo ello en conjunto, ha contribuido a incrementar el estado de irregularidad actual de la UMA en Michoacán.

**Palabras clave:** UMA, PIMVS, Conservación, Operatividad, Irregularidad

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 61**

---

## Conservación de biodiversidad en la ciudad de Loma Bonita, Oaxaca, diagnóstico basado en ciencia ciudadana

Felipe Becerril-Morales <sup>1,\*</sup>, Tania Zúñiga-Marroquín <sup>1</sup>, Nancy Pérez-Castro <sup>1</sup>, Gabriela Díaz-Félix <sup>2</sup>, Julissa Torres-Corona <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Loma Bonita, Universidad del Papaloapan

<sup>2</sup>Facultad de instrumentación electrónica, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: jelipano@gmail.com

Uno de los grandes preceptos de la conservación ambiental, de la biodiversidad, y por ende en su más actual connotación, del planeta mismo, es la “ciencia ciudadana”, también conocida como ciencia participativa. Recientemente en la Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita, se ejerció un proyecto sobre vocaciones científicas (Conacyt) el cual ha servido de marco de referencia para actividades de educación ambiental, difusión de la ciencia y emplazamientos a actividades culturales. Tal referencia se orienta tanto a la posibilidad de implementar un estudio integral de ecología urbana como la de obtener datos proporcionados principalmente por la ciudadanía y con ello la oportunidad de influenciar en las decisiones de gobernanza municipal. El propósito de este trabajo fue elaborar un diagnóstico generalizado del estatus en que se encuentra la ciudad de Loma Bonita en términos de un sistema ecológico urbano. Se realizaron distintas actividades como talleres, cursos, conferencias, entre otros, y que fueron presentadas tanto en forma virtual (principalmente durante la pandemia intensa) como presencial en distintas localidades y escenarios (previas consideraciones sanitarias, en escuelas, parques y áreas públicas). Se aplicaron encuestas (N = 203) orientadas a conocer el grado de percepción y/o asimilación de la información expuesta (criterio de actitud); además de obtener información disponible sobre infraestructura urbana, biodiversidad y condiciones ambientales que permitan visualizar la aptitud de la sociedad lomabonitense hacia la conservación. Se obtuvieron más de un millar de participaciones de distinta índole, y bajo distintas circunstancias, en las que predominaron jóvenes del sexo femenino (55.4%). Se incidió en cinco poblaciones del municipio, incluyendo a su cabecera (Loma Bonita). Se han elaborado listados de fauna silvestre local (particularmente de aves); se han implementado grupos de participación ciudadana (Programa de Aves Urbanas – Conabio; Taller Décimas Aladas – Universidad de Cornell) y se han caracterizado algunos de los factores probablemente preponderantes en la actitud y aptitud de la sociedad para la idea de conservación de la biodiversidad local. Si bien en la actualidad existe un mayor acceso a redes sociales e



internet, se ha documentado que el conocimiento de la problemática ambiental tal como el cambio climático, aún es disminuido en comunidades con mayor grado de marginación. Aún sin ser concluyentes, se reconoce, no obstante, la importancia de distinguir conceptual y operativamente, entre las actitudes de la ciudadanía y las aptitudes de la ciudad para contrarrestar los modos de desapego y/o indiferencia ante la actual crisis ambiental.

**Palabras clave:** Biodiversidad local, ecología urbana, ciencia ciudadana, Loma Bonita

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 62**

---

## Estado de conservación de *Brahea berlandieri* (Arecaceae), una palma endémica del noreste de México

Francisco Reyes Zepeda<sup>1,\*</sup>, Julio Cesar Chacón Hernández<sup>1</sup>, Griselda Gaona García<sup>1</sup>, Sandra Grisell Mora Ravelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas  
\*Email para correspondencia: freyes@docentes.uat.edu.mx

**Introducción.** La conservación de la biodiversidad requiere diversas estrategias que permitan su permanencia a largo plazo, para ello es importante contar con la mayor cantidad de información sobre las especies a proteger. Sin embargo, no todas las especies se han estudiado por igual, tal es el caso de la palma *Brahea berlandieri*, una especie endémica del noreste de México que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentra catalogada como sujeta a protección especial, en donde solamente se tiene publicada su descripción botánica. **Objetivos.** Estimar el estado de conservación de *B. berlandieri* en Tamaulipas, a partir de su distribución geográfica, estructura poblacional, niveles de herbivoría y biodiversidad asociada. **Métodos.** A partir de registros de herbario y visitas a campo se trató de localizar las poblaciones de *B. berlandieri* que existen en Tamaulipas. Para determinar la estructura poblacional, se delimitó un cuadrante de 50 x 50 m en una sola población donde se registró a cada individuo y se midieron variables morfológicas y fenológicas para construir seis categorías de tamaño. Para evaluar el nivel de herbivoría se delimitaron 3 cuadrantes de 25 x 25 m, donde en cada cuadrante se eligieron de manera aleatoria 20 palmas adultas y cada individuo se le cortaron 3 hojas al azar para registrar el daño foliar a través de un análisis de herbivoría puntual. Finalmente, se identificaron las especies vegetales de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo asociadas en una sola población. **Resultados.** Se lograron registrar 10 poblaciones ubicadas en la zona centro del estado, en un rango altitudinal de 415 a 1801 msnm, donde solo tres poblaciones se encuentran dentro del área estatal protegida de Altas Cumbres. Se encontraron un total de 127 palmas (39 plántulas, 38 juveniles y 50 adultos), sugiriendo una estructura poblacional estable y en crecimiento. El 89% de las hojas muestreadas presentaron daño foliar ocasionado por la chiva del encino *Pterophyla beltrani* (Orthoptera). El análisis de herbivoría puntual encontró un valor promedio de 11.26%, el cual no es alto. Existen 17 especies vegetales asociadas a esta palma, donde tres son del estrato arboreo, tres del estrato arbustivo y once del estrato herbáceo. **Conclusiones.** Los resultados indican buen estado de conservación de las poblaciones de palma muestreadas, por lo que es importante seguir realizando estudios de biología reproductiva y de interacciones ecológicas que pudieran influir en su persistencia poblacional.

**Palabras clave:** Endemismo, conservación, estructura poblacional, herbivoría, Tamaulipas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 63**

---

## Estatus de conservación de los hongos comestibles de mercados aledaños al cerro de Sacromonte, Estado de México

Judith Castellanos-Moguel<sup>1,\*</sup>, Itzel Leandro-Islas<sup>2</sup>, Daniela Mejía-Aldana<sup>1</sup>, Jéssica Hernández-Martínez<sup>2</sup>, Yeni Maca-Medrano<sup>1</sup>, Luis Enrique Caballero-Echeverría<sup>3</sup>, Oscar Velázquez-González<sup>3</sup>, Gilberto Vela-Correa<sup>1</sup>, María Flores-Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

<sup>2</sup>Programa Jóvenes Construyendo el Futuro, Secretaría del Trabajo y Previsión Social

<sup>3</sup>Laboratorio de Micología, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

\*Email para correspondencia: mjmoguel@correo.xoc.uam.mx

**Introducción.** Los hongos comestibles silvestres son una fuente importante de nutrientes, y el Estado de México, está considerado como la región del país con la mayor tradición micófila, y particularmente en el Parque Nacional Cerro de Sacromonte (PNCS) se encuentran hongos silvestres, que son consumidos por la población local. Sin embargo, no hay información del estatus que estos guardan en la NOM-059-SEMARNAT-2019. **Objetivo:** Elaborar un listado bibliográfico de los hongos que son comestibles y podrían encontrarse en la zona. **Metodología.** Se realizó una revisión bibliográfica de los hongos comestibles silvestres que se ha reportado se comercializan en los mercados de las poblaciones cercanas al PNCS, así como en otros volcanes del Estado de México. Se realizó un listado, y se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2019, a fin de verificar su estatus dentro de la misma. **Resultados y discusión.** Se revisaron las listas de hongos que se venden en los mercados de Amecameca, San Pedro Nexapa, San Martín Texmelucan, Ozumba y Chalco, así como los comestibles colectados en el Parque Nacional Nevado de Toluca y el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl. Se encontraron 139 especies comestibles pertenecientes a 50 géneros, de las 139 especies referenciadas, 120 se contemplan como comestibles, y 19 están consideradas con diferentes categorías como: comestible dudoso (*Amanita gemmata*, *Ampulloclitocybe clavipes*, *Helvella lacunosa*), comestibles con precauciones (*Helvella macropus*, *H. pityrophila*, *Lycoperdon pyriforme*, *Morchella deliciosa*, *Peziza vesiculosa*, *Pholiota squarrosoides*, *Vascellum pratense*), tóxicos cuando se combinan con alcohol (*Coprinus comatus*), tóxico comestible que debe hervirse y descartar el agua antes de consumirse (*Gyromitra ínfula*, *Sarcosphaera* spp.), comestible no muy recomendable (*Clavariadelphus truncatus*), comestible pero peligroso (*Coprinus atramentarius*, *H. atra*, *Hypholoma capnoides*, *Lepiota clypeolaria* o *Lepiota alba*) y comestible alucinógeno (*Hebeloma fastibile*). En la NOM-059-SEMARNAT-2019, se encuentran *Agaricus augustus*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Morchella conica*, *M. elata*, *M. costata*, *M. angusticeps*, *M. esculenta* y *Psathyrella spadicea*, que están con un estatus de amenazadas y *P. spadicea* está considerada en peligro de extinción, por lo que es necesario regular su uso y aprovechamiento. **Conclusiones.** En total se reportaron 139 especies comestibles, se reportan ocho especies amenazadas y una en peligro de extinción en la normatividad mexicana, por lo que es necesario regular su uso y aprovechamiento, mediante la elaboración e implementación de un plan de manejo para la zona del PNCS.

**Palabras clave:** Micofagia, Mercados del Estado de México, Areas Naturales Protegidas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 64**

---

## Determinación del número de nidos y huevos en el campamento tortuguero de todos santos BCS

María Mónica Lara Uc<sup>1,\*</sup>, Georgina Brabata Domínguez<sup>1</sup>, Juan Manuel López Vivas<sup>1</sup>, Gabriela Cruz Piñón<sup>1</sup>, Karla León Cisneros<sup>1</sup>, Abril Karim Romo Piñera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur

\*Email para correspondencia: mlara@uabcs.mx

El campamento tortuguero de Todos Santos A.C. ha realizado trabajo de conservación desde hace más de 16 años se ha enfocado en la protección de nidos de tortugas marinas que llegan a sus costas principalmente de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Esta tortuga es considerada la especie de tortuga marina más abundante del mundo y tiende a anidar en playas con niveles altos de humedad, generalmente cerca de la desembocadura de un río o un estuario. En México sus sitios principales de anidación se encuentran en la

costa oeste, principalmente en Michoacán y Oaxaca, en donde se realizan anidamientos grupales de cientos de hembras de una manera sincronizada. Por otro lado, en el sur de Baja California Sur es más común ver anidaciones individuales y es considerada un área crítica para la conservación y estudio de esta especie. Una vez hechos los nidos, estos enfrentan diversos factores que afectan la viabilidad de estos y la supervivencia de las crías, entre estos factores se encuentran depredadores, desecación y transmisión de enfermedades, entre otros; es por esta razón que el cuidado y protección de los nidos por parte de humanos resulta en un número elevado en la supervivencia de las crías. Durante los años 2020 y 2021 por la crisis sanitaria causada por el virus COVID-19 impidió en gran parte los esfuerzos que podían realizar el campamento tortuguero para la protección de los nidos de *Lepidochelys olivacea*. Por esta razón se realizó un estudio comparativo del número de nidos y huevos encontrados en el campamento tortuguero de Todos Santos, en los años 2019, 2020 y 2021. Durante el año 2019 se colectaron 500 nidos con un total de 53,375 huevos, los cuales tuvieron un porcentaje de avivamiento del 75% (40,179 crías liberadas), en 2020 se tuvieron 109 con un número total de 11,383 huevos y un porcentaje de avivamiento del 81% (9,208 crías liberadas), 2021 se tuvieron 236 nidos, un total de 26,850 huevos, un porcentaje de avivamiento del 87% (23,399 crías). Esta disminución en el número de nidos colectados fue por las limitaciones que se presentaron dentro del campamento durante la pandemia, por lo tanto, no representa un estimado real del número de anidaciones en el año si se compara con lo reportado en el 2019 y años anteriores.

**Palabras clave:** tortuga golfina, nidos, huevos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 65**

---

# Contaminación y Bioacumulación

## Diferencias en la genotoxicidad ambiental en zonas contrastantes del suroeste de Jalisco

Lidia Josefina Nuñez Figueroa<sup>1,\*</sup>, María Luisa Ramos Ibarra<sup>2</sup>, Luis Ignacio Iñiguez Davalos<sup>3</sup>, Martha Susana Zuloaga Aguilar<sup>3</sup>

Olivia Torres-Bugarín, María Magdalena Ramírez-Martínez <sup>1</sup>Maestría en ciencias en manejo de recursos naturales, Centro universitario de costa sur

<sup>2</sup>Salud Pública, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Ecológica, Universidad de Guadalajara

**\*Email para correspondencia:** lidia.nunez5699@alumnos.udg.mx El deterioro de la salud ambiental ha aumentado rápidamente en años recientes, tanto global como localmente. Ello ha repercutido en la pérdida de biodiversidad y la salud de los organismos. Por ende, el monitoreo del ambiente debe ser un elemento constante de control para predecir los niveles de contaminación y sus posibles impactos. La presente investigación se realizó en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), Reserva de Biosfera Sierra de Manantlán, y en el valle de Autlán-Grullo, Jalisco. Las áreas de estudio se encuentran a 20 km de distancia, pero con 1000 o más metros de diferencia en altitud. La ECLJ está dentro del área núcleo de una reserva con un buen nivel de protección en campo, mientras que el valle es una zona con agricultura tecnificada con alto uso de agroquímicos. Mediante la prueba de micronúcleos en sangre periférica, se determinó la genotoxicidad en roedores de la familia Cricetidae. Se compararon las dos áreas de estudio, utilizando los organismos de la primera como grupo control, por presentar menores índices de contaminación; mientras la segunda se consideró como grupo expuesto, por los considerables niveles de plaguicidas y metales pesados usados en el sector agropecuario e industrial. Los resultados mostraron que dentro del valle, aunque hay unas parcelas con prácticas orgánicas o mixtas con bajo consumo de insumos, no hay diferencias significativas entre éstos y los cultivos convencionales en la cantidad de micronúcleos encontrados en los eritrocitos de los roedores. En el caso de la ECLJ, encontramos que la cantidad de micronúcleos en los eritrocitos maduros es menor que en el valle. Con esta investigación establecimos que los roedores de la familia Cricetidae son buenos indicadores de la genotoxicidad del ambiente. Su abundancia y facilidad de captura, así como su procesamiento los hace un grupo ideal para el monitoreo ambiental.

**Palabras clave:** genotoxicidad, roedores, prueba de micronúcleos, sierra de manantlán

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 66**

---

## Sciudatazen: Monitoreo del impacto ambiental de los residuos sólidos en Ciudad Obregón

Carmen Aida Palafox Juárez<sup>1,\*</sup>, Miriam Andrea Casillas López<sup>1</sup>, Yesica María Robles Lagarda<sup>1</sup>, Juan Isaac Gámez Badouin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias del agua y medio ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: carmenpalafoxj@gmail.com

a) Se ha generado un grave problema ambiental-social en cuanto a la producción y crecimientos de RSU donde hay un mínimo de análisis y acciones para erradicar esa situación. El crecimiento que ha tenido la tecnología, la inteligencia artificial es una área de oportunidad para este tipo de proyectos de investigación. El trabajo es principalmente en Ciudad Obregón, Sonora. Uno de los problemas principales que causan el crecimiento de los RSU es el mal manejo teniendo como consecuencia basureros intraurbanos. b) Este trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto y los riesgos que surgen del mal manejo de residuos, con ayuda de inteligencia artificial, redes neuronales, sistemas de información geográfica, percepción remota para el análisis de tiraderos clandestinos. c) Se impartieron diversos talleres en línea, con el objetivo de llevar a más lugares los conocimientos que se habían adquirido en el proyecto e implementarlos en esas áreas, principalmente fueron de inteligencia artificial para detección de residuos sólidos, el manejo de RStudio para ciencias de datos y análisis geoespacial, introducción de sistemas de información geográfica e introducción a Machine learning basada en un sistemas de redes neuronales. El monitoreo fue a través de Sentinel 2, seleccionando los puntos de muestreo y para identificar cada tiradero por polígono. El tamaño de cada tiradero nos ayudará a cuantificar los daños y repercusiones en el ambiente. A través de Percepción Remota se detectan los sitios regionales en imagen satelital. Con una georreferenciación de los puntos intraurbanos, surgen nuevas variables cualitativas para explicar mejor el estudio de cada tiradero, en estas variables se examinan los valores individuales, sociales y ambientales (IRASE). Para desarrollar IRASE (índice de riesgo ambiental, social y económico), aplican variables con datos oficiales tomados de CONABIO, CONAPO y el Atlas Nacional De Riesgo, que se divide en tres categorías que son agua, suelo y aire. Se realizó principalmente para el tiradero Municipal de Cajeme, que se ubica en Cajeme, Sonora. d) Se encontró que el 59% de los vertederos en la República están al aire libre sin ningún límite. El 77% de los vertederos en México no cuentan con un buen monitoreo y el 95% no tiene un tratamiento de lixiviados, afectando a la calidad de aire, suelo y agua. e) con esto concluimos que es fundamental entender en su totalidad el tema de la generación de basura para saber dónde estamos parados y poder hacer algo.

**Palabras clave:** residuos, sólidos, contaminación, ciudades, impacto

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 67**

---

## Bioacumulación de metales pesados y ecología poblacional de *Cherax quadricarinatus* en el Balneario Ejidal Santa Isabel

Jaffet Saed Muñoz Ochoa<sup>1,\*</sup>, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>NoLab, Naturaleza más nosotros

\*Email para correspondencia: jaffsno@gmail.com

El langostino australiano (*Cherax quadricarinatus*) posee un alto valor comercial dentro de la gastronomía internacional, por esta razón se estableció su cultivo intensivo en 1985 en su país de origen, Australia. Su alta supervivencia, rápido crecimiento y el amplio espectro de temperatura a la que se puede desarrollar (12-34°C), extendió el panorama para su introducción a más de 40 países alrededor del mundo. En la actualidad su introducción no regulada en estanques mal diseñados o directamente en cuerpos de agua, ha causado invasiones en 25 países incluido México, donde se encuentra registrada en seis estados, uno de ellos Morelos. En el año 2000, se introdujo a *C. quadricarinatus* como proyecto de aprovechamiento local dentro del Balneario Ejidal Santa Isabel, sin embargo, el proyecto desistió, dejando al langostino australiano en un sitio con las condiciones

adecuadas para convertirse en una especie invasora capaz de amenazar especies nativas como *Pseudohelphusa morelosis*, *Poecilia maylandi* y *Astyanax mexicanus*. Además de los malos manejos de acuacultura, en México el 70% de cuerpos de agua dulce se encuentran contaminados con agentes como los metales pesados, que implican un riesgo de malformaciones, cambios endocrinos y bioacumulación. La bioacumulación de metales pesados en organismos como *C.quadricarinatus*, puede inferir un riesgo de intoxicación y problemas de salud al consumidor local en proyectos sin ningún monitoreo de los límites permisibles de metales pesados en alimentos. Por esta razón el presente proyecto busca cuantificar la bioacumulación de metales pesados presentes en el tejido blando del langostino australiano *C.quadricarinatus* en individuos juveniles y adultos de ambos sexos, colectados en distintos cuerpos de agua dentro del Balneario Ejidal Santa Isabel. Se realizó un muestreo mensual desde noviembre del 2020 hasta Mayo del 2022, obteniendo muestras y registro de 8,000 individuos. Los resultados presentan el panorama sobre la ecología población de *C.quadricarinatus* como especie invasora y evalúa la relación entre bioacumulación-sexo-tamaño, el efecto nocivo de los metales reflejado en índices de biodiversidad y su posible uso como indicador de bioacumulación en *Pseudohelphusa morelosis*.

**Palabras clave:** Metales pesados, especie invasora, Cherax

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 68**

---

# Demografía y Dinámica de Poblaciones

## Aspectos biológicos y ecológicos del caracol de tinte en Guerrero y Oaxaca

Yareni Maritza Garcia-Moctezuma<sup>1, \*</sup>, Carmina Torreblanca Ramirez<sup>2</sup>, Jesus Emilio Michel Morfin<sup>3</sup>, Rafael Flores Garza<sup>2</sup>, Pedro Flores Rodriguez<sup>2</sup>, Luis Gomez Gastelum<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>2</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>3</sup>Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>4</sup>Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: yareni\_mgm@yahoo.com

El caracol de tinte o caracol purpura *Plicopurpura columellaris* es un molusco marino perteneciente a la clase Gastropoda y se considera que es una especie con alto valor cultural para las comunidades Mixtecas de Oaxaca. Durante al menos dos siglos la tinta obtenida de este caracol ha sido utilizada para la tinción de madejas de hilos utilizadas para la confección de vestimentas tradicionales. Durante la década de los años 80's una empresa japonesa se estableció en las costas del Pacífico mexicano y realizó una explotación no controlada de las poblaciones del caracol, lo que originó un franco descenso en su abundancia. Los Mixtecos lograron que esta especie fuera protegida y su uso fuera restringido a grupos indígenas. no obstante, las amenazas a la especie han ido cambiando a lo largo del tiempo. El objetivo de esta trabajo es presentar una recopilación bibliográfica de la información biológica y ecológica realizada en los últimos 30 años, sobre las poblaciones del caracol en las costas de Guerrero y Oaxaca. Se obtuvieron datos de abundancia, estructura de tallas y proporción sexual producto de diversos estudios. En Guerrero, se registran mayores tallas con respecto a Oaxaca. En ambos estados se ha observado que el caracol es consumido como alimentos en los cocteles de mariscos. El análisis de la información indica que se tienen vacíos sobre importantes etapas de la historia de vida de esta especie. Es urgente concientizar a las poblaciones de la costa sobre la importancia de conservar esta especie.

**Palabras clave:** Caracol de tinte, Purpura pansa, tintes naturales, amenazas a la conservación, Mixtecos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 69

---

## Dinámica poblacional de una planta parásita: una aproximación usando modelos integrales de proyección (IPM)

Gary Melchor Ramírez<sup>1, \*</sup>, Irene Pisanty Baruch<sup>1</sup>, Luisa Alejandra Granados Hernández<sup>1</sup>, Edgar Javier González Liceaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: garymr@ciencias.unam.mx

La dinámica poblacional es el cambio en el número de individuos de una población a lo largo del tiempo y puede ser estudiada a través de modelos demográficos no estructurados y estructurados. Estos últimos incluyen, principalmente, a las matrices de proyección poblacional (PPM), las cuales han sido una gran herramienta para el estudio de las poblaciones vegetales. Sin embargo, su uso requiere discretizar las variables continuas (altura, cobertura o área foliar) para la formación de categorías, lo cual puede conducir a errores en los valores de los parámetros poblacionales como la tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ), la sensibilidad y la elasticidad, además de que

generalmente es un procedimiento subjetivo. Los modelos integrales de proyección (IPM) fueron desarrollados como alternativa para resolver estos problemas. A pesar de que las PPM son herramientas de análisis muy útiles, es necesaria una comparación entre ellas y los IPM alrededor de un mismo cuerpo de datos para verificar las ventajas y desventajas que ofrecen éstos últimos. En este trabajo comparamos los resultados de la dinámica poblacional de *Castilleja tenuiflora*, una hemiparásita facultativa de raíz, estudiada a partir de las PPM por Granados-Hernández (2018) y Granados-Hernández *et al.*, (2021) con los IPM para verificar qué modelo explica mejor el comportamiento de esta especie en presencia y en ausencia de hospederos. Se generaron modelos lineales y no lineales generalizados para describir las tasas vitales (supervivencia, crecimiento y reproducción) y su estatus, es decir, si los individuos presentaban tejido aéreo verde o seco. Dichos modelos fueron integrados en *kernels*, un elemento de los IPM, análogos a la matriz de transición de las PPM. De acuerdo con los valores de Criterio de Información de Akaike (AIC), la supervivencia se describe mejor a partir del tamaño y de la presencia de un hospedero, el crecimiento en función del tamaño al tiempo  $t+1$  de forma no lineal, la probabilidad de reproducción considerando el tamaño de los individuos y la fecundidad con base al logaritmo del tamaño. Estas dos últimas componen a la reproducción. Los valores de  $\lambda$  obtenidos con los IPM para las poblaciones con y sin hospedero fueron 1.12 y 1.11 respectivamente, mientras que las PPM arrojaron valores de 1.23 y 1.18 con y sin hospedero respectivamente. Lo anterior podría indicar una posible subestimación de los parámetros poblacionales estudiados a partir de las PPM.

**Palabras clave:** demografía, IPM, hemiparasitismo, tasas vitales

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 70**

---

## **Análisis temporal de algunos parámetros poblacionales de *Ocypode quadrata* en la costa de Veracruz, México**

Selene Ortiz Burgos<sup>1,\*</sup>, Rocío Zárate-Hernández<sup>2</sup>, Claudia Ballesteros-Barrera<sup>2</sup>, Angélica Angelica Martínez-Berna<sup>2</sup>, Barbara Vargas-Miranda<sup>2</sup>, Roberto Tenorio Mendoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

\*Email para correspondencia: gsob@xanum.uam.mx

De los ecosistemas costeros uno de los más importantes por su compleja estructura son las playas arenosas, estos sistemas se encuentran bajo la influencia de diversos factores físicos y químicos, además de sumarse los provocados por las actividades humanas. En este sentido, el cangrejo fantasma es uno de los organismos más comunes en las playas arenosas del Golfo de México y el Caribe, es una especie considerada actualmente como un indicador biológico. Los pocos trabajos sobre la especie se enfocan principalmente en describir la distribución de la misma, no considerado su dinámica poblacional ni la variación de esta entre periodos diferentes. El objetivo de este trabajo es analizar aspectos de la dinámica poblacional del cangrejo *Ocypode quadrata* y su variación temporal en la playa arenosa de la laguna de la Mancha, Veracruz., comparando observaciones realizadas en 1996 y 2015 en la temporada seca. Se colectaron manualmente todos los individuos observados durante una hora y media, a cada ejemplar se le determinó el sexo y midió el ancho del caparazón (AC) con un calibrador, para luego devolverlos vivos al medio y no alterar su dinámica poblacional. Se realizó un análisis descriptivo y comparativo entre periodos. Se registraron un total de 587 individuos, de estos 242 recolectados en el año de 1996 y 345 para el 2015. En ambos casos el número de machos resultó mayor, del total de individuos 74 fueron hembras y 513 machos, no obstante, las hembras presentaron una mayor talla. El análisis descriptivo mostró que el mayor número de individuos se concentró en los primeros grupos de edad. El análisis de t-Student aplicado al AC entre periodos mostró que el promedio fue mayor en 2015 (18.572 mm) comparado con 1996 (17.141mm), resultando no significativas las diferencias ( $p>0.05$ ). Podemos concluir que la población se comporta de forma similar a otros grupos de crustáceos donde el número de hembras es menor al de los machos, observando que las hembras son de mayor tamaño aspecto que relaciona con las tasas reproductivas ya que a mayor talla un mayor número de descendientes producidos. Se observó que la población muestra un comportamiento similar a pesar del paso del tiempo y el aumento de la presión hacia el ecosistema por las actividades humanas. Esta aportación adquiere relevancia debido a la poca información publicada, y que



podría ayudar a sustentar la importancia del cangrejo fantasma como un indicador biológico en los sistemas donde se distribuye.

**Palabras clave:** Cangrejo fantasma, Veracruz, variación temporal

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 71**

---

## **Aportación al conocimiento de la dinámica poblacional de *Ferocactus pilosus* en San Luis Potosí, México**

Selene Ortiz Burgos<sup>1, \*</sup>, Claudia Ballesteros-Barrera <sup>2</sup>, Rocío Zárate-Hernández <sup>2</sup>, Angelica Martínez-Bernal <sup>2</sup>, Bárbara Vargas-Miranda <sup>2</sup>, Janet Osnaya-Becerril <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

\*Email para correspondencia: gsob@xanum.uam.mx

La familia Cactacea es endémica de América, es un grupo que posee modificaciones que le ha permitido distribuirse en amplias regiones áridas y semiáridas, dado que sus integrantes han modificado de manera significativa su morfología y fisiología para sobrevivir en estos ambientes de limitada humedad. La especie *Ferocactus pilosus* llamado comúnmente biznaga de espinas rojas o biznaga barril, es considerada como una especie endémica ubicada en la categoría de Protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010), lo que implica que sus poblaciones se encuentran amenazadas por lo que se debe propiciar su recuperación y conservación. La información publicada sobre la especie se ha centrado en su distribución o su registro en listados taxonómicos, pero poca es la información acerca de la dinámica poblacional de esta especie para el estado de San Luis Potosí. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de la dinámica poblacional de *F. pilosus* mediante un análisis descriptivo y comparativo considerando la altura de los organismos, en seis diferentes localidades en el estado de San Luis Potosí. Para el efecto consideraron seis localidades con características físicas similares dentro del estado, se contabilizó el número de individuos y para cada individuo se registró su altura. Se evaluaron los supuestos de normalidad y heterocedasticidad, se aplicó un análisis de Kruskal-Wallis para determinar las diferencias de los individuos entre localidades. Se registró un total de 59 individuos, la altura promedio fue de 67.85 cm con un rango de 6 a 250 cm. El análisis de Kruskal-Wallis mostro que no hubo diferencias significativas entre localidades ( $H=10.802$ ;  $p=0.055$ ), en cuanto a la estructura de tamaños se observa que hay un alto número de organismos juveniles, que se encuentran concentrados en los primeros grupos de talla. Lo observado en este estudio proporciona información sobre la dinámica poblacional de *F. pilosus*, donde se la especie no mostró variaciones con respecto a la talla en las diferentes localidades lo puede relacionarse a que entre sitios las variaciones no son marcadas y que no influye de manera directa al crecimiento de los individuos. En cuanto al análisis de la estructura poblacional mostró una forma típica de especies con reclutamiento frecuente, es decir una alta densidad y la presencia de plantas pequeñas lo que puede relacionarse con la interacción conocida para otras poblaciones de *F. pilosus* que se desarrollan relaciones con otras especies que tienen el papel de nodriza, lo que puede influir en este alto número de juveniles.

**Palabras clave:** Ferocactus, Kruskal-Wallis, San Luis Potosí, estructura de edades

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 72**

---

## Evaluación poblacional del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), en un bosque templado de Durango, México

Fabiola Reyes-Peralta<sup>1,\*</sup>, Jorge Servín<sup>1</sup>, César R. Rodríguez-Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>2</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: fabrp2409@gmail.com

**Introducción:** El guajolote silvestre o cócono (*Meleagris gallopavo*) es un ave no migratoria del orden Galliforme, nativa de Norteamérica. Constituye una de las principales especies con alto valor cinegético en México, siendo también de gran importancia ecológica. A pesar de ello, pocos son los estudios realizados sobre la biología y ecología de esta ave en México. **Objetivos:** Determinar durante el año 2015 la densidad poblacional, proporción de sexos y clases de edad del guajolote silvestre en un bosque templado al sur de la Sierra Madre Occidental, en Durango, México. **Métodos:** Se utilizó una retícula de 30 cámaras-trampa, espaciadas entre sí por 1 km de distancia durante el año 2015. Abarcando un área total de muestreo poblacional de 43.15 km<sup>2</sup>. Con el programa Wild.ID se organizó una base de datos para analizar los fotoregistros y se ordenaron por periodo estacional de muestreo (invierno, primavera, verano y otoño). Posteriormente, se elaboraron hojas de monitoreo con la información obtenida por cada fotoregistro: fecha, hora, sitio de captura, número de guajolotes observados en cada parvada. La densidad poblacional se estimó dividiendo la abundancia sobre el área efectiva de muestreo. Para analizar la proporción de sexo y estructura de edades se usaron las imágenes para describir aquellos individuos en los que fue posible identificar clase de edad y sexo. **Resultados:** Se registraron 446 guajolotes durante el año 2015. Se estimó una densidad anual de DA=18.9 guajolotes/km<sup>2</sup>. Durante el verano se registró la mayor densidad (DV=6.1 guajolotes/km<sup>2</sup>) y un tamaño promedio de 3.72±4.29 guajolotes/parvada. La menor densidad se obtuvo en invierno (DI=2.5 guajolotes/km<sup>2</sup>), con un tamaño promedio de 4.14±2.51 guajolotes/parvada. La proporción de sexos a lo largo del año varió de M1:H1 a M3.5:H1 y también con diferentes clases de edad. El tamaño poblacional del guajolote silvestre se encontró en el rango reportado para la especie en ecosistemas similares en Arizona, EUA y Chihuahua, México. El tamaño máximo de parvada fue inferior a lo reportado. **Conclusiones:** El guajolote silvestre tuvo un adecuado tamaño poblacional en el sitio de estudio, es recomendable continuar el monitoreo estacional y anual de la población para conocer su dinámica en el mediano y largo plazo. Adaptando la presión de cacería legal a esta dinámica poblacional en la zona de estudio, es decir implementar adecuadas prácticas de aprovechamiento sustentable que no ponga en riesgo esta población en largo plazo.

**Palabras clave:** Cócono, estructura poblacional, foto-trampeo, Gallinacea, parvadas.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 73

---

## Modelo de matriz poblacional para el helecho arborecente *Alsophila firma* en un bosque nublado

Salvador Gonzalez de León<sup>1,\*</sup>, Oscar Briones<sup>1</sup>, Klaus Mehltreter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biología Evolutiva- Laboratorio de Ecofisiología Vegetal, Instituto de Ecología

<sup>2</sup>Ecología Funcional, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: salvadorgzleon@gmail.com

a) El cambio climático, el extensivo cambio de uso de suelo, la fragmentación de los ecosistemas son las causas más importantes de la pérdida de la diversidad a nivel global. Las tasas vitales (supervivencia, crecimiento y reproducción) de las poblaciones silvestres han sido afectadas, en especial en los ecosistemas donde las condiciones medioambientales favorecen a la ganadería o la agricultura por ejemplo: con acceso al agua y temperaturas templadas. Tal y como es el caso del Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque Nublado el cual en México y el mundo a sido reducido considerablemente durante los últimos años. Las poblaciones de plantas que habitan en el bosque nublado están bajo una amenaza por lo que es de suma importancia el monitoreo del estatus demográfico de sus poblaciones sobre todo aquellas que prevalecen en parches y/o relictos de Bosque Nublado. b) Para diagnosticar la viabilidad de una población nativa protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y promover estrategias para la conservación nosotros aplicamos un modelo de Lefkovitch en una población

del helecho arborescente *Alsophila firma* en una cañada del Bosque Nublado del centro de Veracruz. Dado que el sitio de estudio esta en un parche conservado, nosotros probamos la hipótesis de que la población de *A.firma* es viable y prolifera es decir que el valor de Lambda(Crecimiento Poblacional) es mayor a 1. Además buscamos responder la pregunta de ¿Cuál clase de tamaño es la más importante para el crecimiento poblacional?c) Para ello seguimos a 371 individuos en una superficie de 15000 m<sup>2</sup> en una cañada de aproximadamente 6 hectáreas que ubicada en en el Municipio de Coatepec Veracruz. Registramos la longitud del tronco de cada individuo y se categorizaron en seis clases de tamaño en 2019 y 2020. Con la frecuencia de individuos que cambian o permanecen en cada clase de tamaño y el numero de reclutas en 2020 construimos una matriz poblacional de la cual calculamos los parámetros demográficos básicos entre ellos el crecimiento poblacional Lambda ( $\lambda$ ) y elasticidad (e).d) La población de *A.firma* esta en crecimiento poblacional  $\lambda = 1.16$  y la supervivencia de los adultos viejos es la que mayor aporte hace al crecimiento poblacional. e) Concluimos que la población del helecho arborescente *A.firma* es viable y prolifera en el parche conservado de Bosque Nublado además los esfuerzos de conservación deberán enfocarse sobre individuos grandes.

**Palabras clave:** Demografía, Helecho arborescente, *Alsophila firma*, Modelo de Lefkovich , Bosque Nublado

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 74**

---

### Influencia de los factores abióticos sobre la abundancia de las poblaciones de *Photinus palaciosi* en el Santuario de las Luciérnagas

Sandra Isabel Ramírez Manzano<sup>1, \*</sup>, Zenón Cano Santana<sup>2</sup>, Edmundo García Moya<sup>1</sup>, Juan Cibrian Tovar<sup>1</sup>, Angelica Romero Manzanares<sup>1</sup>, Mario Luna Cavazos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Montecillo Posgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: ixmanzano@hotmail.com

Las luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) tienen gran importancia turística y cultural debido a su bioluminiscencia. En los bosques templados del “Santuario de las luciérnagas”, Nanacamilpa, Tlaxcala habitan poblaciones de *Photinus palaciosi* y son motivo de una gran afluencia turística. A pesar de esto, existe una falta de estudios de monitoreo que proporcionen datos cuantitativos en relación a la ecología de poblaciones y los factores ambientales que influyen sobre ellas. Esto constituye un factor de riesgo, haciendo más vulnerables a estas especie. Para ello se hicieron muestreos de adultos en tres tipos de vegetación de la zona: 1) bosque de encino, 2) bosque de pino, 3) bosque mixto. Los objetivos fueron: a) registrar la abundancia en tres tipos de vegetación, b) analizar si existe alguna relación de factores abióticos sobre la abundancia de las luciérnagas en esos tres tipos de vegetación, y c) registrar la talla promedio y proporción de sexos de *Photinus palaciosi* en los tipos de vegetación estudiados. Como resultado de este estudio encontramos que el número total de individuos total colectados en los distintos tipos de vegetación fue de 397. Con respecto al Modelo Lineal Generalizado (GLM), de las siete variables analizadas, solo cuatro resultaron significativas y estos fueron los que mejor explicaron la abundancia de *P. palaciosi*: temperatura, índice de calor, humedad y punto de rocío. El valor del Coeficiente de Información de Akaike del modelo fue de 71.94. De un total de 185 individuos muestreados en el bosque de pino, el 97.30% fueron machos y sólo el 2.70% correspondió a hembras. La longitud corporal de *Photinus palaciosi* en machos fue mayor en el bosque de pino-encino, seguido de el bosque de pino y finalmente el bosque de encino. La relación entre la longitud corporal y tipo de vegetación fue significativo. En conclusión se tiene que mientras la temperatura afecta negativamente la abundancia de *P. palaciosi*, la humedad, el punto de rocío y el índice de calor la afectan de manera positiva. El tipo de vegetación no afecta el tamaño poblacional, ni el tamaño corporal, pero sí la proporción sexual de la especie. Es necesario seguir con estudios a largo plazo para poder comprender mejor el estado de las poblaciones y proponer medidas de conservación en este ecosistema y la especie de estudio.

**Palabras clave:** *Photinus*, factores abióticos, abundancia, luciérnagas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 75**

---

## Parámetros demográficos de *Manihot walkerae* Croizat (Euphorbiaceae); una especie amenazada del noreste de México y sur de Texas, USA

José Guadalupe Martínez-Ávalos<sup>1, \*</sup>, Ana Lucia Estrada Salvador<sup>1</sup>, Rodolfo Martínez-Gallegos<sup>2</sup>, Melissa Morúa Aranda<sup>3</sup>, Patricia Fera Arrollo<sup>4</sup>, Jordan Golubov<sup>5</sup>, Leonardo Uriel Arellano Méndez<sup>1</sup>, Jorge Ariel Torres Castillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Posgrado, Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo" (CentroGeo), A.C.

<sup>3</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencia, Educación y Humanidades, Universidad Autónoma de Tamaulipas, S/N Centro Universitario,

<sup>4</sup>Departamento de Biología, Universidad de Texas Rio Grande Valley

<sup>5</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: jmartin@uat.edu.mx

Comprender mediante estudios demográficos los efectos del cambio climático y la modificación antropogénica de algunos ecosistemas terrestres sobre algunas especies vegetales en peligro de extinción, es una tarea que amenaza cada vez más la biodiversidad mundial. *Manihot walkerae*, es una especie que presenta una distribución geográfica amplia pero muy fragmentada en algunos parches de vegetación del matorral espinoso tamaulipeco (MET) presente en Tamaulipas México y Texas, US. Sus poblaciones a ambos sitios de la frontera se encuentran muy restringidas y constan de pocos individuos. Por lo anterior es considerada una especie en peligro de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En este trabajo se analizaron algunos parámetros demográficos como la densidad y estructura poblacional, así como la distribución espacial y fenología floral de *Manihot walkerae* en dos poblaciones presentes en Tamaulipas y Texas. Lo anterior mediante censos poblacionales y seguimiento de dos sitios permanentes durante un periodo de dos años. Se pone a prueba si los individuos con tallas mayores son los que aportan el mayor número de semillas a las poblaciones. Las dos poblaciones de estudio presentan densidades variables y están compuestas por plantas de tamaño intermedio. Las plantas de tamaños pequeños y grandes, son escasas. Presenta además una distribución espacial agrupada. La producción de flores masculinas, femeninas y frutos, varió entre clases de tamaño y entre poblaciones y años de estudio. Se discuten los posibles factores físicos, biológicos y humanos que podrían limitar la capacidad de regeneración de las poblaciones y su efecto sobre el estatus de conservación de esta planta.

**Palabras clave:** *Manihot walkerae*, densidad, estructura poblacional, germinación.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 76**

---

# Ecología de Anfibios

## Abundancia de *Ambystoma dumerilii* y su relación con los cambios estacionales en el lago de Pátzcuaro, Michoacán

Vanessa Luviano Espinosa<sup>1, \*</sup>, Omar Domínguez Domínguez<sup>2</sup>, Luis Humberto Escalera Vázquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología Acuática, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

\*Email para correspondencia: floydvane@gmail.com

La presencia y abundancia de las especies está altamente asociada con las condiciones ambientales, las cuales están relacionadas a procesos de establecimiento y extinción. En el presente trabajo se tomó como modelo de estudio al anfibio *Ambystoma dumerilii* el cual se reporta amenazado y en declive en el Lago de Pátzcuaro. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el estado actual de la población de *A. dumerilii in situ*, caracterizar las zonas relacionadas a su presencia; y determinar la relación de la abundancia con los parámetros físico-químicos del lago. Con base en lo anterior, la hipótesis planteada fue: Si los parámetros físico-químicos del agua en el Lago de Pátzcuaro se modifican a lo largo del tiempo, influirá en la presencia y abundancia de *Ambystoma dumerilii*. El estudio se realizó de manera mensual (Octubre 2018-Febrero 2022) en tres sitios del lago. Se colocaron líneas de trapeo, con 70 trampas de tipo nasa y dispositivos de medición de temperatura e intensidad lumínica. Se realizó el registro de los parámetros físico-químicos de los sitios, utilizando una sonda multiparamétrica. Se registró cada individuo capturado de *A. dumerilii* y el número de trampa, hora de captura, coordenadas, número de huevos, características morfométricas, presencia de heridas, parásitos en piel y branquias. También se registró la abundancia de especies presas reportadas para *A. dumerilii* (*Cambarellus pazcuarensis*) en su medio natural. Nuestros resultados mostraron que los parámetros físico-químicos cambian en las diferentes temporadas, ya que la temperatura varía de 20.5°C a 16.1°C, pH 8.3 a 9.14, oxígeno de 6.06 a 9.3mg/L, TDS de 753 a 630mg/L y profundidad de 7.5 a 7.8 metros. Durante las temporadas frías (Septiembre-Febrero) y a profundidades mayores de 7m en la columna de agua, la abundancia de *A. dumerilii* se mantuvo en promedio de 8 individuos y en las temporadas secas (Marzo-Agosto) se obtuvo una menor abundancia de 3 individuos. Finalmente se obtuvo una mayor abundancia de huevos (ca. 700) a profundidades mayores de 7m en la época de invierno. Lo anterior sugiere que la época de reproducción de esta especie es a mediados de invierno (Noviembre-Diciembre). Nuestros resultados son importantes para conocer el comportamiento fisicoquímico y biológico del lago y como los procesos hidrológicos estacionales, influyen en abundancia y el estado de conservación de los individuos de *Ambystoma*, proporcionando información básica para la generación de planes de manejo y su conservación.

**Palabras clave:** Abundancia, *Ambystoma dumerilii*, Lago Pátzcuaro, parámetros físico-químicos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 77

---

## Influencia del desarrollo del hospedero en la microbiota cutánea de *Ambystoma altamirani*

Diana Karen Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Eria Alaide Rebollar Caudillo<sup>2</sup>, Emanuel Martínez Ugalde<sup>2</sup>, Tanya Martínez González<sup>3</sup>, Víctor Daniel Ávila Akerberg<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: diana-karen0209@ciencias.unam.mx

La piel de los anfibios se encuentra colonizada por microorganismos que conforman la microbiota cutánea, la cual funciona como una primera línea de defensa contra patógenos, como el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), causante de la quitridiomycosis. La microbiota cutánea se ve afectada por factores bióticos y abióticos, sin embargo, existen pocos estudios evaluando el papel del ambiente y el desarrollo en anfibios urodelos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios en la diversidad bacteriana y la posible capacidad antifúngica de la microbiota cutánea de *Ambystoma altamirani* a lo largo de su desarrollo y en comparación con su ambiente. *A. altamirani*, también llamado ajolote de montaña es una especie endémica de las montañas del Eje Neovolcánico Transversal y ha sido afectado por la pérdida del hábitat, introducción de especies invasoras e incidencia de quitridiomycosis. Mediante la secuenciación masiva, se analizó la microbiota de huevos, individuos no metamorfoseados y metamorfoseados de *A. altamirani* en localidades de la Sierra de las Cruces, Estado de México. Específicamente, se analizó la diversidad bacteriana alfa y beta, de muestras tomadas de la piel, mediante herramientas bioinformáticas y análisis estadísticos, además de evaluar la función de la microbiota cutánea, mediante la comparación de nuestra base de datos de secuencias del 16SrRNA con las bacterias potencialmente inhibidoras de una base de datos de bacterias probadas en laboratorio como inhibitorias del crecimiento de Bd. Se encontraron los órdenes bacterianos Burkholderiales y Pseudomonadales como los más abundantes en todas las muestras. La diversidad alfa y beta mostraron diferencias entre *A. altamirani* y su ambiente, así como a lo largo del desarrollo. Se observaron similitudes de ciertos órdenes y diversidad alfa entre las localidades, mientras que la diversidad beta mostró diferencias entre localidades. Se encontró una diferencia entre las familias antifúngicas encontradas en ajolotes y en su ambiente, pues los ajolotes se caracterizan por la presencia de bacterias de las familias Comamonadaceae y Pseudomonadaceae, mientras que el ambiente se caracteriza por tener familias como Aeromonadaceae y Alcaligenaceae. Nuestros resultados son de las primeras aproximaciones para entender la diversidad y función de los microbiomas de anfibios urodelos a lo largo del desarrollo, sin embargo, deberán ser acompañadas de posteriores estudios que aborden la influencia de otros factores sobre la microbiota cutánea de ajolotes.

**Palabras clave:** Microbiota, diversidad, desarrollo, quitridiomycosis, inhibición

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 78

---

## Manejo comunitario del hábitat y conservación de *Ambystoma rivulare*

Jaqueline Carolina Martínez Valerio<sup>1, \*</sup>, Hublester Domínguez Vega<sup>2</sup>, Yuriana Gómez Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>México, Universidad Intercultural del Estado de México

<sup>2</sup>División de Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México

\*Email para correspondencia: jaquelinemartinez.uiem@gmail.com

El género *Ambystoma* en México destaca por el número de especies y sobre todo por el porcentaje de endemismos; en México ocurren 17 especies, 16 de ellas son endémicas (85%). Aunque el axolote arroyero (*Ambystoma rivulare*), se ha registrado en el Estado de México, Michoacán y Guerrero, su distribución geográfica es restringida y fragmentada en pocos arroyos de alta montaña. Los estudios dirigidos a evaluar el estado de conservación de esta especie son muy escasos, pero se ha identificado que están asociados a sitios relativamente conservados. Actualmente, esta especie está incluida en la NOM-059 como amenazada y en la UICN en peligro. Sin embargo, varios factores, como la presión antropogénica, sus requerimientos de hábitat, distribución geográfica restringida, especies exóticas y quitridiomycosis podrían estar subestimados como amenazas de esta especie, por lo que es necesario conocer el efecto de las actividades humanas sobre las poblaciones

de *A. rivulare*. En este estudio se analiza la relación entre la frecuencia de ocurrencia del axolote arroyero y las características del hábitat en el parque ecoturístico la Ciénega, Zinacantepec, Estado de México. El sitio de estudio presenta dos arroyos y varias Ciénegas donde se realizan actividades turísticas y piscicultura. Se realizaron 8 muestreos entre mayo de 2021 y mayo de 2022 utilizando la técnica de transectos en cuatro tipos de hábitat; dos manejados por las personas (arroyo y ciénega cercada), y dos sin manejo (arroyo y ciénega abierta). En cada muestreo se registró el número de individuos presentes, el estadio de desarrollo, sexo y peso. En relación con las características del hábitat, se registró el ancho, largo, profundidad, turbidez, velocidad del agua, tipo de sustrato y presencia de vegetación acuática. En contraste con la literatura disponible, encontramos que las condiciones más adecuadas para la ocurrencia de *Ambystoma rivulare* son los sitios de ciénega que cuentan con vegetación acuática abundante, corriente lenta y de sustrato fangoso. El manejo comunitario que realizan los ejidatarios sobre el hábitat de los axolotes ha resultado beneficioso ya que la frecuencia de ocurrencia en los sitios manejados es más alta que en los no manejados. Nuestros resultados muestran que las actividades humanas pueden ser compatibles con la conservación de los axolotes de arroyo; las actividades de manejo comunitario realizadas en la Ciénega pueden ser útiles como base para diseñar planes de conservación de estos anfibios.

**Palabras clave:** Conservación basada en comunidad, *Ambystoma rivulare*, calidad de hábitat

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 79

---

## Distribución Potencial del Ajolote Tarahumara (*Ambystoma rosaceum*) en Escenarios de Cambio Climático para el Estado de Chihuahua

Víctor Alfonso Robles Schaffino<sup>1, \*</sup>, Nathalie Socorro Hernández Quiroz<sup>1</sup>, Jesús Alejandro Prieto Amparan<sup>1</sup>, Alfredo Pinedo Álvarez<sup>1</sup>, Federico Villarreal Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua

\*Email para correspondencia: a310312@uach.mx

**Introducción.** En el estado de Chihuahua se localiza el ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*) especie endémica y amenazada perteneciente al grupo de los anfibios. Esta especie corresponde a ectotermos; la temperatura ambiental influye directamente sobre varios de sus procesos fisiológicos. Así, el cambio climático podría modificar la distribución de esta especie. Los modelos de distribución de especies permiten estimar la distribución actual de una especie y extrapolarla a escenarios de cambio climático futuro. **Objetivo.** Determinar el posible efecto del cambio climático futuro (2021-2040) en la distribución potencial del ajolote tarahumara (*Ambystoma rosaceum*). **Métodos.** El área de estudio se sitúa en el estado de Chihuahua. Se usaron bases de datos de variables climáticas y registros de ocurrencia de la especie para estimar la distribución potencial actual y futura. Las variables climáticas actuales y proyecciones del clima a futuro, se obtuvieron de Worldclim. Los datos de ocurrencia se descargaron del portal de Global Biodiversity Information Facility (GBIF). El modelo se generó en MaxEnt a partir de 100 repeticiones utilizando el tipo de réplica de *Bootstrap*. El 75% de los datos se usaron para generar el modelo y el 25% restante para su validación. Mediante un análisis de regresión lineal y utilizando las probabilidades de ocurrencia estimadas, se determinó si el cambio climático tendrá efecto en la distribución del ajolote tarahumara. Finalmente, se clasificaron los valores en 4 clases para mejor visualización. **Resultados.** Actualmente, se estima que la probabilidad más elevada de ocurrencia se ubica en los municipios de Bocoyna, Guachochi, Guerrero, Madera, Maguarichi, Temosachic y Urique. Específicamente, las probabilidades superiores a 0.75 cubren una superficie de 12,507 km<sup>2</sup>. Del análisis de regresión se encontró que la distribución potencial no se afectara significativamente ( $p > 0.0001$ ) debido al cambio climático. Considerando únicamente probabilidades superiores a 0.75 la superficie estimada será de 12,647 km<sup>2</sup>. No obstante, el municipio de Madera no se localiza dentro de los municipios que tendrán una elevada probabilidad de ocurrencia de la especie. La distribución se desplazará en menor medida a zonas más altas. **Conclusiones.** El cambio climático no afectará la distribución del ajolote tarahumara. Sin embargo, esta especie se encuentra amenazada debido a la destrucción de su hábitat, por lo que se deben establecer medidas para su conservación e identificar aquellos sitios en los cuales es probable se desplace para preservarlos.

**Palabras clave:** modelos de distribución, cambio climático, especie amenazada, ajolote, Chihuahua

## Caracterización microbiológica y metagenómica en heces de tres especies de ajolote

Anissa Velázquez<sup>1, \*</sup>, José Félix Aguirre Garrido<sup>1</sup>, Gabriela Vázquez Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

<sup>2</sup>El hombre y su ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: anissa.ame@gmail.com

México cuenta con aproximadamente 376 especies de anfibios, ocupando el quinto lugar entre los países con mayor biodiversidad (Frost, 2013; Parra-Olea *et al.*, 2014). En los últimos años, las poblaciones silvestres de anfibios han disminuido drásticamente por el impacto de las actividades humanas (Contreras *et al.*, 2009). Actualmente, *Ambystoma* es el género con los integrantes conocidos como ajolotes en categorías de riesgo, protección especial y peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010). El tracto gastrointestinal es el sitio primario donde los microorganismos interactúan con su huésped (Shu *et al.*, 2019). El análisis microbiano del tracto gastrointestinal de estos anfibios es relevante ya que, a través de este podemos obtener respuestas a algunas problemáticas asociadas al sistema inmunológico, metabolismo o las situaciones en cautiverio, así como, conocer la diversidad que albergan. El objetivo principal de este estudio fue comparar la diversidad bacteriana en heces de *A. lermaense*, *A. mexicanum* y *A. velasci*. Para esto se consideraron ejemplares en cautiverio dos pertenecen a colonias de *A. mexicanum* originarios de Xochimilco () y de *A. velasci* Tlaxcala, criados en UAM Xochimilco y *A. lermaense* en UAM Lerma. En muestras frescas y sin congelar se realizó extracción de material metagenómico y una secuenciación en la plataforma Illumina MiSeq de la región V4-V5 del gen 16s rRNA, el análisis se realizó con Mothur v.1.39.5. Para la aproximación microbiológica se realizaron 18 siembras en BHI agar y 18 siembras en MRS agar, se encubieron a 19.5°C. Se obtuvieron valores de diversidad alfa y beta que mostraron a *Ambystoma velasci* posee la comunidad más diversa de las tres especies, siendo que los géneros *Bacteroides* y *Flavobacterium* fueron los más abundantes. Se generó un árbol filogenético de los aislados que mostró similitud con algunas secuencias de bacterias como (*Enterococcus hirae*, *Aeromonas hydrophila* y *A. allosaccharophila*). Este estudio nos da una aproximación sobre algunas especies bacterianas que podrían estar asociadas a la microbiota intestinal de estos ajolotes considerando los factores que influyen en la diversidad y da paso a próximas investigaciones que son importantes para la conservación de la diversidad biológica de México.

**Palabras clave:** *Ambystoma*, biodiversidad, metagenómica y microbiología

## Efecto conjunto del calentamiento global y la contaminación por agroquímicos sobre la especie *Ambystoma mexicanum*

Eric Gómez Mendez<sup>1, \*</sup>, Diego de Jesús Chaparro Herrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala / Laboratorio de Microbiología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: rockuu50@gmail.com

El calentamiento global implica un aumento en la temperatura debido a un aumento de gases de efecto invernadero. Los cambios generados por este calentamiento pueden generar afecciones y mortalidad en comunidades ecológicas. Como la del género *Ambystoma*, dentro del cual una de las especies con mayor importancia es *A. mexicanum*, catalogada como especie en peligro de extinción crítica. Siendo una de las actividades que más lo afectan la utilización de agroquímicos. Generando alta mortandad, anomalías morfológicas, poco éxito en la eclosión, pequeño tamaño en la metamorfosis, problemas en procesos fisiológicos, afecciones en la movilidad, en la acción inmunológica y en el comportamiento. Desconociéndose la gravedad de las afecciones que los agroquímicos en conjunto con el aumento de la temperatura y la incidencia de la radiación UV puedan generar sobre la especie, buscando determinar si existe una sinergia. Bancroft *et al.*, 2010 expusieron



las afecciones que el aumento de la temperatura genera sobre especies de anfibios. Belden y Blaunstein, 2003 demostraron los efectos de la radiación UV sobre varias especies de anfibios. Cram et al., 2009 evaluaron diferentes concentraciones de clorpirifos sobre la etapa embrionaria y larvaria de la especie. Ecimovic y Velki, 2015 evaluaron el efecto sinérgico de la temperatura y un agroquímico sobre la especie *Eisenia fetida*. Pese a que se han llevado a cabo estudios sobre las afecciones generadas por las problemáticas, se desconoce como es su acción sinérgica sobre las especies de anfibios, principalmente del ajolote mexicano el cual carece de medios para dispersarse fuera de su habitat por lo que se ve forzado a interactuar con estas. El objetivo es determinar los efectos del calentamiento global sobre la población de *A. mexicanum*, determinando si existe una relación al evaluar efectos en el desarrollo, la eclosión, el crecimiento, la sobrevivencia y malformaciones. Se realizó un experimento ex situ sobre organismos en estado de embrión y las primeras etapas larvianas después de su eclosión, evaluando 3 temperaturas de 15, 21 y 25 °C con 4 concentraciones de agroquímico de 0, 0.025, 0.05 y 0.10 microlitro/litro y 4 incidencias de radiación UV-B de 0, 30, 65 y 100%. La fase experimental sigue en curso estimándose su terminación dentro de menos de un mes, sin embargo los resultados obtenidos hasta este momento parecerían soportar la hipótesis de que un aumento, principalmente de la temperatura y en menor medida de la radiación UV-B si generan mayores afecciones sobre los organismos.

**Palabras clave:** *Ambystoma mexicanum*, Ecotoxicología, Calentamiento Global, Agroquímicos, Ambiente Acuático

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 82**

---

## Diversidad y estructura de las comunidades microbianas de la piel de *Ambystoma mexicanum* y de su ambiente acuático

Enrique Soto-Cortés<sup>1, \*</sup>, María Delia Basanta<sup>1</sup>, Francisco Gonzalez<sup>1</sup>, Eria A. Rebollar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: esotocor@ccg.unam.mx

El ajolote, *Ambystoma mexicanum*, es un anfibio en peligro de extinción endémico del Lago de Xochimilco de la Ciudad de México. Los anfibios son de los grupos biológicos más amenazados por diversos factores, tales como las actividades antrópicas y las enfermedades emergentes. La susceptibilidad de estos organismos a enfermedades está asociada principalmente a su sistema inmune y a la microbiota simbiote de su piel. Se ha reportado que algunas bacterias de la microbiota cutánea inhiben el crecimiento de patógenos como *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), hongo que ocasiona la quitridiomycosis, enfermedad letal que afecta anfibios en todo el mundo. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la diversidad y estructura de las comunidades microbianas de la piel de poblaciones en cautiverio de *A. mexicanum*. De manera no invasiva capturamos individuos de *A. mexicanum* de cuatro poblaciones (mesocosmos) ubicados en el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuáticas de Cuemanco (CIBAC) de la UAM-Xochimilco. Realizamos hisopados de la piel de cada individuo y del agua del mesocosmos de donde provenían. De cada muestra se realizó la extracción de DNA, preparación de las bibliotecas de secuenciación y la secuenciación masiva de las regiones V4 del gen 16S e ITS. Los procesos de filtrado, agrupamiento e identificación taxonómica de las lecturas crudas, así como los análisis de diversidad alfa y beta se realizaron en QIIME2 y R. Los resultados muestran diferencias significativas en la diversidad alfa (Índice de Shannon y Diversidad Filogenética) y beta (Unifrac, Bray-Curtis) de las comunidades microbianas cuando se compara entre localidades y tipo de muestra. Los principales contrastes se identificaron entre la microbiota cutánea y la del ambiente, siendo significativamente más diversa esta última. Para los dos tipos de muestra las clases bacterianas predominantes fueron Gammaproteobacteria, Bacteroidia y Alphaproteobacteria, sin embargo, las frecuencias relativas de cada grupo taxonómico fueron mayores en las muestras de piel. Las aportaciones de este y otros trabajos pueden ayudar a entender mejor las comunidades ecológicas microbianas del sistema cutáneo de los anfibios, un siguiente paso es identificar factores ambientales u hospedero específicos que influyan en la diversidad y estructura de la microbiota, todo con el fin de generar más conocimiento para la toma de decisiones en el manejo y conservación de especies endémicas mexicanas en categoría de riesgo como el ajolote.

**Palabras clave:** Microbiota, 16S, ITS, Ajolote, Piel



# Ecología de Aves

## Dinámica temporal en la ocupación de sitios por aves nativas en una reserva ecológica urbana

Israel Solano Zavaleta<sup>1, \*</sup>, Monserrat Suárez Rodríguez<sup>2</sup>, Gonzalo Angel Ramírez Cruz<sup>3</sup>, José Jaime Zúñiga Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias / Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: isolanoz@ciencias.unam.mx

Las reservas ecológicas tienen un papel imprescindible en la conservación de los ecosistemas. Su principal objetivo es el de preservar las especies nativas de flora y fauna, así como los procesos ecológicos que suceden dentro de ellas. En muchos casos, estas reservas están rodeadas de áreas con altos niveles de perturbación. Un caso extremo son las reservas ecológicas que están inmersas dentro de ciudades y, en consecuencia, las especies que habitan en ellas se encuentran prácticamente aisladas de otros entornos naturales. Bajo este contexto, resulta crucial examinar las tendencias poblacionales de las especies nativas que aún pueden persistir dentro de las ciudades gracias a las reservas ecológicas urbanas. En esta investigación nos enfocamos en examinar el área que ocupan 10 especies de aves nativas de México dentro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), ubicada dentro de la Ciudad de México. Utilizando datos de 11 temporadas de trabajo de campo, distribuidas a lo largo de cuatro años, analizamos posibles cambios temporales en la ocupación de sitios de las siguientes especies: *Carduelis psaltria*, *Haemorhous mexicanus*, *Melospiza fusca*, *Molothrus aeneus*, *Pheucticus melanocephalus*, *Psaltriparus minimus*, *Ptilonopus cinereus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Toxostoma curvirostre* y *Thryomanes bewickii*. Implementamos modelos de ocupación dinámicos para estimar las probabilidades de detección, ocupación, colonización y extinción local para las diferentes temporadas de campo. Los resultados demuestran notables variaciones a lo largo del tiempo en el área que ocupan estas especies dentro de la REPSA, así como diferencias entre especies tanto en esta dinámica temporal en su ocupación como en los rasgos ambientales que favorecen su presencia dentro de esta reserva. Algunas especies, como el sastrecillo *Psaltriparus minimus*, tuvieron variaciones aparentemente aleatorias a lo largo del tiempo en el área que ocupan y se favorecen primordialmente por una abundante cobertura de árboles. Otras especies, como el cardenalito *Pyrocephalus rubinus*, mantuvieron relativamente constante su ocupación durante todo el periodo de estudio y ocupan sitios de la reserva que están adyacentes a construcciones hechas por el hombre. También detectamos que el área que ocupa una de estas especies nativas, el saltapared *Thryomanes bewickii*, ha ido en aumento, lo que indica que su población está prosperando en esta reserva urbana. Este tipo de estudios cuantitativos de las poblaciones que habitan áreas de conservación dentro de nuestras grandes ciudades permiten evaluar si se está logrando el objetivo central de estas reservas urbanas, que es el de preservar la biodiversidad nativa.

**Palabras clave:** Modelos de ocupación, Conservación, Ciudad de México, REPSA

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 84**

## Comparación de avifauna en cuatro sitios del municipio de San Pedro Totolapam, Oaxaca

Gladys Reyes Macedo<sup>1,\*</sup>, Omar Suarez García<sup>1</sup>, Martín Eduardo Chan Cruz<sup>2</sup>, Enrique Altamirano Medrano<sup>2</sup>, Raúl Rivera García<sup>3</sup>, David Ramírez Cruz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Medio ambiente y recursos naturales, Vinculación Interdisciplinaria para el Desarrollo Ambiental y lo Social A.C.

<sup>2</sup>Medio ambiente, Minera Don David Gold México S.A de C.V.

<sup>3</sup>Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota, CIIDIR-IPN-Oaxaca

<sup>4</sup>Departamento Recursos Naturales, Vinculación Interdisciplinaria para el Desarrollo Ambiental y lo Social A.C.

\*Email para correspondencia: greyesmacedo@yahoo.com.mx

**Introducción** De enero a noviembre del 2021 se realizó un inventario de la avifauna presente en cuatro sitios ubicados en el municipio de San Pedro Totolapam, Oaxaca. **Objetivos** 1) Analizar y comparar la diversidad de aves presentes en dos transectos ubicados en la agencia de San José de Gracia y en dos transectos de la agencia de San Juan Guegoyache; 2) Elaborar el listado de aves de la zona de estudio 3) Realizar un catálogo fotográfico. **Métodos** Se obtuvieron registros de aves en cuatro transectos por medio de puntos de conteo y grabaciones de paisaje sonoro, así como por capturas con redes niebla. Se realizaron análisis estadísticos para obtener índices de diversidad alfa y beta, por transecto y por agencia. La diversidad alfa fue calculada por medio de los índices de Shannon-Wiener y Chao 1. Para expresar la diversidad beta se generaron dendrogramas con dos índices de similitud composicional: Jaccard y Morisita-Horn, para comparar todos los pares de sitios estudiados, así como las dos agencias consideradas. **Resultados** Se completaron 22 visitas a los diferentes sitios considerados, en donde se obtuvieron 1100 minutos de observación y el mismo tiempo de grabaciones de sonidos. En total, se obtuvo un listado de 133 especies de aves, las familias mejor representadas fueron Parulidae, Tyrannidae y Accipitridae. 18 especies se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo y 21 presentan algún grado de endemismo. 92 especies fueron residentes, 38 migratorias y tres introducidas. En general, la diversidad alfa fue mayor en los transectos localizados en la agencia de San Juan Guegoyache, que además se localizaron a una altitud mayor y cuya vegetación presento niveles de perturbación menores que en los transectos de la agencia de San José de Gracia. Los análisis de diversidad beta mostraron que los sitios localizados en la agencia de San José de Gracia fueron parecidos entre sí, y distintos de los ubicados en San Juan Guegoyache. Por su parte la similitud composicional fue baja entre ambas agencias. **Conclusiones** Aunque el número de especies en este estudio es comparable al encontrado en otros sitios donde predomina la selva baja caducifolia en Oaxaca, como la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán o las zonas bajas del Pacífico oaxaqueño, se identificaron riesgos como la cacería furtiva o la conversión de este tipo de vegetación en plantaciones de agave o zonas urbanas, lo que podría comprometer la alta diversidad de especies encontradas durante el presente estudio.

**Palabras clave:** Selva baja caducifolia, diversidad, avifauna, Oaxaca, monitoreo

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 85**

---

## Microbioma del cascarón del azulejo occidental (*Sialia mexicana*), un ave que anida en cavidades

Felipe Campos-Cerda<sup>1,\*</sup>, Roxana Torres<sup>1</sup>, Liliana Nava<sup>2</sup>, Cecilia Cuatlanquiz Lima<sup>2</sup>, Yendi Navarro-Noya<sup>2</sup>, Bibiana Montoya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Conducta Animal, Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Estación Científica La Malinche, Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: camposcf1@gmail.com

Los animales establecen asociaciones importantes con bacterias, hongos, protozoarios y virus (es decir, su microbioma) desde el inicio de sus vidas. El microbioma ha sido relacionado con cambios en el desarrollo, la fisiología y la supervivencia de una amplia gama de hospederos. Sin embargo, el proceso de colonización inicial y las posibles fuentes microbianas que contribuyen a dicho proceso siguen sin estar claras. En este proyecto describimos una posible fuente microbiana para un ave que anida en cavidades, el microbioma del cascarón del

azulejo occidental (*Sialia mexicana*). Durante abril del 2019 colectamos muestras microbiológicas mediante un frotis del cascarón de 14 huevos de 4 nidos diferentes de azulejo occidental, en una población bajo monitoreo a largo plazo que utiliza cajas nido como sitio de anidación en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala. Utilizando secuenciación de un código de barras bacteriano, el gen 16S ribosomal, encontramos que el cascarón de los azulejos occidentales presenta grupos bacterianos comúnmente reportados en el microbioma intestinal de otras aves. Esto sugiere que el cascarón de los huevos podría representar una fuente microbiana importante durante el ensamblaje inicial del microbioma. Reportamos una riqueza y composición de la comunidad bacteriana similar entre huevos de diferentes nidos. Al comparar la composición del microbioma del cascarón de los azulejos occidentales con datos publicados sobre el microbioma intestinal de dos especies ecológicamente similares, encontramos que el microbioma del cascarón representa una comunidad diferente. Esta riqueza y composición similar entre huevos de diferentes nidos, y una baja diversidad beta del microbioma del cascarón con respecto a otros microbiomas concuerdan con un patrón esperable si el cascarón ofreciera un nicho particular donde sólo ciertos grupos microbianos pueden establecerse. Nuestros resultados dan pie a futuros proyectos que exploren si los cascarones representan un ambiente selectivo que favorece el establecimiento de microbios específicos y, de ser el caso, la contribución relativa que dicho mecanismo tendría sobre el ensamblaje inicial del microbioma en animales ovíparos.

**Palabras clave:** Ensamblaje de microbioma, *Hafnia- Obesumbacterium alvei*, *Ochrobactrum rhizosphaerae*, *Rickettsiella*, *Serratia fonticola*

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 86**

---

## Relación de la diversidad de aves y vegetación en sitios con diferente grado de perturbación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Malinalli Cortés-Marcial<sup>1, \*</sup>, Cesar Yair Cruz Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: malicortesm@gmail.com

La diversidad de aves está estrechamente relacionada con la diversidad vegetal, debido a que la vegetación ofrece recursos como alimento y refugio hacia las aves, por lo que las aves son altamente sensibles ante cualquier alteración en el hábitat y la vegetación. El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre la diversidad de aves y la vegetación en la Sierra Chincua, en tres sitios con diferente grado de perturbación dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Se seleccionaron tres sitios de estudio con diferencias marcadas en cuanto al grado de perturbación. Para el monitoreo de aves, se utilizó el método de puntos de conteo; mientras que para la vegetación se usaron dos métodos de muestreo: cuadrantes y líneas de Canfield. Se evaluó la diversidad y composición de especies para ambos grupos biológicos. En cuanto a las aves, se registraron un total de 625 individuos de 55 especies, para la vegetación se registraron 6 077 individuos de 87 especies. La mayor riqueza de aves ( $S=36$ ) se observó en el sitio con mayor perturbación y para la vegetación fue en el sitio conservado ( $S=54$ ). El sitio con perturbación intermedia registró el mayor número de individuos ( $N=243$ ), así como mayor dominancia de la especie *Turdus migratorius* ( $AR=0.49$ ), mientras que el sitio con menor y mayor perturbación registraron similar dominancia de la especie *Junco phaeonotus*. En cuanto a la vegetación, la abundancia de las especies tendió a ser equitativa en el sitio con menor perturbación, y se registró dominancia de las especies *Stellaria cuspidata*, *Oxalis corniculata*, *Peperomia sp* y *Alchemilla procumbens* en el sitio con perturbación intermedia, y de las especies *Stevia monardifolia* y *Oxalis corniculata* en el sitio perturbado. Las especies de aves y vegetación registradas en el sitio con menor perturbación corresponden a especies características de ambientes perturbados, por el contrario, las perturbaciones influyeron en la presencia y dominancia de especies generalistas, por lo que la heterogeneidad vegetal puede proveer diversos nichos ecológicos para diferentes especies de aves.

**Palabras clave:** avifauna, diversidad, perturbación, vegetación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 87**

---

## Influencia de las aves en el aporte de nutrientes en sitios con diferente grado de perturbación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Malinalli Cortés-Marcial<sup>1, \*</sup>, Cesar Yair Cruz Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: malicortesm@gmail.com

Las aves tienen una gran influencia en los ecosistemas debido a su relación con la disponibilidad de nutrientes derivada de la deposición de excretas en el suelo, sin embargo, las actividades antrópicas modifican el potencial de reciclado de estos nutrientes. El presente estudio tiene el objetivo de evaluar el aporte de nutrientes al suelo por heces de aves en tres sitios con diferente grado de perturbación en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. En cada sitio de estudio se colectaron dos tipos de muestras de suelo, una con contenido de heces de aves y otra sin la presencia de estas. Para determinar el aporte de nutrientes, para cada muestra se midió la concentración de carbono, nitrógeno y fósforo. Adicionalmente, se determinó la riqueza de aves, así como el gremio trófico de las especies. Se registraron 55 especies de aves, de 11 gremios, las aves insectívoras fueron las más representativas (45%). Se encontró que el suelo con heces no influyó directamente en la concentración de carbono, no obstante, sí contribuyó con un mayor aporte de fósforo y nitrógeno en el suelo. La zona con menor perturbación registró menor concentración de fósforo, y los sitios con mayor perturbación registraron menor cantidad de nitratos, amonio y nitritos. La mayor concentración de fósforo en suelo se encuentra asociado a un mayor porcentaje de aves insectívoras, mientras que la baja concentración de nitritos y nitratos en la zona perturbada se puede derivar por efecto de lixiviación causado por la pérdida de cobertura vegetal. El aporte de nutrientes por parte de las aves es fundamental para la productividad de los bosques y para el mantenimiento del equilibrio en los ecosistemas.

**Palabras clave:** Avifauna, nutrientes, perturbación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 88**

---

## Aves nativas y árboles exóticos en parques urbanos: presencia conjunta en la Ciudad de México

Mariana Palencia Martínez<sup>1, \*</sup>, Israel Solano Zavaleta<sup>1</sup>, J. Jaime Zúñiga Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Ecología Evolutiva y Demografía Animal, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mpalencia@ciencias.unam.mx

Las especies vegetales exóticas producen cambios en las interacciones ecológicas del ecosistema en el que son introducidas. Estas nuevas interacciones serán determinantes para el proceso de establecimiento de las poblaciones exóticas y pueden vulnerar severamente a numerosas especies nativas. Por este y otros efectos, usualmente se relaciona a las especies exóticas con impactos negativos sobre la biodiversidad de un ecosistema. Sin embargo, las plantas exóticas pueden tener efectos benéficos sobre la avifauna si surgen relaciones mutualistas o comensalistas exitosas. Por ejemplo, las plantas exóticas proporcionan fuentes nuevas de alimento, sitios de percha y anidación y a cambio reciben la polinización o la dispersión de frutos y semillas por parte de las aves. Las áreas verdes urbanas contienen múltiples especies vegetales exóticas y desconocemos en gran medida el impacto que tienen sobre las aves que habitan en las ciudades, ya que pueden alterar los patrones de comportamiento, competencia y distribución espacial de sus comunidades. El objetivo de este estudio es examinar si existe una influencia positiva de tres especies de árboles exóticos comunes en la Ciudad de México sobre la presencia de especies de aves nativas en los parques urbanos. Para ello, realizamos observaciones en 100 parques, en temporadas de lluvias y secas, y se documentó la detección de diversas especies de aves nativas. Posteriormente implementamos modelos de ocupación, que son herramientas analíticas que toman en cuenta la imperfección de la detección en campo, para estimar con precisión la probabilidad de ocupación de las especies en los parques. Además, evaluamos si la abundancia de truenos (*Ligustrum lucidum*), eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) y palmeras (*Phoenix canariensis*) en los parques afecta la ocupación de las aves. Nuestros resultados indican que la abundancia de estos árboles exóticos no afecta la ocupación de algunas especies de

aves nativas como *Melospiza fusca*, pero puede ser determinante para especies con hábitos diferentes como *Pyrocephalus rubinus*, cuya probabilidad de ocupación se ve negativamente afectada por la abundancia de *L. lucidum*. Esta evidencia de interacciones espaciales entre árboles exóticos y aves nativas puede ser utilizada para diseñar espacios verdes urbanos que favorezcan a la biodiversidad nativa.

**Palabras clave:** Especies exóticas, interacciones ecológicas, ocupación, ecosistemas urbanos.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 89**

---

## Respuesta al aumento experimental en la temperatura del nido en el Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*)

José Leonel Molina Valladares<sup>1, \*</sup>, Alejandro Salinas Melgoza<sup>1</sup>, Irene Gaona Gordillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Facultad de Biología, Ludwig-Maximilians-Universität

\*Email para correspondencia: molva29@gmail.com

Se realizó un experimento con el Saltapared Cola Larga (*Thryomanes bewickii*). Los pollos de especies altriciales son poiquilotérmicos, es decir, tienen poca o ninguna capacidad para mantener la temperatura corporal interna cuando se exponen a temperaturas inferiores a la zona neutral térmica. En la ciudad de Morelia Michoacán, México. Es decir; 30 cajas nido en la Ciudad Universitaria de la UMSNH, 30 cajas en La UNLA (Universidad Latina de América) y 30 más en el ITA (Instituto tecnológico Agropecuario). De estas 90 cajas solo fueron exitosos 8 nidos que dieron como resultado un total de 20 pollos a los cuales se les sometió a retos térmicos con el fin de definir su edad de endotermia (enfriamiento), así como estrés térmico (calor) para definir como este afecta a su desarrollo. Se encontró que en promedio si existen tendencias hacia los experimentales, particularmente en el alcance de endotermia y un mayor desarrollo en sus alas, sin embargo, estadísticamente, no existieron diferencias significativas. Una posible explicación es que los padres compensan la demanda energética por parte de los pollos con mayor cantidad de alimento. Por otra parte, también es cierto que la muestra no es lo suficientemente grande, si esta fuera un poco más grande tal vez podría observarse un efecto.

**Palabras clave:** Endotermia Temperatura Nido

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 90**

---

## Comparación de la avifauna riparia del río Lerma y su relación con el uso de suelo

Maria del Rosario Chaparro Guerra<sup>1, \*</sup>, Miguel Angel Armella Villalpando<sup>1</sup>, Pablo Corcuera Martínez del Río<sup>1</sup>, Alejandro Meléndez Herrada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division de ciencias biológicas, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: rosariochaparro96@gmail.com

Los ecosistemas riparios son interfases, entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. A pesar de su relevancia, la vegetación riparia se encuentra amenazada, ya que esta siendo remplazada por tierras agropecuarias, industriales y asentamientos humanos. Se esperó que las comunidades de aves tengan mayor riqueza y más gremios que los distintos usos de suelo en la zona de estudio. El objetivo del trabajo fue comparar la avifauna entre distintos ambientes (vegetación riparia, matorral, zonas de pastoreo y cultivos) de la parte alta del río Lerma. El muestreo se llevó a cabo de abril a noviembre de 2020, por medio de puntos de conteo establecidos en los cuatro tipos de ambientes principalmente adyacentes al río Lerma en el municipio de Temascalcingo, Estado de México. Se registraron 11 órdenes de aves, 33 familias y 94 especies: 62 residentes y 32 migratorias. Se generaron curvas de acumulación de especies. Se estimó la riqueza, la diversidad y similitud de las avifaunas de los cuatro ambientes. La vegetación riparia fue el ambiente que presentó mayor riqueza y diversidad de aves (45 especies). La abundancia de especies de aves fue mayor en las zonas de pastoreo. Según el índice

de Jaccard, la mayor similitud fue entre los mismos sitios de vegetación riparia y de los cultivos. Las especies se agruparon en 9 gremios, los mas abundantes fueron los granívoros en todos los tipos de ambientes. Hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las abundancias de las plantas. Los ambientes modificados adyacentes al humedal del río Lerma sirven de manera diferencial como un refugio alterno para las especies de aves.

**Palabras clave:** Vegetacion natural, cultivos, aves, gremios

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 91**

---

### Diferenciación de guacamayas verdes (*Ara militaris*) en cautiverio usando la foto-identificación

Berenice Núñez López<sup>1</sup> \*, Francisco Alberto Rivera Ortíz<sup>1</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: reni0309@hotmail.com

La guacamaya verde (*Ara militaris*) es una especie en peligro de extinción con escasa información disponible sobre su historia natural. Uno de los principales problemas con respecto a su estudio ha sido la identificación de individuos, que alcanzan rápidamente el tamaño adulto y carece de dimorfismo sexual. Las técnicas de marcado tradicionales utilizadas para identificar individuos requieren su captura; sin embargo, existe un alto riesgo de lesionarlos. Además, el marcado puede influir en el comportamiento, la reproducción y la supervivencia, por lo que hay una alta probabilidad de perturbar a la población. Para minimizar tales perturbaciones, es aconsejable utilizar marcas naturales para identificar a los individuos. La foto-identificación es una técnica de marcado que puede ayudar a identificar a los individuos sin perturbar a las poblaciones. En el caso de la guacamaya verde, las líneas de la cara (patrones de plumas) presentan marcas naturales que pueden usarse para la foto-identificación de individuos, utilizando software especializado. En el presente estudio, probamos la utilidad (efectividad) de la foto-identificación en 24 individuos en cautiverio. Se encontraron diferencias significativas entre los patrones de plumas en los lados derecho e izquierdo de la cara del mismo individuo y también entre los patrones de plumas en los lados derecho e izquierdo entre los individuos. Proponemos que la foto-identificación para las guacamayas verdes es una técnica confiable para distinguir a los individuos dentro de una población, abriendo la puerta a estudios ecológicos más específicos.

**Palabras clave:** Foto-identificación, guacamaya verde, marcas naturales, patrones de plumas.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 92**

---

### Diversidad ornitofaunística del Jardín Botánico Hernaldo Ruiz de Alarcón

Edgardo Mendoza Contreras<sup>1</sup> \*, Oscar Sandino Guerrero Eloisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CEPE-Taxco, UNAM, Jardín Botánico Hernando Ruiz de Alarcón

<sup>2</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: biol.edgardo.m.c@gmail.com

El impacto del crecimiento urbano sobre la vegetación natural a nivel nacional ha repercutido en la disminución de plantas nativas y la interacciones de estas con especies animales. Ante este escenario los Jardines Botánicos toman un papel relevante en la conservación, investigación y educación de la flora y fauna presentes en la región. Dentro de las perturbaciones a las comunidades, las aves centran un papel esencial en la calidad del ambiente, asociado a su amplia distribución, presencia en distintos niveles tróficos y principalmente por la sensibilidad de éstas a cambios antropogénicos del ambiente. El Jardín Botánico Hernaldo Ruiz de Alarcón (JBHRA, Taxco, Gro) tiene una extensión de media hectárea, encontrándose en la zona norte del estado de Guerrero donde la vegetación tipo es de bosque de *Quercus* asociado con coníferas y en la zona del jardín, predomina *Juniperus flaccida* conocido en la región como "cedro enebro". El objetivo del presente trabajo fue enlistar las especies



de aves presentes en el JBHRA y la diversidad que alberga. Mediante recorridos mensuales se observaron las especies de aves presentes en las instalaciones del Jardín y áreas aledañas, de manera complementaria utilizando la herramienta de ciencia ciudadana Naturalista se complementó el listado de estas especies. En el JBHRA se tiene un registro de 36 especies de aves de 22 familias diferentes, siendo la familia Trochilidae la que más especies presenta con cinco especies, en este listado se presentan seis especies endémicas a México de las cuales dos son colibríes. Las especies de aves presentes en el JBHRA representan casi una cuarta parte del total de aves del municipio de Taxco donde se reportan 158 especies. El JBHRA se puede considerar como un espacio de preservación en el municipio, dado su extensión es una zona de gran importancia en la conservación, por lo tanto, generar información que permita conocer las especies presentes representa un objetivo esencial en el papel del jardín botánico y su incidencia en la conservación de sitios

**Palabras clave:** Ciencia ciudadana, jardín botánico, aves, conservación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 93**

---

## Avances en el conocimiento sobre las aves de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa

José R. Tinajero Hernández<sup>1, \*</sup>, Vianney Rivera Muñiz<sup>2</sup>, J. Rogelio Aguirre Rivera<sup>1</sup>, Humberto Reyes Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

\*Email para correspondencia: jromeoti@gmail.com

**Introducción:** La Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa (RBSAT) contiene remanentes bien conservados de las selvas del noreste de México: ha sido considerada un área importante para la conservación de las aves de América del Norte (MX045), al reconocerse que está vinculada con poblaciones de especies de aves de relevancia ecológica o con problemas para su conservación. Antecedentes: En 1999 la RBSAT fue considerada como área de importancia para la conservación de las aves de América del Norte (MX045), pues se reconoce la presencia en ella de 81 especies, entre las cuales se destaca a la Guacamaya Verde (*Ara militaris*), el Loro Tamaulipeco (*Amazona viridigenalis*) y el Loro Cachetes Amarillos (*Amazona autumnalis*).

**Justificación:** Entre 2014 y 2018 se realizaron estudios sobre aves en parte de la RBSAT y en zonas aledañas. Sin embargo, estos estudios no permiten conocer cuáles especies están realmente vinculadas con la RBSAT, pues gran parte del esfuerzo de muestreo se hizo fuera del polígono de la reserva; así, muchas de las especies que se registraron son características de hábitats ajenos a los de la RBSAT, como son los cuerpos de agua, así como especies asociadas a actividades humanas. **Objetivo:** evaluar su importancia en términos de presencia de especies que dependen de sus selvas para refugio, alimentación, reproducción o descanso. **Métodos:** El registro de la presencia específica de las aves se realizó con el método de puntos fijos. **Resultados:** De un total de 121 especies de aves registradas: 93 son residentes, 23 son migratorias de invierno, una es migratoria de verano y cuatro son transeúntes. Se registró la presencia de 18 especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: cinco en peligro de extinción, cuatro amenazadas y nueve sujetas a protección especial. El análisis del hábitat preferente de las especies residentes registra la presencia de 19 de ellas en ANP de la vertiente del Golfo de México y del sur de país. **Conclusión:** Esta investigación realza la importancia de la RBSAT; no sólo para la conservación de especies con alguna categoría de riesgo: también para especies vinculadas a ciertos hábitats, las cuales son altamente susceptibles al disturbio humano.

**Palabras clave:** aves, diversidad, especialistas de hábitat

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 94**

---

# Ecología de Cactáceas

## ¿Quién invierte más en las flores del cactus dioico, *Opuntia robusta* H.L. Wendl. ex Pfeiff.?

Yucel Yamiret Varela Trujillo<sup>1</sup> \*, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: Yucel\_Varela@ciencias.unam.mx

De las 250,000 especies de angiospermas ca.10% son dioicas, 70% hermafroditas y el resto tiene un sistema sexual distinto. *Opuntia robusta* pertenece al reducido grupo dioico de los cactus y es endémica de México, siendo una especie con importancia económica (nopal tapón). La producción de estructuras florales en especies dioicas va a influir de manera directa la tasa de visita de los polinizadores. Por lo que, los estudios del dimorfismo sexual en estas especies se ha centrado en la fase reproductiva considerando múltiples características florales (e.g. tamaño de la flor, número de flores por planta, longevidad floral, contenido de nutrientes de las flores, producción de polen, fragancia floral y defensas florales contra la herbívora). En especies polinizadas por animales, estas características tienen consecuencias importantes en la tasa de visitas de los polinizadores, en la probabilidad de encontrar parejas y en la evolución del dimorfismo sexual. Como objetivo se determina cuál sexo -femenino o masculino- destina mayor cantidad de recurso –biomasa- a las estructuras florales. En los años 2019 y 2020, se determinó el peso fresco, seco y biomasa de flores de plantas femeninas y masculinas, número de flores por planta y desperdicio de polen (polen teñido depositado en flores del mismo sexo), en una población de *Opuntia robusta*, en un matorral xerófito en Cadereyta de Montes, Querétaro. Se encontró que, las flores femeninas en fresco tuvieron más agua en los estigmas, pericarpelos y flor completa, mientras que, en peso seco, las plantas masculinas invierten más recursos en los estambres y pericarpelo, en comparación con plantas femeninas que invierten más en estigmas. Las plantas femeninas tuvieron mayor biomasa en todos los verticilos florales en comparación con las plantas masculinas. El desperdicio de polen en la población es reducido, la proporción polen teñido se observó de plantas masculinas a femeninas (60%), asegurando el éxito reproductivo. Los resultados son acordes a las predicciones de la teoría de asignación sexual, donde la inversión es mayor en flores femeninas. Esta información permite conocer aspectos básicos de la biología reproductiva de la especie y relevancia de sus polinizadores, ya que las especies dioicas son vulnerables a la extinción por la relación obligada con sus polinizadores.

**Palabras clave:** Cactácea, despliegue floral, dimorfismo sexual, análogos de polen, xenogamia

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 95**

---

## ¿Cómo afecta el vecindario reproductivo a la reproducción de un cactus autoincompatible?

Jessica Magdalena Reyes Tovar<sup>1, \*</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>, Sonia Vázquez Santana<sup>2</sup>, Pedro Luis Valverde Padilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: jessica.reyes@ecologia.unam.mx

El éxito reproductivo de una especie autoincompatible está determinado por la abundancia local de los individuos reproductivos, así como por los atributos de su biología floral. Evaluamos el éxito reproductivo (producción de frutos) en individuos focales del cactus autoincompatible *Echinocereus pentalophus* en función de la abundancia local de individuos y el despliegue floral, además analizamos los atributos de la biología floral que determinan la reproducción exitosa de esta especie. La biología floral se evaluó mediante el análisis de la conducta floral, el índice de sincronía floral, el sistema de apareamiento y experimentos de polinización controlada. Las consecuencias del vecindario reproductivo sobre el éxito reproductivo se analizaron mediante la contabilización de 33 individuos en floración designados como individuos focales. Los vecindarios reproductivos se delimitaron a partir del conjunto de plantas establecidas en un círculo con radio de 30 m alrededor de la planta focal. En cada vecindario se registraron los siguientes atributos: número de ramas y flores, y el éxito reproductivo (i.e., fruit set y seed set) del individuo focal, abundancia total de individuos, abundancia de individuos reproductivos y el despliegue floral (número de flores durante el pico de floración). Con estos resultados se ajustó un modelo de regresión múltiple para analizar el éxito reproductivo de los individuos focales en función de los atributos del vecindario reproductivo. Los resultados indican que el nivel de sincronía floral en la población es bajo, la producción de frutos y semillas requiere del entrecruzamiento estricto y está limitado por la disponibilidad de polen y la actividad de los polinizadores. A nivel de vecindario, el éxito reproductivo per cápita de los individuos focales se relacionó positivamente con el aumento de la cantidad de flores en el vecindario y disminuyó con el aumento de la abundancia local de individuos. Al ser una especie autoincompatible, el éxito reproductivo de *E. pentalophus* responde a la abundancia local de flores, ya que ésta determina la capacidad de atracción de los polinizadores y la cantidad de apareamientos exitosos a través de los cuales se integran individuos a la población.

**Palabras clave:** Cactaceae, sistema reproductivo, vecindario reproductivo, éxito reproductivo, despliegue floral.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 96

---

## Relación entre proteínas totales y la viabilidad de semillas de *Escontria chiotilla* conservadas in situ

Nancy Noemí Dorantes Mejía<sup>1, \*</sup>, Claudia Barbosa Martínez<sup>1</sup>, Juan Manuel Villa Hernández<sup>2</sup>, Angélica Martínez Bernal<sup>1</sup>, María del Rocío Zárate Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Instituto de Investigación de Ecología, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido

\*Email para correspondencia: nancy\_14epr@hotmail.com

*Escontria chiotilla* (Cactaceae) es una especie endémica de México, única dentro del género y sólo se reproduce sexualmente, por lo que forma bancos de semillas como vía fundamental para su reproducción. Las semillas de las especies que se distribuyen en zonas áridas y semiáridas, como *E. chiotilla* y otras cactáceas, presentan adaptaciones que les permiten mantenerse viables y son el resultado de una serie de procesos celulares y moleculares durante su desarrollo. La viabilidad se ha relacionado con la presencia de diversas biomoléculas, como proteínas abundantes de la embriogénesis tardía, proteínas de choque térmico, proteínas de almacenamiento y azúcares. Debido a la poca información sobre las proteínas con relación a la viabilidad y longevidad en semillas de cactáceas, resulta interesante analizar el contenido de proteínas totales en semillas de *E. chiotilla* y establecer una posible correlación con la pérdida de viabilidad y longevidad, contribuyendo al estudio de los

bancos de semillas para aquellas especies que difícilmente pueden reproducirse vegetativamente. Se enterraron 12 g de semillas almacenadas *ex situ* durante 0 y 10 años en 6 sobres de malla de polietileno con 2 g cada uno, dentro de un banco de semillas seminatural de 5 - 10 cm de profundidad en el matorral xerófilo de la localidad Trinidad de Huxtepec, Valle de Tehuacán-Cuicatlán (conservación *in situ*). Se realizaron exhumaciones después de 6, 12 y 18 meses de enterramiento, se determinó la capacidad de germinación y la concentración de las proteínas totales. Los resultados indican que la viabilidad de las semillas se mantiene elevada (>75% de capacidad de germinación) al igual que la concentración de las proteínas totales (>3 microgramos/mL) entre los 0 y 12 meses en almacenamiento *in situ*, pero la viabilidad y la concentración de las proteínas totales disminuyen drásticamente a los 18 meses (lt;20% de capacidad de germinación; lt;3 microgramos/mL de proteínas totales), indicando una correlación positiva entre la viabilidad y las proteínas totales. Probablemente, el estrés generado por la temperatura y humedad, asociados con características propias de las semillas como la permeabilidad de las cubiertas, composición química de las reservas, tamaño de la semilla y contenido de humedad provocan un deterioro, lo cual se relaciona con la disminución en la concentración de proteínas totales teniendo un efecto en la viabilidad. Es importante resaltar que los estudios de conservación *in situ* permiten garantizar la conservación del acervo genético de las especies y sus poblaciones, a mediano y largo plazo.

**Palabras clave:** Cactaceae, bancos de semillas, factores ambientales, conservación

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 97

---

### Efecto de la orientación floral sobre aspectos reproductivos de *Myrtillocactus geometrizans* Mart. (Cactaceae)

Sandra Aracely Aguilar García<sup>1, \*</sup>, Dulce Maria Figueroa Castro<sup>2</sup>, Pedro Luis Valverde Padilla<sup>1</sup>, Fernando Vite Gonzalez<sup>1</sup>, Gerardo López Ortega<sup>1</sup>, Marco Aurelio Pérez Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: sandyag628@gmail.com

En cactáceas columnares distribuidas en el hemisferio norte, la interceptación de radiación fotosintéticamente activa (RFA) y la ganancia de carbono difieren entre lados opuestos del tallo, determinando la disponibilidad de recursos para la reproducción bajo el supuesto de no translocación de recursos entre costillas. En la cara sur del tallo, como consecuencia de la mayor interceptación de RFA, se ha demostrado una mayor producción de estructuras reproductivas, órganos reproductivos masculinos, femeninos y semillas por fruto. Además flores y semillas de mayor tamaño y un sistema reproductivo mixto con tendencia a la xenogamia. El objetivo de este estudio, fue evaluar el efecto de la orientación floral sobre el sistema reproductivo y de compatibilidad, el éxito reproductivo y la limitación por polen de *Myrtillocactus geometrizans* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Se espera, que las flores orientadas al sur exhiban mayor éxito y el sistema reproductivo sea más xenogámico. Mientras que, las flores orientadas al norte muestren una tendencia hacia la autogamia y experimenten limitación por polen. El sistema reproductivo se estimó mediante la relación polen: óvulo (P/O) y experimentos de polinización. El éxito reproductivo se estimó como número de semillas por fruto y *seed-set*. El número de granos de polen y de óvulos se determinó en 600 botones florales por orientación de 30 individuos diferentes. Se aplicaron cuatro tratamientos de polinización (polinización natural, autopolinización espontánea, autopolinización manual y polinización cruzada) en un total de 240 flores de 15 individuos diferentes. La relación P/O, el número de semillas por fruto y *seed set* se compararon entre orientaciones mediante pruebas de *t*(1) pareadas. Además el éxito reproductivo se comparó entre pares de tratamientos por orientación. No se encontraron diferencias significativas en la relación P/O, la producción de semillas por fruto y *seed set* entre orientaciones. La relación P/O y los tratamientos de polinización, sugieren que *M. geometrizans* tiene un sistema reproductivo mixto en ambas orientaciones. Las flores orientadas al sur tienden a producir más semillas autógamas. Las flores de ambas orientaciones no experimentan limitación de polen y la autofecundación no requiere de vectores. La ausencia de diferencias en el éxito reproductivo entre flores con orientación contrastante puede ser explicada por la limitación de recursos y el ciclo floral en las flores del norte y por la actividad de forrajeo de escarabajos en las flores del sur. Se sugiere analizar el éxito reproductivo mediante la calidad de las semillas producidas.

**Palabras clave:** autogamia, limitación por polen, *seed set*, sistema de compatibilidad, xenogamia.

## Estructura poblacional y evidencia de disturbio antrópico en el hábitat tipo de *Ariocarpus retusus* (Cactaceae)

Diana Cárdenas-Ramos<sup>1, \*</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: diana\_cr92@hotmail.com

Las cactáceas son uno grupo sensible por su compleja biología y vulnerabilidad a las actividades antrópicas y aún, los planes para su conservación son limitados, ya que se desconocen diversos aspectos sobre su biología y ecología. La estructura poblacional es un atributo demográfico que permite inferir el estatus de conservación de las poblaciones, ya que responde a las tasas vitales. Por ejemplo, una población sesgada hacia categorías de tamaño intermedias, podría sugerir que la mortalidad es alta en las primeras etapas del ciclo de vida y que el reclutamiento, es un proceso demográfico sensible en el que se pueden centrar los esfuerzos de conservación de la especie. El objetivo de este estudio es determinar la estructura poblacional de *Ariocarpus retusus* y establecer si las actividades antrópicas influyen en su estructura o tamaño poblacional. Se visitaron 12 poblaciones de *A. retusus*, en cada localidad se determinó la estructura y densidad poblacional, la fenología y el Índice de Disturbio Crónico (IDC); se realizó una correlación entre el IDC y la densidad poblacional. Las 12 poblaciones de *A. retusus* son unimodales y, están representadas principalmente por individuos de las categorías intermedias, sugiriendo que el reclutamiento es un proceso demográfico vulnerable para la especie. Por otro lado, la ausencia de individuos en las últimas categorías de tamaño puede atribuirse a: 1) la extracción ilegal de ejemplares o, 2) los factores ambientales extremos de las zonas áridas, impiden el crecimiento de los individuos a categorías posteriores (estasis). El estrés abiótico puede reducir la fecundidad, esto podría explicar que en las poblaciones de *A. retusus*, no todos los individuos produjeron estructuras florales, aunque fueran reproductivos. El IDC no se relacionó con la densidad poblacional y de forma natural existen poblaciones pequeñas. El IDC fue intermedio en la mayoría de los sitios y la ganadería es la actividad más frecuente, sugiriendo que el hábitat tipo de *A. retusus* está constantemente sujeto a presiones antrópicas.

**Palabras clave:** densidad poblacional, fenología, índice de disturbio crónico, unimodal

## Listado de especies de la familia Cactaceae en un ejido del municipio de Peñamiller, Querétaro

José Manuel Matias Cruz<sup>1, \*</sup>, María Isabel Briseño Sánchez<sup>1</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: manuelmatias@ciencias.unam.mx

Las cactáceas son plantas endémicas del continente americano con alrededor de 2000 especies descritas de las cuales México alberga la mayoría de éstas, con 600 especies de acuerdo con el listado realizado por Hunt (1992). Tienen como principal centro de diversificación y diversidad al Desierto Chihuahuense y forman parte del característico paisaje de las zonas áridas de México junto a los magueyes, los mezquites y las yucas. Dentro del Desierto Chihuahuense, la región del Semidesierto Queretano-Hidalgense representa una considerable diversidad y muchas especies son endémicas de la región, sin embargo, muchos ejidos en esta zona están en constante pérdida de cobertura vegetal debido al cambio de uso de suelo, lo que pone en riesgo la conservación de muchas poblaciones de cactáceas. Este trabajo tuvo por objetivo realizar un listado de las especies de la familia Cactaceae que se encuentran en el ejido de Agua de Ángel ubicado a las afueras del municipio de Peñamiller, Querétaro. Se realizaron 10 muestreos dirigidos en el ejido de Agua de Ángel durante dos años (2019-2020). Se llevó un registro fotográfico y se identificaron las especies con la ayuda de listados florísticos de la región y

la plataforma de ciencia ciudadana Naturalista. Se registraron especies para dos de las 4 subfamilias de Cactaceae. En total se registraron 16 especies de cactáceas. La subfamilia Cactoideae fue la mejor representada con 12 especies como *Lophophora diffusa*, *Strombocactus disciformis* y *Astrophytum ornatum*. Mientras que para la subfamilia Opuntioideae sólo se registraron 4 especies, en su mayoría del género *Cylindropuntia*. En el caso de la subfamilia Cactoideae, la mitad de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo, teniendo 3 especies sujetas a protección especial, dos amenazadas y una en peligro de extinción. La alta diversidad y endemismos en zonas como ésta se han relacionado principalmente a procesos evolutivos regionales, por lo que, al proteger sitios como Agua de Ángel estaríamos contribuyendo a mantener los altos niveles de diversidad y diversificación del Desierto Chihuahuense, además de mantener la basta fuente de recursos que representan las cactáceas para las poblaciones de insectos como las abejas y el recurso económico que representa para los pobladores del ejido.

**Palabras clave:** Ciencia ciudadana, naturalista, zonas áridas, Desierto Chihuahuense, Semidesierto Queretano

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 100**

---

# Ecología de Coleópteros

## Hibridación en cactus: geografía, ecología y evolución

Felipe Aoki Gonçalves<sup>1,\*</sup>, Victoria Sosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología evolutiva, INECOL

\*Email para correspondencia: felipe.goncalves@posgrado.ecologia.edu.mx

La hibridación es un factor que influye en la evolución vegetal, una vez que ocurre en aproximadamente en 40 % de las especies vasculares y participa en la especiación de nuevos taxones en muchos grupos. Sin embargo, ocurre de manera desigual entre las familias de plantas, y el de Cactaceae es un caso sobresaliente en el que se conocen muchos híbridos naturales. El aislamiento geográfico es aparentemente la principal barrera para la hibridación en la familia, ya que barreras intrínsecas están ausentes entre especies y hasta entre géneros simpátricos. En este trabajo presentamos una breve revisión sobre hibridación natural en Cactaceae con los siguientes objetivos: 1) compilación de potenciales híbridos naturales de cactáceas y de técnicas utilizadas para identificarlos, 2) determinar patrones de hibridación y su relación con linajes en la familia; 3) mapear la distribución de las especies que híbridan, destacando las preferencias ecológicas y eventos de importancia evolutiva, y 4) ventajas o desventajas de la hibridación en procesos ecológicos y evolutivos. Nuestra búsqueda resultó en 37 artículos que analizan un total de 120 taxones híbridos putativos en Cactaceae. Gradualmente, los estudios que involucran híbridos putativos cambiaron de especulaciones del estado híbrido a la detección de híbridos utilizando técnicas más sofisticadas y, más recientemente, al estudio de patrones reticulares de diversificación. Los supuestos híbridos detectados o estudiados en los trabajos estudiados pertenecían a dos de las cuatro subfamilias de Cactaceae: Opuntioideae y Cactoideae. En Opuntioideae, se detectaron taxones híbridos putativos en las tribus Opuntieae y Cylindropuntieae. Ya en Cactoideae, la mayoría de los híbridos putativos se concentraron en las subtribus Cereinae, Trichocereinae y Echinocereinae. Las áreas dentro o cerca de los centros de diversidad de Cactaceae tuvieron la mayor concentración de supuestos eventos de hibridación. Además, las tribus y subtribus de la familia se hibridizan en áreas específicas, con escasas zonas de superposición. Las ventajas de la hibridación están en relación con mayor resistencia a estrés fisiológico, a la formación de nuevas especies y estructuras reproductivas más vistosas. Las desventajas estuvieron relacionadas con inviabilidad de los embriones e infertilidad. De esta revisión concluimos que la hibridación afecta profundamente la evolución de algunos linajes de cactáceas, especialmente en la subfamilia Opuntioideae. Además, esta familia tiene potencial de proveer organismos modelo para enriquecer nuestro conocimiento de las condiciones ecológicas que favorecen los eventos de hibridación y su impacto en la evolución de las cactáceas.

**Palabras clave:** Cactaceae, centros de diversidad, híbridos, Cactoideae, Opuntioideae.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 101

---

## Diversidad de Cleridae (Insecta: Coleoptera) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla

Talía Alejandra Valle Parra<sup>1, \*</sup>, Víctor Hugo Toledo Hernández<sup>2</sup>, Angélica María Corona López<sup>2</sup>, Alejandro Flores Palacios<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: taliavllpr34@gmail.com

**Introducción.** Cleridae es una familia de insectos con hábitos depredadores, su éxito se atribuye a la gran capacidad de mimetizar a otros insectos (Whecler Jr. y Stocks, 2009). Esta familia se ha adaptado eficientemente para detectar a sus presas, regulando poblaciones de coleópteros descortezadores y barrenadores (Gersmeier, 2014). El estudio de la diversidad de los depredadores en los ecosistemas tiene implicaciones relevantes en los planteamientos de conservación. Las comunidades de insectos reflejan el grado de fragmentación y aislamiento de los ecosistemas en el paisaje, varían según el grado de perturbación naturales y antropogénicas (Maleque *et al.*, 2006, 2007). **Antecedentes.** En México los estudios sobre los tres niveles de la diversidad han estado enfocados a comunidades de mamíferos, (Vega *et al.*, 2010), aves, reptiles y anfibios (García *et al.*, 2007), mientras los insectos han sido menos estudiados (Koleff *et al.*, 2008). **Justificación.** La diversidad de especies es el resultado de las interacciones ecológicas y de sus relaciones con el medio ambiente, la historia evolutiva y la biota que la habita (Lobo, 2001). Para comprender la importancia de todos esos elementos es necesario el estudio conjunto de los diferentes niveles de diversidad: alfa, beta (Halffter y Moreno, 2005). **Hipótesis.** Se espera tener una alta diversidad en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) y que esta esté determinada por la diversidad beta. **Objetivo.** Conocer la diversidad de Cleridae en cuatro localidades y analizar el recambio entre las localidades de la REBIOSH. **Métodos.** Se analizaron datos de colectas sistemáticas de cuatro localidades (Coaxitlán, Huautla, El Limón de Cuauchichinola y Huautla) de la REBIOSH, separadas por una distancia entre 7.1 y 27.4 km. Se usaron las medidas de diversidades verdaderas para conocer la diversidad alfa y beta, mediante el software R. **Resultados.** Se registraron 70 especies, 25 géneros y siete subfamilias, la localidad Huautla presentó mayor riqueza, sin embargo, la localidad El Limón obtuvo más especies dominantes, la diversidad beta entre pares de localidades agrupando los datos de todos los meses presento menos de 1.5 comunidades equivalentes. **Conclusión.** La localidad mas diferente fue El Limón a pesar de que tiene pocas especies, la diversidad beta indica que tenemos una sola comunidad de depredadores.

**Palabras clave:** Depredadores, Diversidad, Interacciones, Comunidades

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 102**

---

## Diversidad de coleópteros copro-necrófagos en zonas con manejo ganadero en la región de Tlacuilotepec, Puebla

Ilse Jaqueline Ortega Martínez<sup>1, \*</sup>, Gerardo Islas-Hernández<sup>1</sup>, Ana Paola Martínez-Falcón<sup>1</sup>, Alfredo Ramírez-Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

\*Email para correspondencia: or134024@uaeh.edu.mx

Considerando la importancia de conocer la diversidad de coleópteros coprófagos y necrófagos de la provincia biogeográfica de la Sierra Madre Oriental, se realizó la presente investigación en el municipio de Tlacuilotepec, Puebla. Se seleccionó un área que comprendiera una zona de potrero dedicada al pastoreo adyacente a una zona de bosque mesófilo conservado, esto con la finalidad de comparar la diversidad de especies. Durante un periodo de ocho meses (de julio de 2018 a marzo de 2019), se colocaron seis trampas tipo caída por cada hábitat. Se utilizaron dos tipos de cebo: calamar en estado de descomposición y estiércol de vaca para atraer a coleópteros copronecrófagos. Se obtuvieron 67 ejemplares que representan a cinco familias, cinco géneros y 15 especies. No hubo diferencias significativas en la riqueza de especies entre bosque y potrero. La especie con mayor importancia numérica para el bosque fue *Ptomophagous* sp., seguida de *Deltochilum lobipes* y *Nicrophorus*



*olidus*, mientras que para el potrero la especie dominante fue *Copris lugubris*, seguida de *Dichotomius colonicus*. El análisis de varianza permutacional dio como resultado que hay diferencias significativas en la composición de las especies entre bosque y potrero (Fpseudo=2.24, g.l.=1, P=0.02). Estas diferencias se deben a que el número de especies registradas exclusivamente en el bosque fue tres veces mayor que en el potrero. Nuestros resultados nos permiten presuponer que los sitios que conservan vegetación del bosque original funcionan como reservorio de especies, mientras que las zonas con manejo ganadero pudieran estar funcionando como sitios recurrentes para la obtención de recursos alimenticios y reproducción. Se requiere estudiar más localidades para obtener una visión global de la distribución de los coleópteros copro-necrófagos para toda la región y analizar la respuesta de esta entomofauna a las diferentes prácticas ganaderas en la región, ya que pueden condicionar este patrón generando cambios en la composición de sus especies.

**Palabras clave:** copronecrófagos, números de Hill, Sierra madre oriental, bosque mesófilo de montaña

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 103**

---

## Hallazgo de posibles órganos estriduladores en escarabajos Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae) su papel biológico e importancia taxonómica

José L. Navarrete-Heredia <sup>1, \*</sup>, Emmanuel Arriaga-Varela <sup>1</sup>, Alexandra Tokareva <sup>2</sup>, Alfred F. Newton <sup>3</sup>, Alexey Solodovnikov <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences

<sup>3</sup>Integrative Research Center (Insect Division), Field Museum of Natural History

<sup>4</sup>Research and Collections, Natural History Museum of Denmark

\*Email para correspondencia: glenusmx@gmail.com

Los miembros de Oxyporinae son escarabajos estafilínidos característicos debido a su coloración y su micofagia. Las 137 especies en la subfamilia se dividen en dos géneros o un género y dos subgéneros dependiendo de la clasificación. Tanto adultos como larvas viven en y se alimentan de hongos. Para esto han desarrollado adaptaciones como ciclos de vida cortos, digestión preoral y comportamiento subsocial. Durante el examen de especímenes de esta subfamilia encontramos estructuras modificadas semejantes a órganos estridulatorios. En los insectos, la estridulación es una vía de comunicación relacionada a diversos aspectos como cortejo, apareamiento, agregación, y defensa. En escarabajos estafilinoideos solo hay registros confirmados de estridulación en Silphidae y probablemente en Ptilidae y algunos Staphylinidae. Debido a que la biología de los Oxyporinae sugiere la posibilidad de que las estructuras observadas se usen para la producción de sonidos o vibraciones nos motivó a examinar la morfología de adultos y larvas a lo largo de la diversidad de la subfamilia. Se examinaron bajo microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido especímenes de 26 especies de los dos géneros de Oxyporinae de diferentes colecciones entomológicas, nacionales y del extranjero. En este trabajo describimos por primera vez un aparato estridulatorio potencial encontrado en las 18 especies estudiadas del género *Oxyporus* y solo en tres de las seis especies estudiadas del género *Pseudoxyporus*. No se encontraron estructuras estridulatorias potenciales en las dos especies de larvas de *Oxyporus* que examinamos. Describimos en detalle e ilustramos estos potenciales órganos estridulatorios de las siguientes especies: *Oxyporus mexicanus* Fauvel, *O. maxillosus* Fabricius y *O. japonicus* Sharp; *Pseudoxyporus cyanipennis* (Kirshenblat), *P. dybowskii* (Solsky) y *P. melanocephalus* (Kirshenblat). Las estructuras estridulatorias observadas en las especies de *Oxyporus* involucran un raspador potencial en el profemur y una lima estridulatoria potencial en las mesocoxas, mientras que *Pseudoxyporus* difiere en tener el raspador potencial en las procoxas. Se desconocen los detalles precisos de la mecánica y la función de esta estructura en Oxyporinae, pero discutimos las diversas posibilidades, incluida la asociación con su comportamiento subsocial. Se discuten las implicaciones sistemáticas de nuestros descubrimientos para la clasificación genérica de Oxyporinae. En particular, nuestros hallazgos arrojan luz sobre la posición sistemática de *Oxyporus smithi* Bernhauer, una especie de México con "afinidades ambiguas". Así mismo, se discute el papel de las estructuras estridulatorias en las relaciones intraespecíficas en Oxyporinae, Silphidae y otros grupos de Coleoptera.

**Palabras clave:** Coleoptera, Staphylinidae, Oxyporinae, estridulación, comportamiento

## La comunidad de escarabajos depredadores asociados a descortezadores en Nuevo San Juan Parangaricutiro

Ignacio Palacios Avila<sup>1,\*</sup>, Ek del Val de Gortari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ipalacios@cieco.unam.mx

Los escarabajos descortezadores poseen una amplia gama de enemigos naturales como patógenos, parasitoides y depredadores. Los escarabajos depredadores son generalistas de varias especies de escolítinos y se alimentan de todas las etapas del ciclo de vida de sus presas. Estos escarabajos pueden causar tasas de mortalidad de hasta 90% de las poblaciones de descortezadores. Los coleópteros de la familia Cleridae son los depredadores más activos y abundantes de los bosques de coníferas. En nuestro país, poco se ha evaluado sobre el papel de los depredadores en la dinámica de los descortezadores. En este trabajo se evaluó la comunidad de los escarabajos depredadores en un gradiente altitudinal y su relación con los escarabajos descortezadores y la temperatura. Se espera encontrar una relación significativa entre la abundancia de escarabajos depredadores y los escarabajos descortezadores. El estudio se llevó a cabo entre 2015 y 2016 en la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, en Michoacán. La comunidad tiene una superficie importante de bosques manejados de *Pinus pseudostrabus* donde se llevó a cabo el estudio. Se colocaron dos transectos altitudinales con 8 puntos de muestreo separados por 100 m de altitud, uno en el Cerro Pario y el otro en el Cerro Prieto. Se colocaron trampas Lindgren de 12 embudos con atrayentes (mezcla de frontalina, aguarrás y endobrevicomina). Se colectaron 22,032 escarabajos descortezadores, siendo *Dendroctonus mexicanus* la especie más abundante con 15,426 individuos. Se encontraron 483 individuos de escarabajos depredadores, representados en siete familias: Staphylinidae, Carabidae, Trogossitidae, Histeridae, Nitidulidae, Cleridae y Salpingidae. El 69.07% de los individuos se ubicaron en Cerro Pario y el 30.93% restante en Cerro Prieto. Los escarabajos más abundantes pertenecen a la subfamilia Aleocharinae (Staphylinidae) con 165 individuos y al género *Conotelus* (Nitidulidae) con 140 individuos. Se encontraron diferencias en la distribución de los depredadores en los dos sitios de estudio. No observamos una relación entre la abundancia de los depredadores con la temperatura; no obstante, por medio de un modelo de regresión, se encontró una relación positiva entre depredadores y descortezadores en el Cerro Pario ( $R^2=0.546$ ). Los resultados muestran que la abundancia de insectos depredadores es mucho menor que la de descortezadores. Dado el aumento de los brotes de insectos descortezadores ocurridos en épocas recientes en bosques de pino de nuestro país, es importante continuar con el estudio de la comunidad de escarabajos depredadores para evaluar futuras estrategias para el control de estas plagas.

**Palabras clave:** Escarabajos, descortezadores, depredadores, enemigos naturales, bosque de *Pinus pseudostrabus*

# Especies Exóticas

## Plantas exóticas y sus efectos en una red de interacción planta-colibrí

Montserrat Sánchez-Sánchez <sup>1, \*</sup>, Carlos Lara <sup>2</sup>, Citlalli Castillo-Guevara <sup>2</sup>, Mariana Cuatle <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de las Américas-Puebla

\*Email para correspondencia: mse231@hotmail.com

El incremento en el número de especies de plantas exóticas en las comunidades ecológicas nativas es una preocupación actual, y gran parte de su exitoso establecimiento es debido a su incorporación como recurso por parte de los polinizadores. Para comprender los impactos potenciales de estas especies sobre las comunidades nativas, es importante caracterizar las funciones de estas plantas en una comunidad. Un enfoque para hacer esto es utilizar análisis de redes de interacción ecológica que permitan identificar y describir los efectos que la inclusión de estas plantas provoca en la estructura de la red que conforman los interactuantes nativos. A la fecha, pocos estudios han evaluado las redes de interacción planta-colibrí en ambientes antropizados tales como las áreas verdes urbanas. Sin embargo, la evidencia plantea que los colibríes pueden usar una cantidad importante de plantas exóticas, lo que sugiere que estas especies podrían ser importantes en la estructuración de estas redes; un aspecto hasta hace poco considerado y cuyo estudio es reciente e incipiente. Aquí, nosotros monitoreamos a lo largo de un año las interacciones entre colibríes y sus plantas en un área verde urbana de Tlaxcala, México, cuantificando la intensidad del uso de flores por colibríes, así como las abundancias de los interactuantes. Específicamente nos preguntamos si topológicamente hablando (a través del uso de distintas métricas y la simulación de su extinción en el sitio de estudio), las plantas exóticas tienen un mayor efecto que las plantas nativas en la estructuración de la red de interacción con los colibríes. Registramos interacciones entre 28 especies de plantas (20 exóticas y 8 nativas) y 8 de colibríes. Las plantas exóticas tuvieron más flores y fueron más visitadas por colibríes que las plantas nativas. La red obtenida tuvo altos valores de conectancia y bajos niveles de especialización, fue anidada y con una formación de módulos que integraron especies de colibríes interactuando con especies nativas y exóticas. De las 13 especies de plantas con mayor contribución al anidamiento, 11 fueron exóticas, de las cuales 4 fueron parte del núcleo de la red. Al simular la extinción de las 2 especies exóticas y nativas con mayor número de interacciones, se obtuvieron efectos similares en la estructura de la red. Nuestros resultados sugieren que una vez incorporadas a las redes planta-colibrí, las plantas exóticas son fuertemente integradas y, por lo tanto, pueden tener una gran influencia en la dinámica de la red.

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 106**

---

## Anatomía e histoquímica de helechos invasores

Diana Silva Puente<sup>1, \*</sup>, Elisa Vega Ávila<sup>2</sup>, Simón Morales Rodríguez<sup>3</sup>, Susana Adriana Montaña Arias<sup>4</sup>, Armida Leticia Pacheco Mota<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Biología, División CBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>3</sup>Unidad de Microscopía Electrónica (UME-CP), Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo

<sup>4</sup>Área de Botánica, Depto. De Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

\*Email para correspondencia: disipudosfeb@hotmail.com

Los helechos, tienen amplia distribución y adaptación a diversos ambientes, algunas especies se caracterizan por ser invasoras, tal es el caso de *Sticherus bifidus* y *S. palmatus* de las cuales se conocen algunas características ecológicas, pero se desconocen las anatómicas e histoquímicas, pese a que pueden proveer información ecológica desde la colonización hasta el establecimiento de la especie. Por lo anterior, se estudió la anatomía e histoquímica de *S. bifidus* y *S. palmatus* con la finalidad de hacer inferencias ecoanatómicas. De cada especie se tomaron 5 individuos, los cuales se separaron en raíz, rizoma y hoja y, se fijaron en FAA. Posteriormente, se realizaron cortes transversales con micrótopo de mano, unos cortes fueron deshidratados, teñidos con safranina-verde rápido y montado en resina sintética. Otros cortes se utilizaron para pruebas histoquímicas. Se tomaron fotografías con un microscopio óptico. Ambas especies presentan raíces de triarcas a tetrarcas; rizoma con sifonostela ectofloica; raquis con arreglo xilemático en forma de "V" terminando en gancho curvado, los segmentos foliares tienen una gruesa capa de lípidos sobre la epidermis y haz vascular de la vena principal rodeado por esclerénquima; las diferencias encontradas en *S. bifidus* el pecíolo tiene una solenostela y el segmento foliar bifasciado, mientras que *S. palmatus* presenta sifonostela ectofloica y el segmento es monofasciado. El rizoma rastrero ampliamente ramificado y colenquimatoso le confiere la flexibilidad para colonizar nuevos espacios, así como las hojas con crecimiento indeterminado y ejes de la hoja con tejidos de resistencia como colénquima y esclerénquima. Los resultados sugieren que la estructura de ambas especies las hace tolerantes y/o resistentes a diferentes condiciones ambientales.

**Palabras clave:** Anatomía, Gleicheniaceae, helechos invasores, histoquímica, *Sticherus*

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 107**

---

## Dinámica de ocupación de especies exóticas en una reserva urbana de la Ciudad de México

Alejandro Espinosa-Lucas<sup>1, \*</sup>, Gonzalo A. Ramírez-Cruz<sup>1</sup>, Israel Solano-Zavaleta<sup>2</sup>, Pedro E. Mendoza-Hernández<sup>2</sup>, J. Jaime Zúñiga-Vega<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias/Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias/Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: alejandro.espinosa@ciencias.unam.mx

Las especies exóticas son especies introducidas por el humano, de forma deliberada o accidental, a lugares que no pertenecen de forma natural. Su llegada representa riesgos latentes para las especies nativas y para los ecosistemas receptores. Las ciudades, por su parte, favorecen la entrada, el establecimiento y el aumento poblacional de las especies alóctonas. En estas áreas urbanas, aún quedan parches de vegetación que representan relictos de la biodiversidad original y que están sujetos a los efectos adversos de estas especies. Por tanto, es clave entender el comportamiento espacial y temporal de las especies introducidas en los remanentes de los ecosistemas naturales dentro de las ciudades. Esta información aún es escasa en la literatura. Nuestro objetivo principal fue determinar la dinámica temporal del área ocupada de cuatro especies exóticas en una reserva ecológica urbana. Nuestra hipótesis es que la tasa de crecimiento poblacional de estas especies es alta en ecosistemas fragmentados como las áreas verdes urbanas. De manera que sus poblaciones en esos ambientes se encuentran creciendo. Para evaluarla, utilizamos datos de detección y no detección de cuatro especies exóticas, y de algunas variables ambientales, previamente colectados durante un periodo de cuatro años en 100 sitios distribuidos dentro y alrededor de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) en la Ciudad

de México. Con esta información, construimos modelos de ocupación de múltiples temporadas para determinar la tendencia espacial del eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), la jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y el gorrión común (*Passer domesticus*). La dinámica temporal del área invadida fue distinta entre las cuatro especies. El eucalipto rojo aumentó su área ocupada entre las primeras cuatro temporadas, pero en las restantes disminuyó. Registramos un aumento en la ocupación de la jacaranda entre las tres primeras temporadas y después se estabilizó. El pasto kikuyo mostró una tendencia estable en su ocupación. Finalmente, la ocupación del gorrión común osciló entre las temporadas. Con base en nuestros resultados, evidenciamos la dinámica espacial y temporal de cuatro especies exóticas en la REPSA. Proponemos que los esfuerzos de control que se realizan en este instrumento de conservación se intensifiquen, ya que las estimaciones sugieren que tres especies (gorrión común, jacaranda y pasto kikuyo) mostraron el potencial suficiente para aumentar el área que ocupan en la reserva. La información que brindamos es clave en la gestión de la biodiversidad introducida bajo un contexto urbano.

**Palabras clave:** Ocupación, especies exóticas, reserva urbana, áreas urbanas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 108**

---

### ***Eragrostis echinochloidea*, una especie exótica con potencial invasivo en México**

Nathalie Socorro Hernández Quiroz<sup>1,\*</sup>, Raúl Corrales Lerma<sup>1</sup>, Alfredo Pinedo Álvarez<sup>1</sup>, Federico Villarreal Guerrero<sup>1</sup>, Jesús Alejandro Prieto Amparan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua

\*Email para correspondencia: nhernandez@uach.mx

**Introducción** Las invasiones biológicas representan una amenaza a la biodiversidad, causando daños de grandes magnitudes a los ecosistemas naturales. En este sentido, identificar las áreas potenciales de distribución es clave para su manejo. Los modelos de distribución ponderan la probabilidad de que una especie se encuentre presente en un determinado espacio físico, tomando como referencia los valores de las variables climáticas que definen su nicho. Así, representan una alternativa factible para identificar el potencial invasivo de una especie introducida. *Eragrostis echinochloidea* es una gramínea originaria de la parte sur del continente africano con reportes de observación recientes en México. **Objetivo** Estimar el potencial de distribución de *Eragrostis echinochloidea* en México usando información del nicho nativo de la especie. **Métodos** Los datos de presencia de la especie *Eragrostis echinochloidea* se obtuvieron del portal de Global Biodiversity Information Facility para el nicho nativo (Sur Africa, Namibia, Botswana, Lesotho y Eswatini) y para México. Del portal de Worldclim se adquirieron bases de datos de 20 variables climáticas. A través del software MaxEnt se generó el modelo de nicho nativo para *Eragrostis echinochloidea*. Se realizaron 100 repeticiones utilizando el tipo de réplica de *Bootstrap*. El 75% de los datos se usaron para generar el modelo y el 25% restante para validación. El resultado se extrapolo al espacio geográfico de México. Finalmente, se obtuvo para los datos de presencia en México, la probabilidad que estimó el modelo. **Resultados** Se procesaron 16 variables para generar el modelo de nicho nativo. El poder predictivo fue AUC=0.86; el modelo es capaz de predecir con un 86% de precisión la probabilidad de presencia de la especie en un espacio geográfico determinado. En el lugar de origen, *Eragrostis echinochloidea* se estimó con probabilidad de presencia elevada (>0.8) en 4.87% del territorio. Para México, se estima un 14.68% del territorio. De los datos de presencia registrados en México, el 85% se ubica en probabilidades superiores a 0.6. **Conclusiones** En México se tienen pocos registros de presencia de *Eragrostis echinochloidea*. Sin embargo, se considera que cuenta con potencial invasivo, debido a que el nicho nativo (origen) se estima en gran parte del país. Para evaluar con mayor certeza, es indispensable realizar el modelo de nicho invasor (México) y contrastarlo, por lo que actualmente se trabaja en incrementar la base de datos de presencias. También se plantea implementar el método de evaluación rápida de invasibilidad a la especie.

**Palabras clave:** distribución de especies, especie invasora, nicho nativo, maxent, pasto africano

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 109**

---

## Morfometría de semillas y aspectos germinativos de *Calotropis procera* (Apocynaceae), una exótica en Oaxaca, México

Emiliano Navarrete Sauza<sup>1, \*</sup>, Mariana Rojas Aréchiga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: emilianonavarrete@ciencias.unam.mx

**Introducción:** *Calotropis procera* es una planta nativa del Medio Oriente que actualmente se distribuye en mucho países tropicales y subtropicales. En Brasil y Australia, por mencionar algunos, se considera una especie invasora. México registra poblaciones en Quintana Roo, Yucatán, Chiapas, Michoacán y Oaxaca, siendo Oaxaca el estado con más registros. No existen investigaciones formales de ninguna índole sobre esta especie en México. Este estudio presenta datos morfométricos y aspectos germinativos de semillas colectadas en el estado de Oaxaca. **Objetivos:** Obtener datos morfométricos de las semillas de *C. procera* y la ventana térmica de germinación bajo seis temperaturas constantes.

**Métodos** El tamaño de las semillas se obtuvo con un vernier digital y el peso con una balanza analítica (N=1450). Para obtener la respuesta fotoblástica y la ventana térmica de germinación se incubaron las semillas en cámaras de germinación (fotoperiodo 12h), sembradas en 6 cajas de Petri con agar al 1% con 50 semillas cada una para los tratamientos de luz (luz blanca y oscuridad) y los de temperatura (20, 25, 30, 35, 40 y 45°C). Para el tratamiento de oscuridad las cajas se cubrieron con una doble capa de papel aluminio. El experimento duró 19 días. Se realizó un ANOVA de dos vías para determinar diferencias significativas en los tratamientos de luz y temperatura. **Resultados** Cada fruto de *C. procera* produce más de 300 semillas dispersadas mayormente por viento. Las semillas tienen un largo promedio de 8.37±0.413 mm, un ancho promedio de 5.01±0.39 mm y un peso promedio de 10.5±7.86 mg. Germinan desde 20 hasta 35°C, siendo 30°C su temperatura óptima para germinar (99%). A 40 y 45°C la germinación fue nula. Son fotoblásticas indiferentes de los 20°C a los 30°C. **Conclusiones** La exótica *C. procera* tiene características para poder ampliar las áreas que ha colonizado debido a su ventana térmica de germinación, al gran número de semillas por fruto que produce, a su tipo de dispersión y a que las semillas son fotoblásticas indiferentes. Su arsenal es suficiente para que se considere realizar más estudios sobre el futuro impacto de su presencia en el país.

**Palabras clave:** Apocynaceae, exótica, germinación, morfometría, semillas

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, Mampara 110

---

## El acocil australiano: una nueva amenaza potencial para un área protegida

Leonardo Daniel Rodríguez Cruz<sup>1, \*</sup>, Martín Jonatan Torres Olvera<sup>1</sup>, Omar Yair Durán Rodríguez<sup>1</sup>, Juan Pablo Ramírez Herrejón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Calidad de Agua y Suelo, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: lrodriguez65@alumnos.uaq.mx

Las especies invasoras se encuentran entre las amenazas más importantes para la biodiversidad, ya que modifican la composición de la comunidad, procesos ecosistémicos, los servicios ambientales y afectan las actividades productivas. El acocil australiano de quelas rojas (*Cherax quadricarinatus*) es una especie de crustáceo decápodo de agua dulce originaria de Queensland y los territorios del norte de Australia y de Papúa, Nueva Guinea. Ha sido introducida en más de 10 países, incluyendo México, como un organismo de fácil cultivo, donde se ha convertido en una especie invasora. La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) es una de las principales Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, conocida por albergar diferentes zonas de protección con diversidad de hábitats, grupos bióticos y ecotipos. Estas características le permiten ser un corredor biológico en el que coexiste una elevada diversidad de especies silvestres, incluidas algunas sujetas a alguna categoría de protección especial, ya sean amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. En este trabajo se reporta por primera vez la presencia de la especie invasora *C. quadricarinatus* en la RBSG. Se colectaron individuos *C. quadricarinatus* en la RBSG, en dos afluentes del Río Santa María, en el municipio de Arroyo Seco, Querétaro. Se obtuvieron mediciones de temperatura y pH del agua en los sitios de muestreo utilizando

una sonda multiparamétrica. Todos los especímenes fueron pesados, medidos y sexados. Se colectaron un total de siete individuos: seis machos y una hembra. La longitud total máxima del cefalotórax observado fue de 7,37 cm, perteneciente a una hembra ovada, con un peso de 66,7 g. La presencia de esta especie en un Área Natural Protegida como la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, representa un nuevo registro que se suma a la lista de especies invasoras en esta región y una amenaza potencial para la biodiversidad acuática nativa, debido a los rasgos de resistencia y estrategias de dispersión de esta especie invasora, además de ser un vector potencial de parásitos y la competencia potencial por refugio y alimento desplazado a los crustáceos nativos. Se requiere una mejor comprensión de la distribución del acocil australiano de quelas rojas y de su función en los ecosistemas acuáticos de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda para desarrollar estrategias de manejo que reduzcan el riesgo de propagación de esta especie invasora e identificar sus efectos en el ecosistema.

**Palabras clave:** especies invasoras, especies exóticas, Área Natural Protegida, crustáceos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 111**

---

## Plantas introducidas en Alfajayucan, Hidalgo: un acercamiento a su distribución y ecología local

Josué Leal Sanjuan<sup>1, \*</sup>, Heike Vibrans<sup>1</sup>, Mireya Burgos Hernández<sup>1</sup>, Jordan Golubov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

\*Email para correspondencia: leal.josue@colpos.mx

Las especies exóticas invasoras causan diversos impactos negativos en varias regiones del mundo. En México se han registrado alrededor de 700 especies de plantas exóticas de las que aproximadamente 150 se consideran invasoras. Aunque se conoce el estatus invasor de muchas especies a gran escala, la información de su comportamiento, distribución y ecología a nivel local está poco documentada. Es necesario conocer estos aspectos para poder entender y predecir su establecimiento y expansión. - Se investigaron los patrones de distribución a nivel local de una selección de plantas introducidas en una región agrícola. Se esperaba que las plantas tuvieran un comportamiento preferencial por alguna de las condiciones ambientales o de manejo presentes. -Se estudió una región con agricultura de riego con suelos principalmente alcalinos, en Alfajayucan, Hidalgo. Basado en recorridos preliminares, se seleccionaron 20 especies exóticas de tres categorías: a) con amplia distribución en el área de estudio; b) establecidas, pero poco frecuentes en el área de estudio; y c) en expansión. Se hicieron estimaciones de abundancia y cobertura de las 20 especies en 51 puntos de 10 x 10 m, ubicados sistemáticamente en un radio de 5 km alrededor de la cabecera municipal. Los diferentes ambientes como parcelas, orillas de caminos, etc. se registraron por separado, y se hicieron tres muestreos a lo largo del año. También, se analizaron muestras de suelo de todos los puntos. Los datos se evaluaron con estadística descriptiva y un análisis factorial de datos mixtos para factores de suelo y algunas condiciones de manejo. - Se encontraron 17 de las 20 especies previamente seleccionadas en los sitios de muestreo. Los pastos tuvieron la mayor abundancia y cobertura. Los principales ambientes donde se encontraron fueron orillas de cultivos, de canales y dentro de áreas de cultivo. Se encontró una correlación positiva ( $r= 0.83$ ,  $p$ -valor  $< 0.0001$ ) entre frecuencia y la superficie cubierta. *Salsola tragus* ocupaba los sitios con suelos más alcalinos. *Sorghum halepense* se encontró en suelos neutros o ligeramente alcalinos, ricos en materia orgánica. Los factores de suelo y manejo solo explicaron el 20% de la variación en la distribución. - En áreas planas con relativamente poca variabilidad, la distribución de especies a nivel parcela parece ser altamente estocástica, con excepción de dos especies que mostraron mayor preferencia a condiciones específicas.

**Palabras clave:** abundancia, cobertura, frecuencia, malezas, pastos

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 112**

---

## Distribución potencial en Colombia del pez introducido *Pangasianodon hypophthalmus* (Siluriformes: Pangasiidae) e implicaciones para los peces locales en peligro de extinción

María Camila Castellanos Mejía<sup>1, \*</sup>, Juliana Herrera Pérez<sup>2</sup>, Edison Parra<sup>3</sup>, Elkin A. Noguera Urbano<sup>4</sup>, Luz Fernanda Jiménez Segura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ictiología GIUA, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup>Red de Biología Evolutiva, Laboratorio de Macroecología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>Grupo de Investigación en Limnología Básica y Experimental y Biológica y Taxonómica Marina, Universidad de Antioquia'

<sup>4</sup>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt

\*Email para correspondencia: mcastel7@eafit.edu.co

Una de las amenazas importantes para los ecosistemas acuáticos es la introducción de las especies no nativas en ambientes naturales. Esto representa una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo. *Pangasianodon hypophthalmus* es una especie introducida en Colombia que comparte características de vida y hábitat con especies nativas en peligro de extinción como: *Ageneiosus pardalis*, *Sorubim cuspicaudus* y *Pseudoplatystoma magdaleniatum*. Sin embargo, poco se conoce de su distribución y los efectos en la fauna nativa han sido poco explorados. El objetivo de este trabajo, es evaluar el potencial invasivo de *P. hypophthalmus* en algunas de las cuencas colombianas que desembocan en el Mar Caribe. Utilizamos los registros de la especie disponibles a la fecha y realizamos un análisis de conservadurismo de nicho entre los registros nativos e introducidos de *P. hypophthalmus* usando el paquete de R Ecospat. Posteriormente, modelamos el área potencial de invasión de *P. hypophthalmus* y las áreas de distribución de tres especies nativas realizando modelos de nicho ecológico (MNE) utilizando el algoritmo de Maxent. Finalmente, calculamos una superposición de nicho geográfico entre las especies nativas y no nativas. El análisis espacial indica que *P. hypophthalmus* conserva algunos atributos del nicho ambiental a través del espacio. Por esta razón, podemos usar los MNE como una aproximación a su rango de distribución en el área potencialmente invadida. Nuestros resultados usando MNE demostraron que las cuatro especies analizadas prefieren regiones bajas y ligeramente rocosas; por ello, la superposición geográfica de los nichos ecológicos de las tres especies nativas y la especie introducidas superan el 80 %. Adicionalmente existen condiciones adecuadas en las cuencas de estudio para el establecimiento de la especie *P. hypophthalmus*, lo que representa un alto riesgo para los ecosistemas acuáticos y la ictiofauna nativa.

**Palabras clave:** Modelos de nicho, especies invasoras, peces migratorios

**Horario de presentación:** lunes, 23 de mayo de 2022, **Mampara 113**

---



# Ecología de Colibríes

## Preferencias de hábitat y elección de sitios de anidación de tres especies de colibríes residentes en el occidente de México.

Laura Edith Nuñez Rosas<sup>1, \*</sup>, Enrique Ramírez García<sup>2</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: laura\_nr@unam.mx

La reproducción es una etapa fundamental en el ciclo de vida de las especies en la cual invierten grandes cantidades de energía. Así mismo, es una etapa sensible debido a las altas tasas de mortalidad ocasionadas por diversos factores como la depredación, eventos naturales (huracanes, lluvia, vientos, etc), parasitismo y enfermedades emergentes. Las aves, para aumentar la tasa de sobrevivencia han desarrollado estrategias, por ejemplo, la elección del sitio de anidación. En dicha elección influyen factores bióticos y abióticos, así como la calidad de hábitat. La elección de un buen sitio tiene un impacto directo sobre el éxito de la nidada dado que afecta, directamente, la tasa de la depredación; sitios con vegetación densa reducen la probabilidad de depredación. En la Estación de Biología Chamela estudiamos las preferencias de hábitat y elección de sitio de anidación para las tres especies de colibríes residentes (*Amazilia rutila*, *Cyanthus auriceps* (endémica), y *C. latirostris*). Se describieron los sitios de anidación incluyendo las siguientes variables: i) distancia al arroyo, ii) distancia a la punta de la rama y al tronco, iii) altura del nido, iv) altura del sustrato, v) diámetro del soporte, vi) tipo de vegetación, vii) temperatura, y viii) luz. Encontramos que las tres especies prefieren anidar en el bosque tropical subcaducifolio ( $X^2 = 16.5$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0.001$ ). Eligen sitios diferentes; encontramos diferencias en la altura del nido ( $P = 0.028$ ), altura del sustrato ( $P = 0.017$ ), y grosor del soporte ( $P = 0.041$ ), pero no encontramos diferencias en la distancia al arroyo, distancia a la punta de la rama y distancia al tronco. La hipótesis de selección del sitio de anidación predice que el número de nidos será mayor en los sitios con mayor densidad de vegetación. Esto explica porqué encontramos más nidos en el bosque tropical subcaducifolio con respecto al bosque tropical seco, siendo que este último pierde sus hojas gran parte del año. La conservación de las tres especies de colibríes más abundantes en la Costa Sur de Jalisco depende de la conservación de los remanentes del bosque subcaducifolio asegurando sitios para su reproducción, por lo que debe ser incluido en los planes de manejo y conservación.

**Palabras clave:** colibríes, anidación, selección de sitios, Jalisco

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 1**

## Variación estacional del ensamble ecológico de colibríes y sus plantas en un bosque nuboso

Gabriel López Segoviano<sup>1, \*</sup>, Sergio Díaz Infante Maldonado<sup>1</sup>, Guillermo Huerta Ramos<sup>1</sup>, María del Coro Arizmendi Arriaga<sup>2</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>3</sup>, Martha Elena Lopezaraiza Mikel<sup>4</sup>, Silvana Martín Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica (LANASE), Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Unidad Académica en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: glsegoviano@hotmail.com

Comprender los factores que determinan las interacciones mutualistas a nivel comunitario es clave para establecer estrategias de conservación y el funcionamiento de los ecosistemas. La estructura de las redes de interacción mutualistas planta-colibrí depende de los rasgos de las especies, su abundancia, morfología y fenología. En este trabajo evaluamos los factores ecológicos y funcionales que estructuran las redes de interacción planta-colibrí dentro de un bosque nuboso tropical, durante dos estaciones contrastantes (lluvias y secas). Primero, evaluamos la estructura de la red planta-colibrí y los factores que predicen la frecuencia de las interacciones entre especies. Después, analizamos si las métricas de la red y los factores que predicen la frecuencia de las interacciones de las especies cambian durante las estaciones. El estudio se realizó de agosto 2019 a julio 2020, en la Sierra de Atoyac, Guerrero. El muestreo se realizó cada dos meses, donde se realizaron 102 puntos de conteo para registrar la abundancia de colibríes y flores, medidas de la morfología de los colibríes y flores y observaciones focales/video grabaciones para el registro de las interacciones. Se registraron 877 visitas de 17 especies de colibríes a 45 especies de plantas. El mejor modelo que predijo las interacciones observadas fue la combinación entre las matrices de acople morfológico y traslape fenológico. Se registraron diez especies de colibríes y 22 especies de plantas en la estación de lluvias y 15 especies de colibríes y 34 especies de plantas en la estación seca. La especialización, traslape de nicho y modularidad fueron mayores en la estación de lluvias. Por último, los modelos que predicen las interacciones observadas fueron diferentes entre las estaciones: en lluvias una combinación de las matrices de acople morfológico y traslape fenológico y en secas una combinación de las matrices de abundancia y de las calorías de las flores. La estructura de la red de la región es compleja con un gran número de especies de diferentes morfologías que determinan el patrón de las interacciones. Además, presenta un contraste temporal entre la estación seca rica en recursos florales y el arribo de las especies migratorias lo que aumenta las especies influyendo directamente en la estructura de la red. Contrario a la estación de lluvias donde los recursos florales son más escasos la modularidad y la especialización de la red es mayor y la morfología de las especies es más importante en la estructuración de la red.

**Palabras clave:** Redes planta-colibrí, estacionalidad, recursos y acople morfológico.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 2

---

## Colibríes asociados a *Heliconia librata* en dos ambientes de la selva Lacandona

Karina Monserrat Sánchez Sánchez<sup>1, \*</sup>, Julieta Benítez-Malvido<sup>1</sup>, Juan Manuel Lobato-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: april.aries@hotmail.com

Las heliconias son plantas que tienen inflorescencias con brácteas de colores brillantes, flores con antesis diurna, corolas largas, sin olor, y grandes cantidades de néctar, por lo que se considera que tienen síndrome de polinización ornitófilo. Las especies del género *Heliconia* son excelentes modelos de estudio para entender como la fauna asociada y sus interacciones tienen cambios debido a las perturbaciones de origen antrópico. Los estudios entre heliconias y su fauna asociada desde la perspectiva de las redes ecológicas han reportado que la abundancia local, riqueza y composición se relacionan con el efecto cambiante de las condiciones microclimáticas, así como la disponibilidad y calidad del huésped. En el presente estudio esperamos que el comportamiento de forrajeo de los colibríes sea diferente en zonas de selva y achuales y, que las tasas de visita sean mayores

en el ambiente conservado. Se esperaba que las redes ecológicas presenten un anidamiento mayor en zonas de vegetación secundaria como consecuencia de una menor especialización. Se determinaron las especies asociadas con las inflorescencias de *Heliconia librata*, mediante el análisis del comportamiento de forrajeo de los colibríes y se analizaron las redes ecológicas que se formaron entre *H. librata* y las especies asociadas. Este trabajo, se realizó en la Reserva de la Biósfera de Montes Azules (RBMA), en el sureste de México. Se consideraron 70 ejemplares de *H. librata* distribuidos en zonas de selva primaria y acahual. Las especies de colibrí asociadas a *H. librata* fueron consideradas al interactuar mediante polinización, robo de néctar y/o robo de polen. La determinación del comportamiento de forrajeo y las tasas de visita se realizó a través de grabaciones continuas de 4 horas al día en cada uno de los 70 individuos de *H. librata*. De acuerdo con los datos recolectados, se tiene el conteo de visitas a 40 plantas, en las que se registraron 459 interacciones de cuatro especies de colibríes, *Amazilia candida*, *Amazilia tzacatl*, *Phaethornis striigularis* y *Phaethornis longirostris*. Todas las visitas observadas fueron legítimas y permiten inferir que las relaciones entre los visitantes y las plantas son mutualistas. Las redes de interacción planta-colibrí se construyeron en matrices bipartitas, que en tamaño son similares ya que comparten el mismo número de especies, con lo que podemos inferir que *H. librata* mantiene constante a su comunidad de colibríes.

**Palabras clave:** Heliconias, Colibríes, redes de interacción, Lacandona, visitantes florales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 3**

---

## Anidación de dos especies de colibríes y fenología de sus recursos florales en el Nevado de Colima

Pedro Emiliano Cortez Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Gabriel López Segoviano<sup>1</sup>, Eugenia Sentías Aguilar<sup>1</sup>, Sergio Díaz Infante<sup>1</sup>, Silvana Martén Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: emilianocort@comunidad.unam.mx

La anidación de los colibríes es un evento reproductivo cuyo éxito depende de múltiples factores. Las hembras se encargan de la construcción del nido y del cuidado parental, para lo cual suelen seleccionar el hábitat en función de la disponibilidad del recurso floral. El objetivo principal de este estudio es el de evaluar el desarrollo y éxito de la anidación de dos especies de colibríes en el Parque Nacional Nevado de Colima en relación con la oferta de recursos florales. Para esto, llevamos a cabo muestreos de nidos de *Basilinna leucotis* y *Colibri thalassinus* cada dos meses entre noviembre del 2020 y enero del 2022. Establecimos nueve transectos a través de un gradiente de elevación en el Parque Nacional Nevado de Colima, en tres tipos de vegetación: bosque de pino-encino, bosque de oyamel y bosque de pino de las alturas. Durante cada muestreo realizamos búsquedas de nidos y cuantificamos las visitas de colibríes a flores y la abundancia de flores disponibles en puntos de conteo a lo largo de los transectos. Posteriormente evaluamos si la abundancia de flores por sitio por temporada determina la presencia de nidos activos. Se detectaron un total de 86 nidos, de los cuales 39 nidos estaban activos (con huevos o polluelos). De estos, 22 pertenecen a *B. leucotis* y 17 a *C. thalassinus*. Los picos de floración ocurrieron durante los meses de enero en ambos años. Los picos de anidación coincidieron con el máximo en la disponibilidad de recursos florales. La anidación de *B. leucotis* ocurre en el bosque de oyamel y pino-encino, a lo largo del gradiente de elevación. Por el contrario, *C. thalassinus* anida únicamente en el bosque de oyamel con preferencia por micrositios más específicos (e.g., menos conspicuos) que *B. leucotis*. El bosque de pino de las alturas no fue un hábitat seleccionado para la construcción de nidos por ninguna de ambas especies. Este estudio demuestra diferencias espaciales en los patrones de anidación de dos especies de colibríes de alta montaña ligadas a la abundancia poblacional y floral. Se puede concluir de forma preliminar, que este estudio resalta la importancia del área protegida del Nevado de Colima para la conservación de estas dos especies de colibríes en la región, ya que el número de nidos activos registrados supera diferentes estudios en bosques templados y esto contribuye al conocimiento de la ecología reproductiva de colibríes en la alta montaña mexicana.

**Palabras clave:** Colibríes, anidación, fenología, gradiente, elevación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 4**

---

# Ecología de Ecosistemas Acuáticos

## Variación espacio temporal de los conjuntos de peces herbívoros en el sistema coralino Akumal, Caribe mexicano

Guillermo Alarcón Martínez<sup>1,\*</sup>, Silvia Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Arturo Aguirre-León<sup>2</sup>, Laura G. Calva Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: guillere201290@gmail.com

**Introducción:** Los arrecifes del Caribe mexicano están enfrentando una disminución en la cobertura viva de corales y un aumento en la abundancia de macroalgas. Debido a esto, los estudios se han enfocado en entender los procesos ecológicos que permitan generar información base para comprender la resiliencia arrecifal a través de los factores ecológicos que la soportan. El conocimiento de la composición, distribución, abundancia y estructura trófica de los conjuntos de peces herbívoros como los cirujanos (Acanthuridae) y loros (Scaridae) son factores clave en el entendimiento de la estructura funcional del ecosistema coralino, debido a que mantienen el control en la abundancia de macroalgas. No obstante, la importancia ecológica y funcional de estos peces, se requieren más estudios sobre aspectos ecológicos de estos grupos en los arrecifes de Akumal. **Objetivos:** 1) Analizar la distribución y abundancia espacio temporal de los grupos funcionales de los peces herbívoros, 2) Determinar la relación de la distribución y abundancia de los peces herbívoros con las características ambientales fisicoquímicas y los componentes bentónicos. **Métodos:** Se realizaron doce muestreos durante 2000 y 2001 en 20 transectos utilizando la técnica de censos visuales sobre cuatro hábitats arrecifales. Se determinó la composición de especies y grupos funcionales de peces en cada zona del arrecife. Se realizaron análisis de varianza para evaluar diferencias significativas en su abundancia. Se aplicó análisis canónico (ACC) para establecer la relación especies-ambiente en el sistema. **Resultados:** Se censaron un total de 19,273 individuos de peces herbívoros, 3 especies de cirujanos y 10 de loros. La abundancia numérica fue mayor en los meses de nortes (10.9 ind/m<sup>2</sup>), con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los hábitats. Los grupos funcionales con la mayor representación fueron los excavadores (4,125) y ramoneadores (3,608). Las especies que contribuyeron en mayor medida a estos grupos fueron: *Acanthurus tractus*, *A. coeruleus*, *Scarus taeniopterus* y *Sparisoma aurofrenatum*. El ACC mostró que la distribución de los peces está relacionada con la profundidad y las coberturas de corales masivos, pastos marinos y macroalgas. **Conclusiones:** Este trabajo representa un antecedente fundamental sobre el conocimiento ecológico de los peces herbívoros presentes en el arrecife Akumal y es una herramienta clave para estudios de monitoreo que permitan entender y evaluar los impactos producidos por actividades humanas y/o cambio climático, asimismo para proponer alternativas de manejo y conservación de estos recursos en arrecifes coralinos del Caribe mexicano.

**Palabras clave:** Peces, herbívora, estructura funcional, arrecifes, Caribe mexicano

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 5

## Estructura de la comunidad de peces del sistema arrecifal de Akumal, Quintana Roo

Paulina Ivette Mendoza Romero<sup>1, \*</sup>, Silvia Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Arturo Aguirre-León<sup>2</sup>, Mariela Gazca-Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ictiología y Ecología Costera, Departamento de Hidrobiología, universidad autónoma metropolitana

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Costeras y Pesquerías, Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: paulina.iv.mr@gmail.com

Es reconocido que los arrecifes coralinos poseen gran biodiversidad y enorme importancia económica por sus recursos pesqueros. Sin embargo, en las últimas décadas los arrecifes del Caribe mexicano han sufrido una fuerte degradación por el aumento en macroalgas, reducción de la complejidad estructural, la sobrepesca y el cambio climático, ocasionando una disminución en su biodiversidad. En estos sistemas, los peces son un componente importante de la biodiversidad y redes tróficas, pero ante estos impactos es necesario conocer el posible efecto adverso que tienen en la estructura de la comunidad de peces. Analizar la variación de composición, diversidad y abundancia de los peces en el arrecife de Akumal, Determinar especies dominantes y definir categorías tróficas, Definir conjuntos de peces en el sistema y la relación peces-ambiente. Se realizaron muestreos bimensuales en 20 transectos durante 2001, utilizando censos visuales para el registro y abundancia de los peces. Se registraron las características fisicoquímicas del agua y las coberturas del componente bentónico durante la temporada de sequía, de lluvias y eventos de norte. Los peces se identificaron y se calculó la diversidad, riqueza, equitatividad y abundancia de especies. Se determinó la dominancia y categorías tróficas de las especies. Se realizaron análisis de varianza para estimar diferencias espaciales y temporales del ambiente y la comunidad. Para establecer la relación peces-ambiente, se realizó un análisis de correspondencia canónica (ACC). Se registraron 30 085 peces, de 9 órdenes, 34 familias, 61 géneros y 117 especies. Durante los nortes la diversidad ( $H' = 2.91 \pm 0.33$ ) y riqueza de especies ( $D = 6.06 \pm 1.24$ ) presentaron los valores más altos, sin diferencias significativas entre temporadas, mientras que la equitatividad más alta fue en la temporada de sequía ( $J' = 0.50 \pm 0.08$ ), con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre épocas. El valor más alto en abundancia ( $2.67 \text{ ind. /m}^2 \pm 2.70$ ) se registró en la temporada de sequía, sin diferencias significativas entre épocas. Los consumidores de 3er orden fueron los mejor representados (45.5 %) durante el año. Las especies más abundantes fueron: *Bodianus rufus*, *Chaetodon capistratus*, *Halichoeres bivittatus*, *Lutjanus mahogoni*, *Microspathodon chrysurus*, *Mulloidichthys martinicus*, *Ocyurus chrysurus*, *Pseudupeneus maculatus*, *Scarus taeniopterus*, *Sparisoma aurofrenatum*, *S. radians*, *S. rubripinne*. El ACC mostró que la salinidad, profundidad, cobertura de coral racemoso y masivo determinaron la composición y estructura ecológica de los peces en la comunidad. Este estudio representa una línea-base para incrementar conocimiento sobre el ecosistema y sus comunidades ictiofaunísticas, con la finalidad de proponer estrategias de manejo para la conservación de los recursos pesqueros en los arrecifes de Quintana Roo.

**Palabras clave:** peces, estructura comunitaria, dominancia, categorías tróficas, arrecife Akumal, Quintana Roo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 6**

---

## Comportamiento ecológico de las especies de “roncos” (Pisces: Haemulidae) en arrecifes del caribe mexicano

Silvia Díaz-Ruiz<sup>1, \*</sup>, Miguel A. Alvarado Ruelas<sup>1</sup>, Arturo Aguirre-León<sup>2</sup>, Mariela Gazca-Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: sdr@xanum.uam.mx

**Introducción:** Durante las últimas décadas el sistema arrecifal de Akumal ha sufrido los impactos por el calentamiento global y el hombre, perjudicando de manera directa o indirecta la estructura ecológica de los peces en este sistema. La evidente pérdida y reducción de poblaciones por sobrepesca, pérdida del hábitat y degradación ambiental, han afectado los ciclos de vida, las tasas poblacionales, la permanencia y composición de especies; provocando cambios en la estructura y función de las comunidades en este sistema. Ante estos cambios es fundamental el conocimiento de la estructura ecológica de poblaciones particulares como un indicador de su

estado de salud que permita comprender su capacidad de resiliencia en la comunidad coralina. **Objetivos:** 1) Identificar las especies de “roncos” en el arrecife, 2) Analizar la variación de distribución y abundancia de haemulidos en el sistema y su relación espacio-tiempo con variables ambientales. **Métodos:** Los muestreos de peces y parámetros ambientales fueron bimensuales en 2000 y 2001, se efectuaron censos visuales de banda en 20 transectos (100 m x 4 m) y se apoyaron con video y fotografía submarina. Se registraron parámetros fisicoquímicos y coberturas del componente bentónico, formas de crecimiento coralinas y complejidad arrecifal. Se identificaron las especies, su distribución se analizó por presencia/ausencia y frecuencia (F%) de aparición en las zonas del arrecife. Se analizó su abundancia en escala espacial y temporal. Se estimaron diferencias significativas en estas escalas de los parámetros ambientales y abundancia de las especies mediante análisis de varianza. **Resultados:** Se registraron 13 especies de roncos. En el 2000, la mayor abundancia (0.113 ind./m<sup>2</sup> ± 0.082) de roncos fue en la laguna arrecifal (LA) y en mayo (0.177 ind./m<sup>2</sup> ± 0.161). En 2001, fueron más abundantes (0.128 ind./m<sup>2</sup> ± 0.063) en el frente arrecifal (FA) y durante octubre (0.130 ind./m<sup>2</sup> ± 0.060). Las especies más abundantes en el sistema durante los años de muestreo fueron *H. sciurus* (0.235 ind./m<sup>2</sup> ± 0.180), *H. flavolineatum* (0.195 ind./m<sup>2</sup> ± 0.139) y *H. plumierii* (0.032 ind./m<sup>2</sup> ± 0.027). Se observaron diferencias significativas espaciales y temporales en abundancia y distribución de estas especies, relacionadas con cambios en la profundidad y estructura del arrecife, como *H. sciurus* que fue dominante en LA y FA. **Conclusiones:** El conocimiento sobre los procesos ambientales y su influencia en la estructura ecológica de poblaciones de peces permiten comprender la integridad de las comunidades ictiofaunísticas del arrecife para implementar programas de monitoreo y manejo en esta región del Caribe mexicano.

**Palabras clave:** peces, estructura ecológica, arrecifes, Akumal, Caribe mexicano

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 7

---

## Nuevo registro de cuatro peces invasores en un río urbano del Centro de México

Daniel Alejandro García Ávila<sup>1</sup>\*, Gabriel Mariscal de Souza<sup>1</sup>, Omar Carbajal Becerra<sup>1</sup>, Karla Judith Olvera Rodríguez<sup>1</sup>, Juan Pablo Ramírez Herrejón<sup>1</sup>, Omar Yair Durán Rodríguez<sup>1</sup>, Isaí Betancourt Resendes<sup>1</sup>, Mónica Elisa Queijeiro Bolaños<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: dagarciabio@gmail.com

Uno de los mayores contribuidores a la pérdida de biodiversidad acuática es la introducción y establecimiento de especies exóticas. El establecimiento de estas ha modificado casi todos los ecosistemas mundialmente (Blanchet *et al.*, 2010), causando impactos ecológicos (red trófica), cambios indirectos en las condiciones fisicoquímicas del hábitat, introducción de parásitos y pérdida de servicios ecosistémicos. Estos impactos son más notables en ríos urbanos debido a las relaciones tróficas rígidas que pueden ser perturbadas por la pérdida de especies nativas, la introducción de especies exóticas y el manejo de explotación para beneficio humano. El objetivo de este estudio fue registrar las especies de peces invasores en el Río El Pueblito, siendo seis especies: (*Cyprinus carpio*, *Oreochromis niloticus*, *Pomoxis annularis*, *Pseudoxiphophorus bimaculatus*, *Lepomis cyanellus*, *Micropterus salmoides*). Capturamos a los individuos con atarraya durante mayo de 2018 en el Río El Pueblito, localizado en la Reserva Ecológica El Batán en el municipio de Corregidora, estado de Querétaro. Los peces fueron descritos según los criterios establecidos por Miller (2005) y por Cooke y Phillip (2009). Cada ejemplar fue pesado, medido, preservado en alcohol al 80% y depositados en la colección ictiológica “Dr. Edmundo Díaz Pardo” de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se capturó un solo individuo de *P. annularis*, tres individuos de *L. cyanellus*, tres individuos de *M. salmoides* y siete individuos de *P. bimaculatus*. En este estudio no se colectaron *O. niloticus* y *C. carpio*, sin embargo, representan una especie de autoconsumo en la zona y se pescaron con anzuelo (Jesús Ramírez Souza, com. pers.). De acuerdo con Mariscal de Souza (2019), existe un riesgo importante de pérdida de biodiversidad nativa en la Reserva, pues alberga especies nativas en peligro de extinción como el acocil (*Cambarellus sp.*), el cangrejo de la barranca (*Pseudothelphusa sp.*) y la tortuga casquito (*Kinosternon integrum*). Los individuos capturados no bastan para determinar el establecimiento de poblaciones, pero, su presencia es un riesgo para el área protegida y sus especies nativas, e indica degradación ambiental causada por actividades humanas.

Este tipo de comunidad de peces puede estar relacionada a una pobre integridad biótica del río propuesta por Lyons *et al.* (1995). En conclusión, es urgente llevar a cabo más estudios para determinar el establecimiento de poblaciones de especies nativas e invasoras, la estructura y función de la comunidad de peces y evaluar los procesos ecológicos.

**Palabras clave:** Especies exóticas, Reserva Ecológica, Especies nativas, Impacto ecológico

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 8**

---

## Dieta y reproducción del pez *Goodea atripinnis* en el manantial de San Sebastián

Floribel Vera Vera<sup>1, \*</sup>, Valentín Mar Silva<sup>2</sup>, Yvonne Herrerías Diego<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología Acuática, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Laboratorio de Fauna Silvestre, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: arevlebi@gmail.com

El manantial de San Sebastián, ubicado en la parte alta de la cuenca del Río Ameca, en el centro de México, se encuentra sujeto a un fuerte impacto por la actividad antropogénico de esta zona. El manantial se encuentra delimitado por una estructura rectangular, cuenta con solo una salida de agua la cual se utiliza para el riego de los cultivos que se encuentran a los alrededores y para el consumo de el ganado, sin embargo, aún no ha sido estudiado el efecto sobre la ictiofauna nativa en esta localidad. *Goodea atripinnis* (Actinopterygii; Goodeidae) es una especie que naturalmente se distribuye en el manantial de San Sebastián, pero los aspectos de su biología básica bajo la dinámica de perturbación humana en el sitio se desconocen. Se evaluaron los hábitos alimenticios y reproductivos de *G. atripinnis* en el manantial de San Sebastián. Los peces fueron colectados utilizando una red tipo chinchorro y trampas tipo nasa. Los organismos fueron fijados en formol al 5%, posteriormente fueron disectados para obtener el contenido estomacal y las gónadas. Se utilizó el Índice de Importancia Relativa (IIR) para determinar la importancia de cada presa en la dieta de las especies, el Índice de Omnívora (IO) para evaluar el comportamiento alimentario, el Índice Gonadosomático para establecer la época reproductiva mientras que los estudios gonadales fueron determinados mediante los criterios de *Ramírez-Herrejon, et al (2007)*. Se analizaron 126 organismos y se encontró que, *G. atripinnis* es una especie omnívora, con preferencia por los restos vegetales, seguidos de las algas y en menor cantidad insectos acuáticos. Su pico reproductivo curre al final de la temporada de secas y comienzo de las lluvias entre mayo a julio. La flexibilidad de *G. atripinnis* en cuanto a su dieta y reproducción, posiblemente es un aspecto clave en su sobrevivencia ante los impactos humanos que sufre su hábitat.

**Palabras clave:** Dieta, Reproducción, Manantial, *Goodea atripinnis*

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 9**

---



## Síndrome blanco en corales duros y su posible relación con variables bióticas y abióticas

Alicia Sarahi González Quiñonez<sup>1, \*</sup>, Carmen Amelia Villegas Sánchez<sup>1</sup>, José Héctor Lara Arenas<sup>1</sup>, Marco Agustín Liñán Cabello<sup>2</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>1</sup>, Sergio Cohuo Duran<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Chetumal

<sup>2</sup>Biotecnología Marina, Universidad de Colima

\*Email para correspondencia: M20390014@chetumal.tecnm.mx

Durante junio de 2018 se detectó por primera vez en el Caribe mexicano el síndrome blanco en corales duros (SW), el cual puede ocasionar la muerte de colonias completas de corales en muy poco tiempo y afecta a más de 20 especies. En el presente estudio se determinó la prevalencia de SW en los arrecifes de Xcalak, Banco Chinchorro y Mahahual, se identificaron las especies coralinas con mayor susceptibilidad y se establecieron posibles relaciones con variables bióticas y abióticas (enterococos, profundidad, clorofila, temperatura, y diversidad de peces). Para lo anterior se llevaron a cabo buceos SCUBA en 9 sitios con al menos 3 transectos cada uno con medidas de 10m x 1m, en ellos se registró el nombre de la especie, número de colonias, porcentaje de SW, tamaño de colonia y número de focos; además se hicieron censos de peces mediante transectos de 50m x 2m. El análisis de los datos colectados en campo mostró que la prevalencia tanto a nivel de sitio como de arrecife fue baja (< 0.031%). De los tres arrecifes estudiados el que presentó mayor prevalencia fue Mahahual con un promedio de 0.090%, y dentro de este el sitio Arenas fue el que registró el mayor porcentaje (0.144). Las especies con mayor prevalencia a SW fueron *Orbicella annularis*, *Agaricia agaricites* y *Orbicella faveolata*, sin embargo no pueden ser catalogadas como susceptibles. Mahahual difiere significativamente para SW con respecto a Xcalak y Chinchorro. Así como Chinchorro difiere de Mahahual y Xcalak ya que tiene menos porcentaje de blanqueamiento. Se concluye que los arrecifes del sur del estado de Quintana Roo tienen baja prevalencia de SW en corales duros, lo cual es muy favorable. Sin embargo, no se debe bajar la guardia y se deben realizar planes de manejo para evitar que estos porcentajes suban.

**Palabras clave:** Síndrome blanco, corales, prevalencia, susceptibilidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 10**

---

## Ictiofauna dulceacuícola en las comunidades San José de Gracia y San Juan Guegoyache, Oaxaca, México

Eufemia Cruz Arenas<sup>1, \*</sup>, Angel Aldair López Gómez<sup>1</sup>, Gladys Reyes Macedo<sup>1</sup>, Martín Eduardo Chan Cruz<sup>2</sup>, Enrique Altamirano Medrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asociación Civil, Vinculación Interdisciplinaria Para el Desarrollo ambiental y lo Social AC

<sup>2</sup>Medio ambiente, Don David Gold México S.A. de C.V

\*Email para correspondencia: astyanaxaeneus@hotmail.com

Los peces son los vertebrados más abundantes en el planeta, la diversidad de peces en nuestro país también es considerable, de las 27977 especies distribuidas en el planeta, 2753 se distribuyen en México. En Oaxaca se distribuyen 129 especies dulceacuícolas. En la zona de estudio no se tiene un listado preciso de a ictiofauna, por lo que el objetivo del estudio fue identificar las especies de peces que se distribuyen en el área de influencia de las minas El Águila y San Ignacio en las comunidades de San José de Gracia y San Juan Guegoyache. Se realizaron 14 salidas a campo de los meses de enero a julio. Las colectas en mayor medida se realizaron con pesca eléctrica y en ocasiones se hizo uso de la atarraya. Algunas muestras fueron conservadas en alcohol y se trasladaron a laboratorio para su identificación. Estas fueron preservadas en una colección científica. Como resultados se colectaron un total de 9 especies, pertenecientes a 5 familias y 8 géneros. Se registraron 3 miembros de la familia Cichlidae: *Amphilophus macracanthus*, *Oreochromis niloticus* y *Vieja zonata*; un integrante de la familia Characidae: *Astyanax aeneus*; 3 miembros de la familia Poeciliidae: *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis fasciata* y *Poeciliopsis pleurospilus*; un integrante de la familia Synbranchidae y uno de la familia Heptapteridae: *Ophisternon aenigmaticum* y *Rhamdia guatemalensis* respectivamente. Estas 9 especies representan el 6.97% del total de especies distribuidas en el estado. De las 9 especies, una es exótica, la tilapia

(*Oreochromis niloticus*). Las 8 especies restantes son nativas. Se colectaron un total de 5,337 individuos. De total de organismos colectados, los poecilidos registraron el 89.88% de la abundancia relativa. *Poecilia sphenops* es la más abundante (36.80%), seguida de *Poeciliopsis pleurospilus* (27.90%) y *Poeciliopsis fasciata* (25.18%). A diferencia de tres especies que no registraron ni el 1% de abundancia relativa, de las cuáles dos son especies nativas (*Amphilophus macracanthus* 0.32% y *Ophisternon aenigmaticum* 0.82%) y una exótica (*Oreochromis niloticus* 0.07%). Del total de especies, 2 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría “bajo protección especial”, *Poecilia sphenops* y *Rhamdia guatemalensis*. En general la diversidad de especies en la zona es baja. Además, que no se lograron observar impactos generados de forma directa o indirecta por la minería. Principalmente debido a que el trabajo se concentró en determinar las especies distribuidas.

**Palabras clave:** Ictiofauna, Oaxaca, abundancia, nativas, peces

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 11**

---

## Hábitos alimentarios de dos especies de Goodeidae (Actinopterygii) en el norte del lago de Pátzcuaro

Milca Izel Reyes Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Yvonne Herreras Diego<sup>1</sup>, Valentin Mar Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1425991f@umich.mx

El lago de Pátzcuaro es una de las zonas lacustres más importante de México. Es uno de los cuerpos de agua más estudiados en México, a pesar de esto, los estudios realizados en el vaso norte son escasos. Por tanto, la descripción de la dieta de las especies nativas de esta zona es fundamental para conocer las relaciones tróficas de los peces, y así saber el papel desempeñan en el ecosistema. En el lago de Pátzcuaro la familia Goodeidae estaba representada principalmente por cinco especies, de los cuales recientemente solo se han registrado *Goodea atripinnis* y *Alloophorus robustus*, las demás especies se consideran localmente extintas en el lago. Objetivo Determinar los hábitos alimentarios de *G. atripinnis* y *A. robustus*, así como evaluar la variación temporal de la dieta entre sexos. Métodos La colecta se realizó bimestralmente durante un año. Se consideraron tres temporadas; secas-frías, secas-cálidas y lluvias. La captura de los peces se utilizó una red tipo chinchorro. Después de su capturar los organismos fueron mantenidos en hielo para evitar la descomposición de su contenido estomacal. Para el análisis trófico se pesó el intestino (gr), se midió su longitud (cm) y se revisó el contenido del primer tercio. Con el uso del microscopio se determinó la abundancia y frecuencia de los artículos alimenticios consumidos por cada especie entre temporada y entre sexo. Se utilizó el índice de importancia relativa (IIR) para cuantificar la aportación de cada componente de la dieta. Resultados Se evaluaron 103 tubos digestivos de la especie *G. atripinnis* y 54 de *A. robustus*. De acuerdo con el Índice de importancia relativa (IIR) la dieta de *G. atripinnis* fue principalmente por detritos (43.32%) y algas (26.13%) y este no presentó diferencias significativas entre sexo en relación con la temporada. Para *A. robustus* la dieta fue de restos de insectos (65.99%) y restos de peces (17.93%) y este no presentó diferencias alimentarias entre temporada, sin embargo, sí presentó diferencias entre sexos. Conclusiones *Goodea atripinnis* es una especie detritívora-alguívora, que pertenece al gremio de los consumidores primarios en el vaso norte del lago de Pátzcuaro. Presenta una variación temporal de sus hábitos alimentarios entre las temporadas de LL y SC, sin embargo, no presenta variación entre sexos. *Alloophorus robustus* es una especie carnívora con tendencias a insectívora, pertenece al gremio de consumidores secundarios. No presentaron una variación temporal en sus hábitos alimentarios, sin embargo, sí presentan variación temporal entre sexos.

**Palabras clave:** Hábitos alimentarios, Goodeidos, abundancia, frecuencia, temporadas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 12**

---

## Efecto de actividades agrícolas en un humedal tropical

Martha Beatriz Rendón López<sup>1</sup> \*, Gloria Lariza Ayala Ramírez<sup>1</sup>, Alberto Gómez-Tagler Chávez<sup>1</sup>, Julio Cesar Medina Ávila<sup>1</sup>, José Manuel Fabian Regalado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: beatriz.rendon@umich.mx

**Introducción:** Los humedales son zonas de transición entre ambientes terrestres y acuáticos. Es importante el estudio de estos ecosistemas, por su papel en la depuración de sólidos, sustancias químicas y nutrientes. Se ha detectado la pérdida y/o deterioro de humedales por el impacto del cambio de uso de suelo por actividad agrícola. Al cambiar el uso de suelo destruyen el ecosistema perdiéndose funciones y servicios ambientales, y convirtiéndose en zonas terrestres. **Objetivo:** Determinar el impacto del uso de suelo por actividad agrícola mediante la hidroquímica de las descargas al humedal Sur RAMSAR-Pátzcuaro. **Metodología:** Se consideraron nueve estaciones, 3 con impacto agrícola (G1), 3 parte media (G2) y 3 sin impacto agrícola (G3). Se colectó muestras de agua donde se registró temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad, turbidez en campo. En laboratorio se determinó alcalinidad y dureza total, oxígeno disuelto(OD), nutrientes, clorofila-*a*, demanda química (DQO) y bioquímica (DBO5) de oxígeno, sólidos suspendidos (SST) y disueltos (SDT) totales de acuerdo a los métodos APHA. **Resultados y discusión:** Los resultados no indican variación en temperatura(21°C), alcalinidad(236.82mg/L), dureza-total(330mg/L), OD(5.29mg/L), DBO(162.9mg/L) y DQO (854.2mg/L) en los tres grupos. El pH es ligeramente alcalino(8) en grupos G1 y G2, y alcalino(9) en G3 debido a la biomasa vegetal característico de zonas de amortiguación del humedal. La conductividad es alta en el G1(2,237.58µS/cm), la cual mejora en los G1 y G3 reduciéndose hasta 983µS/cm, el G1 reporta la máxima turbidez (90.07NTU), gracias a la presencia de vegetación se disminuye en G2 y G3 (39.15 y 63.82NTU). Lo anterior confirma que debido al cambio de uso de suelo los SST y SDT aumentan a 774 y 1,275mg/L respectivamente(G1) y sin uso agrícola(G3=402 y 931mg/L) van reduciéndose, presentando una mayor retención(251.62 y 731.36 mg/L). Los nutrientes del G1 indican mayor concentración de FT y SRP (1,192.9 y 575.4µg/L) siendo el doble de aporte que en G2 y G3, ocurriendo lo mismo con los nitratos y nitritos, resultando en una productividad primaria de 29.26mg/m<sup>3</sup> (G1-G2) y G3 con 17.9mg/m<sup>3</sup>. **Conclusiones:** Las zonas que interactúan con el humedal y un uso agrícola incorporan mayor cantidad de sólidos, nutrientes y materia orgánica, resultando en un deterioro, como en el caso del Humedal Sur-Ramsar del Lago que a pesar de mejorar la hidroquímica, no depurar con eficiencia los sólidos y nutrientes que llegan por actividades agrícolas, en cambio sin esta actividad hay mayor depuración. Debe realizarse un manejo sustentable y aplicar planes para mejorar la calidad y cantidad de agua al lago de Pátzcuaro.

**Palabras clave:** Humedal; uso de suelo, eutroficación, ecosistema acuático, hidroquímica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 13**

---

## Evaluación in vitro de relación mutuamente excluyente entre *Microcystis* y *Anabaena* bajo diferentes irradiancias luminosas

Yareni Michelle Jaimes Pat<sup>1</sup> \*, Pedro Ramirez Garcia<sup>1</sup>, Diego de Jesús Chaparro Herrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de microecología ambiental (DIP), FES Iztacala, UNAM

\*Email para correspondencia: jpyareni@gmail.com

Evaluación in vitro de la relación mutuamente excluyente entre especies de cianobacterias tóxicas pertenecientes a los géneros de *Microcystis* y *Anabaena* bajo tres condiciones de irradiancia luminosa. Las cianobacterias, comúnmente conocidas como algas verde-azules, son organismos fotosintéticos que presentan una alta capacidad de adaptación a diferentes tipos de estrés. Característica que les ha permitido sobrevivir desde hace aproximadamente 3.5 millones de años y distribuirse en una amplia variedad de ambientes. Frente al estrés estos organismos pueden formar fenómenos conocidos como blooms o florecimientos algales los cuales consisten en la rápida reproducción de cianobacterias afectando así al resto de los organismos que puedan encontrarse dentro del mismo sitio. Dos de los géneros identificados como participantes comunes son *Microcystis* y *Anabaena*. Ambos géneros tienen una amplia distribución y son productores de toxinas por lo que su estudio ha

ido adquiriendo mayor relevancia, no solo en cuanto a los factores específicos causantes de su rápida reproducción. Dentro de los diferentes tipos de estrés el menos estudiado es la intensidad luminosa, sobre todo en cuestiones de control, a pesar de ser reconocido como uno de los principales factores que interviene en estos fenómenos. Es por eso que esta investigación pretende aportar información respecto al comportamiento en cuanto a crecimiento poblacional de ambos géneros bajo este tipo de estrés. Esperando así obtener datos cuantitativos que representen su desarrollo y datos cualitativos en cuanto a las variantes morfológicas que puedan presentar como mecanismo de defensa o bien como resultado negativo a nivel celular y de colonia durante la exposición. Para ello se trabajara con monocultivos de ambos géneros, los cuales serán colocados bajo tres diferentes intensidades luminosas 10, 50 y 100 Mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> de fotones con una exposición de 20 días con fotoperiodos y con conteos cada dos días, para posteriormente realizar el mismo procedimiento pero esta vez colocando ambos géneros en un mismo sitio para evaluar su comportamiento en cuanto a crecimiento poblacional y si alguna puede llegar a desplazar a la otra. Hasta el día de hoy hemos encontrado dentro de los resultados que *Anabaena* se reproduce rápidamente con una intensidad de entre 10 y 50 Mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> de fotones presentando un mayor número de colonias cortas, mientras que en el de 100 Mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> desciende el número de colonias, aumentando el número de células por colonia como mecanismo de defensa

**Palabras clave:** Cianobacterias, blooms, población.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 14

---

## Respuesta de la comunidad algal ante la remoción de fosfato en un lago tropical de altura (Zirahuen, Mich.) mexicano

Martha Beatriz Rendón López<sup>1,\*</sup>, Alberto Gomez-Tagle Chavez<sup>1</sup>, Esteban Hernández Medina<sup>1</sup>, José Luis García Suárez<sup>1</sup>, Julio Cesar Medina Avila<sup>1</sup>, Gloria Lariza Ayala Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: beatriz.rendon@umich.mx

**Introducción:** En los últimos años el deterioro de la calidad de agua de ecosistemas continentales ha sido un problema a nivel mundial, debido a que factores naturales y humanos debido a descargas de aguas residuales, pesticidas y productos agropecuarios que generan cantidades excesivas de contaminantes como es el caso del Lago de Zirahuén, Michoacán. La pérdida del balance de factores hidro-biogeoquímicos, destacando la luz, temperatura y nutriente, producen algas nocivas, anoxia y toxinas. Se ha demostrado que el uso de Phoslock ayuda a la reducción de las concentraciones de fosfatos, por lo que se utilizo en el estudio para controlar la biomasa algal. **Objetivo:** Evaluar la respuesta de la comunidad algal ante la remoción de fosfato aplicando Phoslock. **Metodología:** Se establecieron seis puntos de muestreo dentro del Lago de Zirahuén, donde se realizó colectas de agua evaluando 7 variables hidroquímicas, se colectó 40L de agua superficial y transportados al laboratorio para experimentos de microcosmo para determinar la reducción de fósforo por la adición de Phoslock con tres dosis, 100-150-200% y su impacto con la concentración de 150% en la biomasa algal. Se controló la luz, conductividad, oxígeno, dureza, alcalinidad, se calcula la concentración de fosfato y biomasa con los métodos APHA, al iniciar, cada tercer día y al final del experimento que duró 15 días cada corrida en total 6 corridas. **Resultados y discusión:** Se establece que existen diferencias significativas en la concentración de fósforo reactivo y total entre el control y los tratamientos (100,150 y 200%) ya que hubo una disminución de 20.86% fósforo soluble en iones y 47.88% para fósforo total en 100%, 22.55% de fósforo soluble y 51.59% de fósforo total en 150% y 22.55% de fósforo soluble y 44.14% de fósforo total en 200%. La biomasa se observó en los primeros 3 días un 88% de reducción y después del 4 día el 4% manteniéndose constante hasta el final del experimento. **Conclusiones:** El uso de Phoslock® reduce las concentraciones de fósforo en el lago de Zirahuén, reduciendo la biomasa algal la cual es un problema actual al reducir la transparencia, oxigenación y producir toxinas, Por anterior al momento esta sería una buena opción para mejorar y sin poner en peligro los procesos hidrogeoquímicos y biológicos en este ecosistema, sin embargo, debe ser sometido a más estudios para ser considerado como una alternativa del control de la carga de fósforo en sistemas con marcada limitación nutricional.

**Palabras clave:** Lago Alta Montaña, reducción fosfato, phoslock, reducción algal, remediación

## Demanda de agua por actividades productivas en la cuenca Río Marabasco.

Sergio Luis Orozco Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Luis Manuel Martínez Rivera<sup>1</sup>, Alejandro Aáron Peregrina Lucano<sup>2</sup>, Nadia Valentina Martínez Villegas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa del Sur, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>División de Geociencias Aplicadas, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

\*Email para correspondencia: sorozco2996@gmail.com

La cuenca Río Marabasco se encuentra entre los estados de Colima y Jalisco. En ella se llevan a cabo actividades productivas, principalmente agropecuarias y mineras. Su principal cauce, el río Marabasco, es considerado de importancia ecológica "muy alta" y la presión del uso de los recursos hídricos se considera como de uso medio. La mayoría de los métodos de cálculo de disponibilidad son poco precisos al no considerar ciertas variables. Por lo cual, con este estudio se pretende realizar un balance hídrico en el que, se analicen las concesiones (consumo), y la disponibilidad de agua, para estimar el grado de presión del recurso hídrico de la cuenca Río Marabasco. Para conocer la demanda de agua, fuentes y descargas se consultó el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA). Para estimar el escurrimiento se utilizó el método precipitación-escurrimiento en función del tipo y uso de suelo y volumen de precipitación anual de acuerdo a la NOM-011-CNA-2015, utilizando un SIG. Se encontraron 1,246 concesiones con un volumen concesionado total de 73.48 hm<sup>3</sup>/año, de estas, el 62.6% de las concesiones y el 44.5% del volumen total correspondieron a aguas superficiales respectivamente, por su parte, el 37.4% de las concesiones y el 55.5% del volumen total para aguas subterráneas. El sector agropecuario presentó la mayor demanda de títulos y volumen de agua concesionada, la minería fue la principal actividad del sector industrial con casi el total de títulos y volumen concesionado para ese sector, doblando incluso el volumen del sector Público Urbano/Doméstico. El volumen de agua obtenido que escurre anualmente fue de: 453.71 hm<sup>3</sup>. Para estimar la disponibilidad se consideró el caudal ecológico (54.053%), por lo que el volumen disponible (diferencia entre el volumen anual de escurrimiento y el volumen total concesionado) fue de 171.75 hm<sup>3</sup>. El grado de presión calculado para la cuenca Río Marabasco por lo tanto fue de 42.78%, catalogado como alto. A manera de conclusión, algunas de las causas del estado del agua en la cuenca son la facilidad al otorgar concesiones, la permisibilidad de las instituciones con la industria, el sector agropecuario y municipios, diagnósticos erróneos de disponibilidad, la mala gestión del agua subterránea y superficial que no responden a dinámicas naturales y el levantamiento de las vedas. Este estudio, realizado a diferentes escalas, permitió detectar de manera precisa el grado de presiones que sufren los recursos hídricos a través de características locales de cada subcuenca.

**Palabras clave:** Cuenca, Balance Hídrico, Concesión, Escurrimiento Superficial.

## Distribución de *Physalia physalis* (Cnidaria: Hydrozoa) en el litoral del Golfo de México

José Alberto Ocaña Luna<sup>1</sup>\*, Marina Sánchez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Zoología, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: ja\_canaluna@hotmail.com

a) La fragata portuguesa *Physalia physalis* se localiza en áreas semitropicales y tropicales del océano Atlántico. En el norte del golfo de México se distribuye ampliamente, hacia el sur se ha registrado en el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan, en el sistema arrecifal veracruzano, así como en la costa rocosa El Pulpo, Veracruz. Es el único sifonóforo pleustónico, que provoca severas reacciones alérgicas a los humanos debido a las neurotoxinas liberadas por los cnidocitos ubicados en los tentáculos. Estos organismos ocurren en las playas particularmente cuando las corrientes los arrojan, donde los turistas corren un grave peligro al encontrarse con ellos, lo que resulta en un problema de salud pública. b) Se espera que el mayor registro de ejemplares en las playas ocurra cuando las condiciones de viento y oleaje provocados por los “nortes” ocasione el varamiento de estos ejemplares. Por lo que se analizan los registros históricos y el periodo de arribazón de la fragata portuguesa en las costas del suroeste del Golfo de México. c) Se revisaron los ejemplares de esta especie que se encuentran depositados en la colección científica de: Peces e Invertebrados Marinos y Estuarinos de la ENCB (CPIME-ENCB), adicionalmente se realizaron visitas a la Playa Miramar, Tamaulipas en 2018, 2019, 2020 y 2021. Los ejemplares se encuentran fijados en formaldehído al 4% neutralizado con borato de sodio. d) Los registros históricos se remontan a febrero de 1984 y mayo de 1991 y corresponden a Playa Norte y Barra de Tuxpan en Veracruz, mientras que los recientes indican que la época de principal arribazón en la Playa Miramar ocurre de enero a mayo. e) Fue el mes de abril de 2018 cuando se presentó el mayor número de ejemplares, este hecho coincide con la temporada de “nortes” que influyen determinadamente en la dirección de la corriente costera norte a sur, así como con la principal afluencia turística.

**Palabras clave:** Cnidaria, pleuston, Physaliidae, playa arenosa, frentes fríos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 17

---

## Helminfos parásitos en la especie nativa *Xenotoca melanosoma* del manantial de san Sebastian, Etzatlán Jalisco.

María Elena Arciga Cazares<sup>1</sup>\*, Dabvid Tafolla Venegas<sup>1</sup>, Yvonne Herrerías Diego<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: helenal112@outlook.es

Las actividades antropogénicas son responsables de los drásticos cambios que están ocurriendo en los cuerpos de agua dulce lo que impacta a las especies nativas que en él habitan como está ocurriendo en el manantial de la hacienda de San Sebastián ubicado al norte de Etzatlán, Jalisco. Los peces nativos que en él habitan se están enfrentando a drásticos cambios en el ambiente lo cual está influyendo en gran medida en la carga parasitaria de estos y provocando cambios en la comunidad de parásitos debido a las especies exóticas que se están introduciendo al manantial. Se evaluaron los índices de prevalencia, abundancia e intensidad promedio en la especie nativa *Xenotoca melanosoma*. Para la captura de los peces se utilizó una red chinchorro de una apertura de malla de 0.5 así como trampas tipo nasa. Los ejemplares capturados fueron trasladados al laboratorio para que se le hiciera la necropsia en fresco. Se realizaron cuatro salidas bimestralmente en los meses de agosto, octubre, diciembre del año 2019 y febrero del 2020, en total se analizaron 86 especies y se obtuvieron 385 parásitos de los cuales, 331 fueron trematodos y 54 cestodos. Por lo que se llegó a la conclusión que las especies exóticas que están siendo introducidas en el manantial están afectando directamente a las especies nativas debido a que los peces exóticos que llegan traen parásitos nuevos que están influyendo directamente en la carga parasitaria de *Xenotoca melanosoma* y provocando cambios en su comunidad de parásitos.

**Palabras clave:** Exótico, *Xenotoca*, Trematodos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 18

---

## Efectos de la dinámica física sobre el manejo del litoral lacustre de un lago volcánico

Gloria Lariza Ayala Ramírez<sup>1, \*</sup>, Martha Beatriz Rendón López<sup>1</sup>, Gerardo Ruíz Sevilla<sup>2</sup>, Julio Cesar Medina Ávila<sup>1</sup>, Alberto Gómez-Tagle Chávez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecología Acuática del Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lariza.ayala@umich.mx

Actualmente los litorales lacustres se encuentran bajo una fuerte presión ambiental generada por las diferentes actividades humanas. La degradación ambiental de la cuenca del lago de Pátzcuaro ha ocasionado efectos negativos en su ribera, como el crecimiento acelerado de vegetación acuática y el estancamiento hidráulico que favorece el incremento en la temperatura del agua y su evaporación. Actualmente se han diseñado acciones institucionales para preservar la superficie lacustre las cuales han incluido estrategias de dragado, extracción de la vegetación acuática y construcción de canales de navegación. Este trabajo presenta los resultados obtenidos de la evaluación de parámetros físicos que en conjunto con el manejo determinan el comportamiento del litoral sur del lago de Pátzcuaro. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la dinámica física en el manejo del litoral sur del lago de Pátzcuaro; mediante un reconocimiento batimétrico, análisis de variables meteorológicas, medición de corrientes de deriva superficial y análisis de variables ópticas en el agua de acuerdo a los criterios propuestos por Hakanson (1981). Se determinó que el litoral sur se ha transformado en un humedal que ocupa una superficie de 18.35 km<sup>2</sup>. La hidrodinámica predominante, son las corrientes de deriva superficial con baja velocidad en dirección norte. La pérdida de profundidad y el continuo aporte de materiales provenientes de la cuenca, disminuyen la profundidad de Secchi y los coeficientes de atenuación horizontal y vertical de luz. Las actividades de manejo favorecen la disminución en la temperatura de superficie, mayor hidrodinámica, se incrementa la transparencia, además de conservar los niveles de profundidad. Es evidente que la geomorfología y meteorología ambiental juegan un papel importante en la dinámica del litoral. La pérdida de un 30% de la profundidad en el sur del Lago de Pátzcuaro es causada principalmente por la oscilación del nivel del agua asociado a la presencia o ausencia de lluvia durante los periodos de años secos o húmedos. Es necesario diseñar estrategias controladas para rehabilitar y conservar su estructura, incrementar la hidrodinámica, evaluar el potencial de aprovechamiento de los sedimentos lacustres, así como impulsar la conservación de áreas de vegetación acuática como un sistema amortiguador de impactos negativos del azolve y la contaminación, además de que así se favorece la conservación de la diversidad y productividad biológica

**Palabras clave:** litoral lacustre, dinámica física, morfometría, meteorología

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 19**

---

## Variación temporal de la comunidad íctica en el vaso norte del lago de Pátzcuaro, Michoacán

Valentin Mar Silva<sup>1, \*</sup>, Milca Izel Reyes Rodríguez<sup>1</sup>, Yvonne Herreras Diego<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: maresilva@live.com

La estructura de la comunidad de peces en los lagos de México ha sido alterada como resultado de la sobreexplotación del agua, contaminación, fragmentación de hábitat y la introducción de especies exóticas. En el lago de Pátzcuaro la ictiofauna nativa, conformada por aproximadamente nueve especies. Se ha señalado que la introducción de especies exóticas es un aspecto clave en el cambio de la estructura comunitaria. Estudios previos en el lago de Pátzcuaro indican que las especies exóticas son dominantes a lo largo de la variación temporal. Sin embargo, la información que se tiene sobre la comunidad íctica del vaso norte del lago es escasa, lo cual es crítico para el establecimiento de estrategias efectivas de conservación y manejo. hipótesis En la zona norte del

lago de Pátzcuaro, la estructura de la comunidad íctica presenta una variabilidad temporal caracterizada por la dominancia de las especies exóticas. Métodos La colecta se realizó una vez al mes durante un ciclo anual. Se consideraron tres temporadas; secas-fríos, secas-cálidas y lluvias. Los peces se capturaron con una red tipo chinchorro. Después de su captura se separaron por su grupo taxonómico, especie o género. Cada individuo fue pesado con una balanza analítica, se midió la longitud patrón (Lp) y la longitud total (Lt) en mm, y se determinó el sexo. Se utilizó la abundancia, la densidad, riqueza, diversidad y similitud de las especies entre temporadas. Se emplearon análisis de varianza para explorar la variación temporal. Resultados Se obtuvieron un total de 1024 individuos. La composición de la comunidad fue de cinco taxones, tres nativos: *Goodea atripinnis*, *Chirostoma* spp. y *Alloophorus robustus* y dos introducidos: *Oreochromis* spp. y *Cyprinus carpio*. Los taxones *Oreochromis* spp. y *Chirostoma* spp, presentaron mayor abundancia a lo largo de las temporadas, sin embargo, *Oreochromis* spp. presento mayor biomasa. La abundancia total no presentó diferencias significativas entre temporadas ( $F= 0.26, df= 7.73$   $p= 0.77$ ), pero si se presentaron diferencias entre taxones ( $F= 31.17, df= 4.44, p=0.001$ ). Conclusiones El taxón nativo *Chirostoma* spp. es dominante de acuerdo a densidad en la zona norte del lago de Pátzcuaro, sin embargo, el taxón *Oreochromis* spp. es dominante en biomasa. Estos resultados son congruentes con la tendencia reportada en décadas recientes, sobre la abundancia de las especies exóticas y disminución/desaparición local de especies nativas. Es fundamental incorporar estos datos en los programas de conservación y restauración a través del manejo de las pesquerías en el lago de Pátzcuaro.

**Palabras clave:** Comunidad, variación temporal, abundancia, densidad.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 20**

---

## Ecología trófica de especies de peces nativos y no nativos de Poeciliidae en un río tropical

Emmanuel González Ortiz<sup>1, \*</sup>, Juan Pablo Ramírez Herrejón<sup>2</sup>, María Pamela Bermúdez González<sup>3</sup>, Mónica Yanira Rodríguez Pérez<sup>4</sup>, Yahaira Valera Razo<sup>5</sup>, Valentín Mar Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, CONACYT- Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>3</sup>Museo de Ciencias XIMHAI, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>4</sup>Profesionista independiente, Profesionista independiente

<sup>5</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>6</sup>Laboratorio de biología acuática, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: egobiologo@gmail.com

*Poeciliopsis gracilis* es una especie de pez trasladada en sistemas acuáticos en la cuenca del Río Pánuco, donde habita el pez nativo *Poecilia mexicana*. Ambas cohabitan en el Río Jalpan, ubicado en la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda Querétaro, lo que ofrece una oportunidad para estudiar aspectos de ecología trófica y conservación biológica. El objetivo de este estudio fue comparar la ecología trófica de *P. gracilis* y *P. mexicana* en un río subtropical en la región central de México. Nueve sitios fueron seleccionados a lo largo del Río Jalpan, el trabajo de campo se realizó durante 2016-2017. Se midieron las características físicas y químicas del agua y la condición física del hábitat en cada sitio de estudio. El muestreo de peces se realizó durante el día usando diferentes técnicas de colecta e incluyendo todos los hábitats potenciales. El contenido del tracto digestivo fue extraído para caracterizar el gremio trófico, la amplitud de la dieta, el nivel trófico y la superposición de la dieta. De manera complementaria, se tomó músculo dorsal para determinación isotópica incluyendo  $\delta^{13}C$  y  $\delta^{15}N$  para evaluar el nicho trófico. Los valores de  $^{13}C$  y  $^{15}N$  entre especies, sitios, estaciones, y características del hábitat fueron comparados usando pruebas no paramétricas de U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis corregida de Bonferroni y análisis de componentes principales. *Poeciliopsis gracilis* y *Poecilia mexicana* son herbívoras, consumidoras primarias y especialistas que se alimentan principalmente de diatomeas, superponen su dieta de manera significativa (>90%) y la amplitud del nicho es similar. No se encontró evidencia de que *P. gracilis* tome ventaja por ser trasladada o que *P. mexicana* mostrara afectaciones negativas por posible competencia trófica. Otros estudios han demostrado que *P. gracilis* es la especie más abundante en el Río Jalpan, lo que puede representar la evidencia de un proceso de invasión avanzado. Sin embargo, al comparar la ecología trófica de ambas especies, no es posible soportar la invasión argumentada. Se necesitan estudios donde se



incluyan la estructura poblacional, características reproductivas y la estructura comunitaria para comprender de forma certera la función ecológica de estas especies. Con esto será posible evidenciar o no el proceso de invasión y proponer estrategias de manejo.

**Palabras clave:** Ecología trófica, condición del hábitat, Poeciliidae, peces no nativos, río subtropical

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 21**

---

## Amibas de vida libre potencialmente patógenas en cuerpos de agua en el estado de Veracruz

Elvia Manuela Gallegos Neyra<sup>1, \*</sup>, José de Jesús Chávez Castañeda<sup>1</sup>, América Patricia García García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y la Educación, Laboratorio de Investigación en Patógenos Emergentes, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: elvia.gallegos1@gmail.com

**Introducción:** Las amibas de vida libre (AVL) son un grupo de protozoos presentes en diversos hábitats, principalmente acuáticos. La importancia de este grupo desde el punto de salud pública se debe a que algunos géneros pueden causar infecciones graves en seres humanos. El principal antecedente es la natación en cuerpos de agua recreativos contaminados, especialmente en época de verano. En México no se tienen muchos reportes sobre la distribución de estos protozoos. Del mismo modo los reportes de infección por AVL son escasos en algunos estados de la República Mexicana, como el estado de Veracruz. **Objetivo:** Detectar la presencia de amibas de vida libre potencialmente patógenas (AVLPP) en cuerpos de agua en el estado de Veracruz. **Métodos:** Se realizaron dos muestreos en época de sequía y lluvia, en las lagunas "La Marmolera" y "Ojo de Agua", ubicadas en los municipios de Ixhuatlancillo y Orizaba respectivamente, en el estado de Veracruz. Se recolectaron muestras de diferentes biotopos (agua y biopelículas). Se midieron *in situ* variables físicas y químicas del agua. Las muestras obtenidas fueron transportadas al Laboratorio de Investigación en Patógenos Emergentes de la UIICSE, en la FES Iztacala. Las muestras se procesaron acorde al método de De Jonckheere (1984). Los aislados amibianos se identificaron tomando en cuenta los criterios morfológicos de quistes y trofozoítos utilizando las claves taxonómicas de Page (1988) y Siemensma (2019). **Resultados:** Se identificaron 17 especies de AVL, de las cuales ocho tienen reporte de importancia médica por su potencial patógeno en humanos. El género *Acanthamoeba* fue el más frecuente en ambos cuerpos de agua. El biotopo con mayor riqueza de AVL fueron las biopelículas. Las variables físicas y químicas del agua no presentaron valores significativos y oscilaron dentro de los valores de tolerancia para las AVL. **Conclusión:** Se reporta por primera vez la presencia de AVLPP en cuerpos de agua de la zona centro de Veracruz, contribuyendo al conocimiento de la diversidad y distribución de estos protozoos en el país.

**Palabras clave:** Amibas de vida libre, protozoos, biopelículas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 22**

---

## Bioindicadores del estado de perturbación en la microcuenca del río chiquito de Morelia, Michoacán

Andrea Maritxel Chacón Chávez<sup>1, \*</sup>, Karla Gabriela Naranjo Barragán<sup>1</sup>, Isaí Betancourt Resendes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecología y Medio Ambiente, Universidad Monterrey

<sup>2</sup>CONACYT - Departamento de Ecología y Diversidad faunística, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: andreach25m@gmail.com

Los recursos bióticos de un ecosistema pueden ser usados como indicadores de calidad de un ecosistema, basándose en el uso sistemático de las respuestas biológicas de los organismos a la perturbación. En ecosistemas acuáticos se han establecido aquellos grupos biológicos que pueden ser indicadores del grado de perturbación de un ecosistema. La sección llamada Loma de Santa María y depresiones aledañas que se encuentra dentro de la microcuenca del río Chiquito, es denominada como zona de restauración y protección ambiental, dicha área de estudio se encuentra en una zona urbanizada lo cual la predispone a la perturbación. Por lo tanto, es menester desarrollar monitoreos continuos de organismos bioindicadores tanto de fauna como de flora que se encuentran en el sitio, lo que permitirá detectar los cambios ambientales y alteraciones del ecosistema a través de los cambios de los patrones naturales de la biota y las características fisicoquímicas del agua. El presente trabajo consistió en evaluar las comunidades biológicas que nos permiten inferir el estado de salud del ecosistema acuático. Para ello, se muestrearon 5 sitios en un gradiente río abajo (de la parte alta a la parte baja de la cuenca). En cada sitio se tomaron los parámetros fisicoquímicos del agua y se realizaron transectos de 100 m a lo largo del río, y se colectó flora y fauna acuática. Además, se estimó la relación de la calidad ecológica (EQR), índice de integridad biótica (IBI), la abundancia relativa media de las especies naturales (MSA), el índice de la riqueza relativa de los taxones (RTR). Los datos fisicoquímicos se mostraron dentro de los rasgos establecidos para sistemas acuáticos. En base a los estimadores calculados, se establece con valores de moderado a alta calidad ecológica del sistema en un sentido río abajo, siendo los sitios en la parte alta los que presentan una mayor calidad ecológica. Los sitios presentan una mayor homogeneidad relacionada con la diversidad biológica y heterogeneidad en la abundancia de grupos biológicos específicos. El establecimiento de gremios de flora y fauna con diferente grados de sensibilidad, han sido útiles para la evaluación de la condición ecosistémica del río Chiquito. Con base en el estudio del establecimiento de las comunidades biológicas y organismos que se presentan sensibles a los cambios ambientales, demuestran que el sistema acuático está estable y mantiene los procesos que regulan la dinámica poblacional.

**Palabras clave:** bioindicadores, microcuenca, perturbación, organismos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 23**

---

## Relación entre las bacterias asociadas al dinoflagelado *Prorocentrum lima* y la producción de toxinas diarreicas

María del Carmen Pelayo Zárate<sup>1, \*</sup>, Silvia Pajares Moreno<sup>1</sup>, Ulrike Tarazona Janampa<sup>2</sup>, Lorena Durán Riveroll<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Genómica Bacteriana, Universidad Científica del Sur

<sup>3</sup>Departamento de Biotecnología Marina, CICESE

\*Email para correspondencia: mpelayo@ciencias.unam.mx

En las últimas décadas se ha observado un incremento en la frecuencia y duración de los florecimientos algales nocivos (FAN), asociados principalmente al aumento de la temperatura global y la disponibilidad de nutrientes. Estos eventos pueden ser perjudiciales para los organismos y el ser humano debido a la acumulación de toxinas. Entre los dinoflagelados causantes de los FAN destaca el género *Prorocentrum*, un dinoflagelado con 21 especies en México, de las cuales nueve, incluyendo *P. lima*, son bentónicas y productoras de las toxinas diarreicas ácido okadáico (OA) y dinofisistoxinas (DTX). Las relaciones entre los dinoflagelados y sus comunidades bacterianas han sido poco estudiadas y podrían repercutir en el desarrollo y duración de los FAN y en la producción de toxinas. En este estudio se aislaron bacterias asociadas a cultivos de *P. lima* y se identificaron mediante el

gen 16S rRNA. Además se analizaron las toxinas producidas por los cultivos de los dinoflagelados por HPLC-MS/MS. Se identificaron 22 géneros bacterianos relacionados con distintas fases de desarrollo de los FAN. Gammaproteobacteria fue la clase predominante, la cual se asocia generalmente a la fase final de los FAN, ya que *Alteromonas* y *Halomonas*, presentes en la mayoría de los cultivos, presentan actividad alguicidas. En el cultivo con mayor concentración de OA y DTX, se encontraron representantes de la clase Alphaproteobacteria asociados a la fase de inicio de un FAN, ya que sintetizan vitamina B12 necesaria para el crecimiento de los dinoflagelados. Además, en un cultivo colonizado por cinobacterias se encontró a *Euzebryella*, del grupo CFB, comúnmente asociado al término de los FAN. Se identificaron las toxinas OA, DTX1, el isómero DTX1a y sus respectivas formas esterificadas, siendo OA la más abundante en todos los cultivos. Se encontró una posible correlación de la clase Alphaproteobacteria con las tres toxinas libres identificadas, mientras que los géneros *Marinobacter* y *Halomonas* (Gammaproteobacteria) estuvieron correlacionados con las toxinas esterificadas. Sin embargo, la mayoría de las bacterias identificadas son cosmopolitas, lo que sugiere que las bacterias aisladas podrían no tener relación directa con la producción de toxinas. Adicionalmente, se diferenció la comunidad bacteriana asociada al dinoflagelado de la solución circundante. Pese a que la distribución de las bacterias resultó similar, la presencia de géneros exclusivamente asociados al dinoflagelado (*Serpens sp.*, *Okibacterium sp.*, *Micrococcus sp.*) sugiere que existe una relación entre *P. lima* y las bacterias extracelulares adheridas a la teca.

**Palabras clave:** dinoflagelados, bacterias, toxinas diarreas, FAN

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 24**

---

## Desove de *Anchoa mitchilli* (Pisces: Engraulidae) en la Laguna de Mecoacán, Tabasco

Marina Sánchez-Ramírez <sup>1,\*</sup>, José Alberto Ocaña-Luna <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas/Departamento de Zoología, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: masanchezra@ipn.mx

a) *Anchoa mitchilli* es una especie eurihalina que se distribuye desde bahía Casco, Maine hasta el sur de la península de Yucatán, ha sido registrada en la laguna de Mecoacán, Tabasco; esta localidad está situada al noreste de la llanura deltaica del río Grijalva y se comunica permanentemente con el golfo de México a través de un canal llamado "barra de Dos Bocas", al este de la laguna se ubica el puerto de Dos Bocas de gran trascendencia comercial y turística. En las lagunas costeras del golfo de México esta especie representa más del 85 % de la abundancia de la ictiofauna en sus diferentes etapas de desarrollo, es una especie planctófaga que sirve como alimento a otras especies por lo que tiene gran importancia ecológica; en el norte de su distribución esta especie desova en el periodo cálido, sin embargo en el sur no se sabe con exactitud cuando ocurre; b) dado que las condiciones climáticas defieren latitudinalmente se espera que este se lleve a cabo en un período de tiempo mayor que en latitudes menores, por lo que el objetivo es analizar el desove de *A. mitchilli* en la Laguna de Mecoacán, c) para lo cual se recolectaron muestras de zooplancton en 15 estaciones distribuidas en toda la laguna durante febrero, mayo, agosto y noviembre de 2019, con una red de malla de 500  $\mu\text{m}$  y un flujómetro adaptado para calcular el volumen de agua filtrado, simultáneamente se registraron la temperatura y salinidad del agua superficial. En el laboratorio se separaron el total de huevos, los cuales se cuantificaron y posteriormente se calculó la densidad que fue expresada como número de huevos/100 m<sup>3</sup>. d) Se analizaron 40888 huevos de peces, de los cuales la mayor abundancia la presentó *A. mitchilli* (85%). Esta etapa de desarrollo presentó una correlación positiva con la temperatura y la salinidad ( $r_s = 0.528$   $p < 0.001$ ;  $r_s = 0.427$   $p < 0.001$ , respectivamente), el desove ocurre cuando la temperatura del agua superficial varío entre los 24.5-35.0 °C y la salinidad entre 2.0-32.0. *Anchoa mitchilli* en la laguna de Mecoacán desova casi todo el año, principalmente de febrero a agosto, disminuyendo de manera considerable cuando la salinidad desciende drásticamente (0-8) por efecto de la precipitación pluvial. e) En menores latitudes de su distribución (laguna de Mecoacán), el período reproductivo tiene una mayor duración.

**Palabras clave:** ictioplancton, huevos, peces, Clupeiformes, lagunas costeras

## Efecto del ectoparásito *Octalasmis californiana* en el crecimiento del género *Callinectes* en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa

Salvador Granados Alcantar<sup>1, \*</sup>, Genaro Diarte Plata<sup>2</sup>, Ruth Escamilla Montes<sup>2</sup>, Antonio Luna González<sup>2</sup>, Ana Sofía Vega Carranza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Los Mochis

<sup>2</sup>Acuacultura, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional. Unidad Sinaloa

\*Email para correspondencia: salvadorgranados@hotmail.com

**Introducción:** Las jaibas del género *Callinectes* se distribuyen ampliamente en el pacífico centro-oriental, con un rol ecológico significativo y una creciente valoración socio-económica en las comunidades costeras. Hasta la fecha, existen pocos estudios sobre parásitos y simbioses en las especies del género. **Objetivo:** Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de *Octalasmis californiana* en el crecimiento de las jaibas del género *Callinectes* en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa para obtener criterios biológicos útiles para una evaluación con mayor precisión del impacto del parasitismo en la pesquería del recurso. **Metodología:** Los organismos se colectaron estacionalmente de diciembre de 2019 a marzo de 2020, en siete estaciones de muestreo. Con un diseño experimental tipo grilla con 30 aros jaiberos ( $\varnothing = 50$  cm), se registraron los parámetros ambientales. Los cirrípodos se extrajeron de las branquias de las jaibas utilizando un equipo de disección. Tomando en cuenta como medida el ancho de caparazón (AC), se realizaron los histogramas de frecuencia de talla de los organismos infestados y no infestados. Para el cálculo de los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy, se utilizó el programa FISAT II, mediante la rutina ELEFAN I. **Resultados:** Se capturaron un total de 503 organismos del género *Callinectes*, Para *C. arcuatus* en organismos infestados el  $AC = 178.5$  mm y  $k = 0.470$  año<sup>-1</sup> y para no infestados fue de  $AC = 178.5$  mm y  $k = 0.650$  año<sup>-1</sup>, mientras que para los infestados de *C. bellicosus* fue de  $AC = 178.5$  mm y  $k = 0.450$  año<sup>-1</sup> y para no infestados fue de  $AC = 178.5$  mm y  $k = 0.980$  año<sup>-1</sup>. Los resultados mostraron que los organismos infestados de ambas especies alcanzan el crecimiento máximo a los 6 años de edad, mientras que los no infestados entre los 3 y 4 años de edad. **Conclusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos podemos mencionar que el crecimiento de las jaibas (*C. arcuatus* y *C. bellicosus*) es afectado negativamente (crecen más lento) por la presencia del cirrípodo *O. californiana* en las branquias de las mismas, lo que podría provocar que las jaibas no alcancen la talla comercial y con ello se vea reflejado en la captura comercial de la especie en la laguna El Colorado.

**Palabras clave:** Crecimiento, parásito, cirrípodo, jaiba, Sinaloa.

## Identificación de larvas de peces de siete sistemas acuáticos epicontinentales del Sur de México desde el punto de vista de la taxonomía integrativa

Uriel Enrique Briceño Aké<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología y Química, Instituto Tecnológico de Chetumal

\*Email para correspondencia: uenriquebric@gmail.com

a) Los peces presentan un ciclo de vida con distintos estadios larvarios (larva vitelina, larva en preflexión, flexión, postflexión y transformación); debido a estos cambios morfológicos la identificación a nivel especie suele ser compleja, por lo que se ha recurrido a herramientas moleculares, específicamente a los códigos de barras de la vida. Para el caso específico de larvas de peces de agua dulce existen aún muy pocos estudios, lo cual hace necesario hacer mayores esfuerzos. b) Por lo anterior, este trabajo pretende identificar las larvas de peces presentes en siete sistemas acuáticos epicontinentales del sur de México con ayuda de la técnica del código de barras y métodos morfológicos. c) Durante marzo y diciembre del 2020 se colectaron mediante trampas de

luz larvas de peces en 7 sitios de la península de Yucatán (Laguna Silvituc y Laguna Chuina en Campeche, Cenote Oxman y Cenote Suytun en Yucatán y Laguna de Chichancanab, Laguna Milagros (Huay-Pix) y Laguna Xul-Ha en Quintana Roo). d) En total se colectaron 2512 larvas, todas se separaron de acuerdo a sus características morfológicas y se seleccionaron a 53 ejemplares para la identificación usando código de barras de la vida. El análisis morfológico permitió la identificación de 2409 organismos como *Dorosoma petenense*, 31 organismos al género *Atherinella* y *Poecilia* y 77 hasta la familia Gobiidae. La técnica de código de barras permitió la identificación de 4 familias, 5 géneros y 5 especies (*Dorosoma petenense*, *Gobiosoma yucatanum*, *Atherinella alvarezii*, *Poecilia mexicana* y *Bathygobius soporator*), teniendo un éxito de 80.7%. En cuanto al número de organismos por estadio se tuvo que la especie *D. petenense* presentó el mayor número de ejemplares en preflexión (2317), flexión (63) y postflexión (29). En cuanto a los organismos encontrados por sitio, se tuvo que de los siete sitios solo cuatro presentaron larvas de peces (Laguna Silvituc, Laguna Chuina, Laguna Xul-Ha y Laguna milagros) siendo *D. petenense* la más numerosa y la única en estar presente en tres sitios. e) Debido a la falta de información sobre los estadios tempranos de peces dulceacuícolas la herramienta molecular del código de barras de la vida permite conocer con más precisión a los organismos colectados y conocer la distribución de algunas especies en los sistemas dulceacuícolas de la península de Yucatán.

**Palabras clave:** Larvas de peces; Península de Yucatán; Código de barras; Taxonomía integrativa; ADN mitocondrial

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 27**

---

# Ecología de Epífitas

## Visitantes florales y polinizadores efectivos de la bromelia epífita *Tillandsia limbata*

Bruno Enrique Téllez Baños<sup>1, \*</sup>, Thorsten Krömer<sup>1</sup>, José Guadalupe García Franco<sup>2</sup>, María Cristina Mac Swiney González<sup>3</sup>, Juan Carlos Lopez Acosta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Universidad Veracruzana, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: bioltellez@gmail.com

La familia Bromeliaceae cuenta con 3,672 especies de distribución Neotropical. Se estima que por lo menos la mitad son polinizadas por colibríes; sin embargo, apenas se conocen los polinizadores para el 4%. Los estudios de biología floral permiten entender la contribución que tienen los diferentes vectores de polen en la reproducción de las bromelias, las cuales han pasado por una de las radiaciones adaptativas más notables dentro de las angiospermas. En el presente trabajo identificamos los visitantes florales y evaluamos las características y el patrón de producción de néctar de la bromelia endémica *Tillandsia limbata* en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. Esto con el fin de determinar cuál es su polinizador efectivo y si esto es consistente con lo predicho por su síndrome floral, que presenta características intermedias entre la polinización por colibríes y polillas. Realizamos un esfuerzo de muestreo de 236 minutos de grabación de video y 120 horas de observaciones diurnas y nocturnas de visitantes florales. La efectividad de los polinizadores se evaluó realizando experimentos de exclusión para analizar la contribución de los vectores en la producción de frutos y semillas. Para evaluar el patrón de producción de néctar se realizaron extracciones en intervalos de dos horas hasta que esta disminuyó a cero. Registramos diez especies de visitantes florales, de los cuales la abeja *Trigona fulviventris* y el colibrí *Anthracotorax prevostii* fueron los más frecuentes. El tratamiento de exclusión de abejas mostró que la polinización por colibríes es la más efectiva al producir un número significativamente mayor de frutos y semillas. La secreción de néctar se mantuvo a lo largo de 20 horas, esta y la concentración de azúcares alcanzaron su pico máximo a las 13:00 horas, decreciendo considerablemente al caer la noche. Concluimos que los polinizadores efectivos de *T. limbata* son los colibríes, ya que contribuyen significativamente al éxito reproductivo de la planta en términos de frutos y semillas. Además, la planta favorece sus visitas con una producción de néctar constante y rica en azúcares. Por otro lado, las abejas roban polen, néctar y promueven la autogamia con su comportamiento de forrajeo, afectando la aptitud de esta bromelia.

**Palabras clave:** Abeja, Bromeliaceae, Colibrí, Los Tuxtlas, Síndrome floral

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 28**

## ¿*Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae) ejerce efectos adversos sobre el crecimiento de tres especies de árboles hospederos?

Nayely Vianey Garcia Garcia<sup>1, \*</sup>, Alejandro Flores-Palacios<sup>1</sup>, Susana Valencia-Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: naye.vgg13@gmail.com

**Introducción.** El epítismo es una interacción planta-planta, en donde la epífita pasa una parte de su ciclo de vida sobre un forófito (Benzing, 1990). Esta interacción se define como comensalismo-amensalismo, sin embargo, estudios sugieren que las plantas epífitas pueden tener efecto negativo en sus forófitos, ya que árboles invadidos por epífitas presentan evidencia de daño, ya sea por estrangulamiento o supresión de crecimiento, por lo que pueden ser consideradas “parásitos estructurales” ya que pueden afectar negativamente la adecuación de los forófitos. **Objetivo.** Determinar experimentalmente efectos directos e indirectos de la epífita *Tillandsia recurvata* sobre tres especies de forófitos (*Bursera copallifera*, *B. fagaroides* e *Ipomoea muruoides*). Se espera que la presencia de *Tillandsia recurvata* tenga efecto negativo en el desempeño general de los forófitos. **Método.** Se realizó un diseño experimental en invernadero. Para determinar el efecto directo *Tillandsia recurvata* en el dosel de los forófitos, se sujetaron epífitas a las ramas de los hospederos. Para probar el efecto indirecto de la bromelia epífita en el forófito, se utilizó materia orgánica proveniente de *Tillandsia recurvata*. Se llevó a cabo un diseño factorial completo. El primer factor consiste en la presencia de *T. recurvata* en el dosel de los forófitos. El segundo factor consiste en adicionar materia orgánica de *T. recurvata* al sustrato de los forófitos, cada factor consta de dos niveles y da como resultado cuatro tratamientos por especie de árbol. Para analizar el efecto de los tratamientos en el crecimiento de los árboles, se utilizaron tasas relativas de crecimiento. **Resultados.** Después de 365 días de observar el experimento los resultados muestran que el crecimiento promedio de las estacas de *B. fagaroides* y *B. copallifera* fue mayor en el tratamiento en donde no se sujetaron epífitas en las ramas de los forófitos ( $117.3 \pm 15.10$  cm) pero el análisis estadístico no mostró diferencias significativas en el crecimiento en las estacas de las tres especies de árboles establecidas en los diferentes tratamientos ( $P > 0.05$ ) lo que indica que *T. recurvata* no actúa como parásito estructural ya que no afecta atributos de adecuación de los forófitos. **Conclusión.** Al no registrar diferencias significativas entre tratamientos podemos concluir que la epífita *Tillandsia recurvata* es una bromelia comensal debido a que no tiene efectos negativos sobre los árboles hospederos y no está actuando como parásito estructural en nuestro diseño experimental. Es necesario realizar más trabajos experimentales para entender la dinámica que existe entre las plantas epífitas y sus árboles hospederos

**Palabras clave:** Parasitismo estructural, epífita, comensalismo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 29**

---

## Estratificación vertical de epífitas vasculares asociadas a *Cedrela dugesii* en un bosque mesófilo de Morelos

Erika Chico-Juárez<sup>1, \*</sup>, Elizabeth Victoriano-Romero<sup>1</sup>, Dulce María Figueroa-Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: erika.chicoj@alumno.buap.mx

Las plantas epífitas viven al menos una fase de su ciclo de vida sobre otras plantas (forófito) sin obtener nutrientes de estas. Entre las plantas vasculares, las Familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae y Polypodiaceae (helechos) son las más representativas como epífitas. Las comunidades de epífitas presentan una estructura vertical sobre su forófito, determinada por sus requerimientos de humedad y radiación. En este estudio, se describe la variación vertical en la riqueza, la abundancia, la diversidad y la composición de especies de plantas epífitas asociadas a *Cedrela dugesii* en un bosque mesófilo de montaña en Tepoztlán, Morelos. Esperando que distintos grupos de epífitas presenten una distribución vertical diferencial sobre el forófito, de acuerdo con la diversidad de microhábitats disponibles. Doce individuos de *Cedrela dugesii* fueron divididos en tres zonas verticales: tronco (ZI), ramas del interior (ZII) y ramas externas (ZIII). En cada zona se identificaron

las especies y se contabilizó su abundancia. Se comparó la riqueza, la abundancia, el índice de diversidad de Shannon-Wiener y la composición de especies entre estratos. Se registraron 998 epífitas pertenecientes a 23 especies (helechos, bromelias, orquídeas, peperomias y especies accidentales). Se encontraron efectos significativos del grupo vegetal y de la interacción grupo x zona pero no de la zona sobre la abundancia y riqueza de epífitas. La abundancia y riqueza de helechos fue mayor en ZI, pero disminuyó en ZIII. Las bromelias mostraron el patrón inverso, teniendo mayor riqueza y abundancia en ZIII y menor en ZI. La riqueza y abundancia de los otros grupos vegetales no difirió entre zonas. La diversidad de epífitas fue significativamente menor en ZIII (1.63) en comparación con las otras zonas (ZI=1.94; ZII=1.8), cuya diversidad no difirió entre sí. La composición de epífitas fue diferente entre ZI y ZIII. El modelo de Michel-Menten indicó que aún se requiere esfuerzo de muestreo para conocer la riqueza total de epífitas, sobre todo en tronco (ZI: 14-23.84, ZII: 12-15.2; ZIII: 15-19.56, riqueza observada – estimada, respectivamente). La abundancia y riqueza de helechos y bromelias presentaron estratificación vertical. Los helechos prefieren la mayor humedad y baja radiación características de la ZI. Las bromelias dominan la ZIII, donde hay mayor exposición a la radiación y menor humedad. La distribución vertical de la comunidad de epífitas vasculares asociados a *Cedrela dugesii* pone en evidencia los diferentes requerimientos microambientales de cada grupo vegetal.

**Palabras clave:** bromelias, ecología de comunidades, diversidad, forofito, helechos.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 30**

---

### Importancia de los árboles hospederos para las epífitas de dos bosques tropicales secos en la Reserva de la Biósfera El Cielo

Sugeidi San Juanita Siaz Torres<sup>1, \*</sup>, Edilia de la Rosa Manzano<sup>1</sup>, Arturo Mora Olivo<sup>1</sup>, Leonardo Uriel Arellano Méndez<sup>1</sup>, Eduardo Juventino Ramírez Chávez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Universidad del Mar, Universidad del Mar

\*Email para correspondencia: sugeidisiaz@gmail.com

Las características de los árboles hospederos determinan en parte la abundancia y riqueza de especies epífitas en los bosques tropicales. Se ha propuesto que los árboles más viejos con corteza rugosa y de hoja perenne a menudo albergan más individuos y más especies epífitas que los de corteza lisa y exfoliante, ya que aumentan la capacidad del sustrato para retener la humedad y los nutrientes. Se propuso que las epífitas son más abundantes y tienen mayor riqueza de especies en las zonas sombreadas del bosque y que su abundancia está relacionada con la rugosidad de la corteza; así mismo, que las epífitas se distribuyen en la zona media del hospedero donde las condiciones microambientales son más favorables para su supervivencia. Se evaluó la abundancia y la riqueza de epífitas en dos bosques tropicales secos, según su fenología y área basal de los árboles. Además, se seleccionaron los árboles con una mayor abundancia de epífitas para comprobar si su distribución está relacionada con un determinado tipo de corteza y evaluar su distribución vertical en los dos bosques secos. Se encontró una alta abundancia y riqueza de especies de epífitas en los árboles caducifolios, aunque el área basal y la riqueza de especies de los árboles hospederos fueron mayores en el bosque subcaducifolio. En ambos bosques se encontró una relación positiva entre la abundancia de epífitas y el área basal. La mayor abundancia de epífitas se relacionó al predominio de *Tillandsia schiedeana*, una especie adaptada a la sequía, en ambos bosques. Inesperadamente, las epífitas colonizaron abundantemente *Bursera simaruba*, un hospedero de corteza exfoliante y copa muy ramificada, donde se encontró una gran cantidad de individuos pequeños de *T. schiedeana* en la parte superior de la copa. Estos resultados muestran la importancia del bosque tropical seco, en particular, *B. simaruba*, en el mantenimiento de la diversidad de epífitas en términos de colonización de *T. schiedeana*.

**Palabras clave:** Bursera, bosques secos, corteza exfoliante, riqueza de especies, Tillandsia

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 31**

---



## Análisis de la variación en la biomasa y diversidad de hepáticas (Marchantiophyta) epífitas del bosque mesófilo de montaña del estado de Hidalgo, a lo largo de gradientes de altitud y latitud

José Francisco Juárez-López <sup>1,\*</sup>, Arturo Sánchez-González <sup>1</sup>, Dorismilda Martínez-Cabrera <sup>2</sup>, Maritza López-Herrera <sup>1</sup>, Numa P. Pavón-Hernández <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Herbario, Instituto Tecnológico de Huejutla

\*Email para correspondencia: fran.juarezbio@outlook.com

Las briofitas son un grupo de plantas con amplia distribución en el planeta, que presentan alta riqueza y abundancia en el bosque mesófilo de montaña (BMM) en particular, por su naturaleza poiquilohídrica y alta dependencia fisiológica. En este ecosistema encuentran los nutrientes y humedad que requieren; por la misma razón, son altamente sensibles a los cambios en las condiciones ambientales (pH, temperatura, microclima), incluso sutiles, que ocurren en su hábitat. El objetivo del presente estudio fue estimar si la biomasa y diversidad de las especies de hepáticas difiere a lo largo de gradientes de altitud y latitud. El estudio se realizó en el BMM de los municipios de Zacualtipán de Ángeles, Tlanchinol y Tepehuacán de Guerrero, Hidalgo, en un intervalo altitudinal de 1345 a 2019 m. En cada localidad se colocaron micro-parcelas de muestreo sobre la corteza de 10 árboles, para identificar y obtener datos de biomasa seca y húmeda de las especies. Se determinaron nueve familias, 18 géneros y 30 especies, *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. y *Lejeunea* Lib. son los géneros más representativos. La mayor biomasa de hepáticas se registró en Tepehuacán de Guerrero y la menor en Tlanchinol. El peso húmedo puede aumentar hasta cinco veces con respecto al peso seco de las especies. La mayor diversidad de especies efectivas se encontró entre los 1985 y 2001 m (Shannon= 10.227; Simpson= 8.795). La distribución de especies a lo largo de ambos gradientes es heterogénea. Las hepáticas son buenas captadoras de humedad atmosférica, aunque su eficiencia está influenciada por las condiciones climáticas locales.

**Palabras clave:** Altitud, biomasa, bosque mesófilo, briofitas, diversidad, humedad.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 32**

---

# Ecología de Herpetofauna

## Función de los agroecosistemas cafetaleros como promotores de la conservación de la herpetofauna en Huitzilán de Serdán, Puebla, México

Estefanía Angel Hernández<sup>1, \*</sup>, Martha Anahí Güizado Rodríguez<sup>1</sup>, Guillermo Alfonso Woolrich Piña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Subdirección de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

\*Email para correspondencia: tifanyah\_94@hotmail.com

La diversidad de la herpetofauna de México constituye uno de los elementos más importantes de la fauna del país, además de que cuenta con una alta diversidad y número de endemismos, lo que lo ubica dentro de los primeros cinco lugares a nivel mundial de países con mayor biodiversidad de este grupo faunístico. Esta investigación se realizó en el municipio de Huitzilán de Serdán ubicado en la Sierra Nororiental del estado de Puebla, con el fin de conocer la riqueza y abundancia de la herpetofauna en tres sistemas cafetaleros: policultivo tradicional (PT), monocultivo a sombra (MS) y monocultivo a pleno sol (MPS). Se realizó una búsqueda intensiva en los microhábitats potenciales de ocupación por medio de transectos al azar durante el periodo de actividad de los organismos. Tomando en cuenta las colectas realizadas se registraron un total de 157 individuos de 12 especies. Para el PT se registro un anfibio y seis reptiles, en el caso de MS, se enlistaron dos anfibios y cinco reptiles, finalmente, para el MPS, se registraron cinco anfibios y cinco reptiles. al aplicar el índice de Simpson se obtuvieron los siguientes resultados; PT ( $D=0.68$ ), MS ( $D=0.72$ ) y MPS ( $D=0.79$ ), lo cual muestra que el monocultivo a pleno sol es el que presenta mayor diversidad de especies, al igual que en el índice de Shannon-Wiener, PT ( $H=1.48$ ), MS ( $H=1.54$ ) y MPS ( $H=1.73$ ). Para la diversidad beta, se utilizó el índice de Jaccard donde se compararon los agroecosistemas; PT-MS ( $Ij=3.50$ ), PT-MPS ( $Ij=3.87$ ) y MS-MPS ( $Ij=4.85$ ), con ello se pudo observar que los agroecosistemas con mayor similitud en diversidad de especies son MS y MPS. Finalmente se observó que las especies presentes en los tres agroecosistemas son *Holcosus undulatus*, *Sceloporus variabilis*, *Scincella silvicola* y *Anolis laevis*; *Adelphicos quadrivirgatum* sólo se registró en el PT y *Anolis naufragus* sólo en el MS; *Lithobates berlandieri* únicamente se encontró en el MPS además de que hay mayor abundancia de *Ninia diademata* e *Incilius valliceps*. Estos resultados sugieren que los sistemas cafetaleros desempeñan una función relevante como refugio para la herpetofauna de la Sierra Nororiental de Puebla.

**Palabras clave:** Agroecología, Sistemas cafetaleros, Anfibios, Reptiles, Sierra Nororiental

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 33**

## Identificación y caracterización de biocontroles provenientes de la piel de anfibios contra el hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea*

Yordan Jhovani Romero Contreras<sup>1</sup>\*, Eria Rebollar<sup>1</sup>, Mario Serrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma De México

\*Email para correspondencia: jhroco@ccg.unam.mx

**Introducción:** Las plantas están expuestas a una diversidad de microorganismos patógenos que afectan su crecimiento y desarrollo, uno de estos patógenos es el hongo *Botrytis cinerea* que produce la enfermedad conocida como podredumbre gris. Aunque se han utilizado fungicidas químicos para combatirlo, su uso se ha visto restringido por los efectos nocivos al medio ambiente y a la salud humana. Esto ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas ecológicas, como el uso de agentes de control biológico (BCA) o bioestimulantes que pueden inhibir el crecimiento y desarrollo de patógenos vegetales. Se ha encontrado que existen comunidades bacterianas en la piel de las ranas, que pueden protegerlas de las infecciones causadas por hongos. Sin embargo, no está claro si estas bacterias tienen la función de prevenir y curar enfermedades causadas por hongos patógenos. **Objetivo:** Identificar y caracterizar agentes de biocontrol provenientes de la piel de anfibios que ayuden a prevenir las infecciones provocadas por el hongo *B. cinerea*. **Métodos:** De una colección de 232 bacterias provenientes de tres distintas especies de ranas (arbóreas y terrestres), se confrontaron de manera dual contra el hongo *B. cinerea*, de los cuales se seleccionaron aquellas que presentaran mayor efecto inhibitorio. Posteriormente, para identificar si las bacterias secretan moléculas responsables de la actividad antifúngica, se obtuvieron los filtrados bacterianos (BFs), los cuales se utilizaron para determinar si existe un efecto inhibitorio en la germinación y desarrollo de las esporas del hongo *B. cinerea*. Adicionalmente, se probó el efecto fitoestimulante de las bacterias, utilizando la planta modelo *A. thaliana*. **Resultados:** De la colección total de bacterias, se identificaron tres candidatos que presentaron un mayor efecto inhibitorio contra el hongo *B. cinerea*. Posteriormente las pruebas de antagonismo, mostraron que los filtrados bacterianos inhibían el proceso germinativo de las esporas del patógeno, así como el desarrollo de las hifas, los cuales fueron dependientes de la dosis. De igual manera se comprobó que las bacterias promovían el crecimiento de raíces secundarias y pelos radicales en la planta *A. thaliana*, aumentando además los sistemas de defensa vegetal, disminuyendo la infección producida por el hongo *B. cinerea*. **Conclusión:** Se seleccionaron tres bacterias que presentaron mayor grado inhibitorio contra *B. cinerea*. Además, los filtrados bacterianos afectan el desarrollo del patógeno, mostrando un efecto dosis-dependiente. De igual modo, las bacterias seleccionadas aumentaron el crecimiento de las raíces de *A. thaliana*, protegiéndolo contra el hongo *B. cinerea*. **Palabras clave:** *Botrytis cinerea*, biocontroles, anfibios, *A. thaliana*.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 34**

---

## Caracterización de la microbiota bacteriana en la piel de los anfibios: Una revisión bibliográfica

Tania Verónica Zamudio Torres<sup>1</sup>\*, Leticia Margarita Ochoa Ochoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Biología Evolutiva, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: taniazamudio@ciencias.unam.mx

La piel de los anfibios funge como regulador fisiológico y es la primera línea de defensa contra los patógenos ambientales. Las secreciones de las glándulas, así como la comunidad bacteriana que vive sobre la piel ayudan a generar resistencia ante enfermedades emergentes. Diversas investigaciones muestran una clara relación entre la salud y supervivencia del hospedero gracias a los microorganismos asociados a ella. El primer reporte sobre bacterias en la piel de anfibios fue en 1986, y aunque han pasado más de 30 años de esto, la investigación sobre la microbiota en anfibios sigue siendo un área poco explorada. La mayoría de los trabajos son caracterizaciones de la microbiota bajo diversos enfoques ecológicos y unos cuantos con enfoque experimental. El presente trabajo es una revisión bibliográfica de los avances en la investigación sobre la microbiota bacteriana en la piel de los anfibios, cuyo objetivo fue caracterizar y comparar la microbiota bacteriana de la piel de anfibios ( Anura,

Caudata y Gymnophiona) de distintos hábitats. Así como analizar si existen diferencias entre la composición de la microbiota de las distintas poblaciones y explorar la influencia del ambiente en ella. La revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante una búsqueda de información utilizando las palabras clave: *amphibian skin*, *microbiome*, *microbiote*, *anuran*, *caudata*, *gymnophiona*, en los motores de búsqueda Google Scholar y Science Direct. La información se acotó a artículos donde las palabras clave estuvieran en el título o resumen. A partir de esta búsqueda se realizó una matriz de datos en la cual se colocó la información obtenida de cada artículo. Estos datos son: orden y especies de anfibios con las que se ha trabajado, tipo de trabajo (en vida silvestre o cautiverio), comunidad bacteriana encontrada, tipo de hábitos (acuático, terrestre o arbóreo), ambiente (conservado o fragmentado). De acuerdo a la búsqueda realizada, la composición de la microbiota bacteriana en los distintos ordenes de anuros difiere. Los fila Proteobacteria, Bacteroidota y Actinobacteria, conforman la microbiota núcleo la cual es similar entre los órdenes. Estas diferencias en la composición corresponden con las diferencias encontradas entre los hábitos y las diferencias del ambiente en el que habitan. La comprensión de la interacción biológica entre estas dos comunidades abre nuevas posibilidades de encontrar mejores estrategias de conservación en especies amenazadas de anfibios.

**Palabras clave:** Comunidad bacteriana, microbioma, amphibia, simbioses

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 35**

---

## Priorización espacial para la conservación de los anfibios de la Sierra Madre del Sur, México

Diana Laura Fuentes de la Rosa<sup>1, \*</sup>, Leticia Margarita Ochoa Ochoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: dianaf@ciencias.unam.mx

El drástico incremento de las perturbaciones antrópicas amenaza la persistencia de los anfibios, uno de los grupos con mayor riesgo de extinción. No obstante, los anfibios tienen un papel fundamental en los ecosistemas, formando parte del movimiento de materia y energía, y de las cadenas alimentarias. Tomando en cuenta su importancia y su grado de amenaza, identificar áreas prioritarias para su conservación es esencial para mitigar los procesos que ponen en peligro su persistencia. En este sentido la priorización espacial para la conservación es una herramienta que ayuda a optimizar el impacto de los recursos orientados a conservación. El objetivo principal de este estudio es proponer una red de áreas prioritarias para la conservación de los anfibios de la Sierra Madre del Sur (SMS). El área de estudio del presente trabajo posee una alta riqueza y gran número de endemismos de anfibios, que contrasta con la poca representación de Áreas Naturales Protegidas federales y estatales. Para realizar la priorización se actualizó el listado de anfibios de la SMS, se depuraron los datos de presencia, eliminando aquellos fuera del área continental de México, los que no coincidieran con las distribuciones descritas, y los registros con coordenadas iguales. Para las especies con menos de 10 registros se realizaron áreas de amortiguamiento circulares. Y para las especies con más de 10 registros se realizaron Modelos de Distribución de Especies (MDE), contemplando 19 variables bioclimáticas, seleccionando para cada especie las de menor correlación. Los MDE se estimaron con el algoritmo MaxEnt. Por otra parte, la priorización espacial se realizó con el programa Zonation tomando en cuenta los MDE, las áreas de amortiguamiento y los pesos propuestos para las especies con áreas de distribución restringidas, y/o en alguna categoría de riesgo nacional o internacional. Encontramos que las áreas prioritarias se encontraron cercanas a los sitios de mayor riqueza de especies, que corresponden a sitios cercanos a zonas urbanas. Aunque en menor medida, también se encontraron en zonas relativamente prístinas. Este escenario es complejo y presenta situaciones contrastantes, lo que implica considerar posibles conflictos de interés. Debido a su poca viabilidad y al posible sesgo que supone el muestreo cercano a estas localidades, planteamos escenarios alternativos en zonas menos óptimas pero más viables a largo plazo.

**Palabras clave:** Planeación sistemática para la conservación, áreas protegidas, modelos de distribución de especies

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 36**

---

## Abundancia y patrones de movimiento de anfibios endémicos del Pedregal del Xitle

Florencia Edith Juárez Robles<sup>1</sup>, \*, José Manuel Serrano Serrano<sup>2</sup>, Malinalli Cortés Marcial<sup>1</sup>, Leticia Margarita Ochoa Ochoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

<sup>2</sup>Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: edithjrobles@gmail.com

El monitoreo periódico de poblaciones de anfibios es clave para conocer los patrones espaciotemporales con los que las especies se relacionan con su hábitat. En este estudio se realizó un monitoreo de anfibios que habitan en el Pedregal del Xitle con el propósito de evaluar la abundancia de especies y sus patrones de movimiento en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) y el Parque Nacional Bosque de Tlalpan (BdT), al sur de la Ciudad de México. De junio a noviembre de 2021, se realizaron búsquedas visuales nocturnas de anfibios. Para poder comparar la abundancia entre áreas de muestreo se calculó la tasa de encuentro (TE) como la relación entre el número total de individuos encontrados y el esfuerzo de búsqueda en hora-persona para cada especie. Además, se utilizaron polvos fluorescentes para evaluar su utilidad como método de seguimiento del movimiento de anfibios en un terreno pedregoso. Los organismos encontrados se marcaron en la parte ventral y se liberaron para seguir sus patrones de movimiento en periodos de 2 y 24 horas. Con un esfuerzo total de muestreo de 123.3 horas-persona durante 26 visitas, se capturaron 81 individuos de cuatro especies: una rana (*Eleutherodactylus grandis*) y tres salamandras (*Chiropterotriton orculus*, *Pseudoeurycea leprosa* y *Aquiloerycea cephalica*). La rana *E. grandis* es el anfibio más abundante en la REPSA durante julio (TE= 2.4 ranas por hora-persona) y no se encontró indicios de su presencia en el BdT; de manera contraria, la salamandra *C. orculus* es el anfibio más abundante en el BdT durante julio (TE= 0.78 salamandras por hora-persona) y no está presente en la REPSA. En ambas áreas protegidas están presentes, pero con baja abundancia, *P. leprosa* y *A. cephalica* (TE= 0.16 Y 0.06 salamandras por hora-persona, respectivamente). En cuanto a los patrones de movimiento, los individuos pueden dejar de 3-5 marcas visibles de polvo fluorescente y estos rastros no sobrepasan los 231 cm de distancia horizontal respecto al punto original de liberación. No obstante, no se registraron marcas de más de 30 cm de profundidad en el suelo rocoso, por lo que los individuos no se desplazan a grandes distancias, sino que permanecen cerca de los sitios de avistamiento. Este estudio es el primero en utilizar polvos fluorescentes como método de rastreo en anfibios saxícolas y constituye el segundo monitoreo de anfibios en este ecosistema en los últimos seis años.

**Palabras clave:** anfibios urbanos, ecología urbana, especies en peligro de extinción, uso del hábitat

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 37**

---

## El microbioma cutáneo de salamandras mexicanas y su relación con un hongo patógeno

Angel Fernando Soto Pozos<sup>1</sup>, \*, Eria Rebollar<sup>2</sup>, Gabriela Parra Olea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: angelfsotop90@gmail.com

Los anfibios albergan en su piel comunidades de microorganismos sumamente diversas. Estas comunidades, denominadas microbioma cutáneo, llegan a participar en funciones tan relevantes como la defensa ante patógenos. En México, muchas especies de anfibios han sido afectadas por enfermedades emergentes, pero se conoce poco acerca de la interacción de su microbioma con agentes patógenos y cómo se estructuran estas comunidades microbianas a través de distintos hábitats y especies de hospederos. En este trabajo tomamos como modelo un grupo de anfibios altamente diverso en el país, las salamandras pletodóntidas, las cuales han sido afectadas por el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd). Nuestros objetivos fueron, analizar la relación entre la microbiota ambiental con el microbioma cutáneo de especies de salamandras mexicanas; comparar la

variación del microbioma a través de distintos hábitats y especies de hospederos e; investigar cómo se relaciona la infección por Bd con la diversidad del microbioma de estas especies. Caracterizamos el microbioma y realizamos detecciones de Bd en cuatro especies de salamandras simpátricas a través de remanentes de bosque de niebla en el centro de Veracruz. Encontramos que el microbioma de estas salamandras difiere en patrones de diversidad alfa de la microbiota de ambiente, pero no en diversidad beta. A través de los tipos de hábitats caracterizados, las comunidades del microbioma difirieron en diversidad beta, sin embargo, la diversidad alfa se mantuvo constante, al igual que entre distintas especies de hospederos, excepto en una especie: *AquiloEURYCEA cafetalera*. La presencia de Bd influyó en la composición, estructura y distancias filogenéticas de las comunidades del microbioma, pero no en riqueza y diversidad alfa. Adicionalmente, el 11% de los componentes del microbioma (36% de la abundancia total) se correlacionó con la intensidad de infección por Bd. Encontramos diferencias en las comunidades del microbioma por influencia del hábitat, la especie de hospedero y de la infección por Bd, mientras que la diversidad alfa no varió en relación con los factores mencionados. Concluimos que el hábitat y su microbiota tienen una relación estrecha con el microbioma de estas especies.

**Palabras clave:** *Plethodontidae*, *quiritridiomycosis*, bacteria, simbiosis

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 38**

---

### **Ecología y evolución de la serpiente de cascabel de manchas gemelas (*Crotalus pricei*)**

Juan José Ayala Rodríguez<sup>1,\*</sup>, José Jesús Sigala Rodríguez<sup>1</sup>, Gilberto Alejandro Ocampo Acosta<sup>1</sup>, Jamie Antonio Escoto Moreno<sup>1</sup>, Rubén Alonso Carbajal Márquez<sup>1</sup>, Alondra Encarnación Luevano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes

\*Email para correspondencia: bio.zullaroc@gmail.com

A pesar de que México es el centro de diversidad de serpientes de cascabel, es muy poca la información recolectada acerca de muchas especies, tal es el caso de la serpiente de cascabel de manchas gemelas (*Crotalus pricei*), a pesar de que fue identificada hace más de un siglo, es poco lo que se ha publicado o reportado acerca de la ecología e historia natural y no existe suficiente información disponible acerca de las diferentes poblaciones de esta especie de serpiente. Se reconocen geográficamente dos subespecies: *C. p. pricei*, en la Sierra Madre Occidental y *C. p. miquihuanus*, en la Sierra Madre Oriental. La Sierra Fría (Aguascalientes) representa la parte más sureña de la Sierra Madre Occidental, diferentes ejemplares de *C. pricei* de esta zona han representado dificultades al momento de ser clasificados a nivel de especie o subespecie. Se han realizado diferentes estudios sobre la ecología y la evolución de *C. pricei* (ej. Prival, 2000; Bryson Jr et al., 2011), sin embargo, aún existen vacíos de información que se pretenden cubrir con el presente trabajo. Nuestro objetivo es analizar la historia evolutiva y describir aspectos generales sobre la ecología de la serpiente de cascabel de manchas gemelas (*C. pricei*) enfatizando el extremo sur de su área de distribución. Y para llevarlo a cabo, se realizarán modelados de nicho ecológico de la especie y sus subespecies con la ayuda de programas e información disponibles en línea. Para evaluar la historia evolutiva, se obtendrán muestras biológicas de diferentes individuos a lo largo del área de distribución de la especie, se realizará extracción de ADN mitocondrial de dos regiones (Cyt b y ND4), el ADN obtenido será enviado para secuenciación, y las secuencias obtenidas se analizarán con diferentes programas especializados en el área. Para describir la ecología de *C. pricei* se tomarán en cuenta datos de especímenes localizados en el área de distribución más al sur de la especie. Al momento se han logrado localizar 19 individuos de *C. pricei* que han ayudado a describir importantes aspectos acerca de la historia natural de esta especie en el extremo sur de su área de distribución. Además se han realizado diferentes modelos con la distribución potencial de la especie. La información que se genere a partir de este proyecto ayudara a incrementar el conocimiento que se tiene sobre *C. pricei* con el fin de generar estrategias que ayuden en su conservación.

**Palabras clave:** Historia natural, Viperidae, Aguascalientes, Distribución, Conservación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 39**

---

## Respuestas de los anfibios a la modificación antropogénica del hábitat: un metanálisis

Jazmín Blancas Jiménez<sup>1, \*</sup>, Francisco Alberto Rivera Ortíz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jazmin.blans@gmail.com

La modificación del hábitat está provocando una disminución generalizada de la biodiversidad y la homogeneización de biotas. Los anfibios están especialmente amenazados por la modificación del hábitat, pero sabemos poco de por qué algunas especies persisten o prosperan frente a esta amenaza mientras que otras declinan. El objetivo fue determinar cómo las poblaciones de anfibios responden a la modificación antropogénica del hábitat y determinar si los rasgos de una especie y los factores ambientales influyen en tales respuestas. Se recabó una base de datos de 60 estudios desde 1995 – 2019, que informan cómo la modificación del hábitat afecta la abundancia de los anfibios y se calcularon las medias estandarizadas en la abundancia (g de Hedge's). Utilizamos modelos metanalíticos bayesianos para probar si las respuestas a la modificación del hábitat dependían del tamaño corporal, el tamaño de la nidada, la especialización del hábitat, el tamaño del área de distribución, el tipo de perturbación y el tipo de vegetación. Basados en 734 tamaños de efectos de 126 especies, encontramos un efecto negativo general de la modificación del hábitat sobre la abundancia de anfibios (g de Hedge's = 0.34, intervalos de confianza del 95 % = 0.52 a 0.17). La abundancia de anfibios fue, en promedio menor en los hábitats modificados en comparación con los no modificados. Los tamaños de distribución pequeños y los tamaños de nidada pequeños se asociaron con respuestas más negativas a la modificación del hábitat. No detectamos efectos del tamaño corporal y la especialización del hábitat. La agricultura, el pastoreo, las plantaciones y la reducción del tamaño de los parches fueron los que tuvieron impacto negativo sobre la abundancia de los anfibios. El efecto del tipo de perturbación parecía estar relacionado con la intensidad de la modificación del hábitat. Se necesita con urgencia el desarrollo continuo de prácticas ambientalmente sostenibles que mejoren los impactos antropogénicos para evitar la disminución de las poblaciones de anfibios.

**Palabras clave:** Anfibios, Conservación, Historia de vida, Metanálisis, Impactos antropogénicos.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 40**

---

## Comunidad de anfibios y reptiles en ambientes con diferente grado de modificación en la región de Tiquicheo-Tzitizo, Michoacán

Erik Noe Zamudio Cedillo<sup>1, \*</sup>, Alejandro Salinas Melgoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: erik.biologia1993@gmail.com

Los anfibios y reptiles son de los grupos más afectados por la modificación del hábitat debido a su sensibilidad a cambios en las condiciones ambientales. Esto es preocupante ya que el cambio de uso de suelo, el incremento de zonas urbanas, y áreas para agricultura y ganadería pueden modificar la estructura de las comunidades de herpetofauna Mexicana. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la modificación del hábitat sobre la diversidad de la comunidad de anfibios y reptiles en la región de Tiquicheo-Tzitizo, Michoacán. Para este trabajo se seleccionaron 3 sitios modificados y 3 conservados. Por un periodo de un año se realizaron muestreos de colecta directa para los 6 sitios con un esfuerzo de 120 horas hombre para cada condición. Los individuos capturados se identificaron a nivel de especie. Se obtuvieron los índices de Simpson y Shannon para cada condición. Se obtuvieron un total de 1346 registros, siendo los anfibios los más abundantes con un total de 769 registros; los reptiles registraron un total de 577 registros. La riqueza presentó un patrón invertido ya que se registraron un total de 38 especies, de las cuáles 13 son anfibios y 25 reptiles. La condición de conservado fue ligeramente más diversa que la de modificados. Se tuvieron diferencias en la estructura de la comunidad por condición ya que dos especies de lagartijos (*Sceloporus pyrocephalus* y *Aspidoscelis lineatissima*) estuvieron entre los primeros lugares en dominancia para la condición de perturbados. Las principales especies con alta dominancia en los sitios conservados fueron ranas. Nuestros resultados resaltan la diferencia en la comunidad

herpetofaunística por condición potencialmente como resultado de diferencias en las condiciones locales que fomentan la presencia de ciertas especies en un grado de modificación y otras especies en otro.

**Palabras clave:** Anfibios, Reptiles, riquezas, abundancia, Comunidades

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 41**

---

### Actividad vocal de tres especies de anuros y su relación con condiciones ambientales

Erick Rodrigo Ocaña Díaz<sup>1, \*</sup>, Jorge Morales Mávil<sup>2</sup>, Ronald Armando Fernández Gómez<sup>2</sup>, Laura Teresa Hernández Salazar<sup>2</sup>, Mauricio Rivera Correa<sup>3</sup>, Edgar Ahmed Bello Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Biología, Universidad de Antioquia

\*Email para correspondencia: erick\_rodri1996@hotmail.com

Múltiples especies de anuros emiten vocalizaciones con fines reproductivos en temporadas y horarios específicos, sin embargo, al ser animales ectotermos, su actividad vocal (número y duración de vocalizaciones) puede ser modificada en función de ciertas condiciones ambientales como la temperatura y la humedad. El objetivo de este trabajo fue determinar los horarios de actividad vocal de tres especies de anuros y su relación con la temperatura y humedad relativa ambiental en el sitio. La investigación se realizó en una zona urbana, específicamente en el lago principal del Campus CAD, en Xalapa, Veracruz. Para el registro de la actividad vocal se realizaron grabaciones seis días al mes (marzo-septiembre 2021) entre las 19:00-07:00h a través de una grabadora Audiomoth v.1.1.0, programada para obtener grabaciones de seis minutos cada media hora con una tasa de muestreo de 48 kHz y resolución de 16 bits. La temperatura y humedad relativa ambiental se registró con un Datalogger Elitech. La actividad vocal se describió con base en el número de vocalizaciones registradas por grabación, realizándose el conteo a nivel de espectrograma en el programa RavenPro v.1.6. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa R Studio. Se obtuvo un total de 5,184 minutos de registro acústico correspondientes a 36 días de muestreo, en los que se contabilizaron 100,452 vocalizaciones de *Lithobates berlandieri*, mientras que *Rhinella horribilis* e *Incilius valliceps* fueron registrado vocalizando un total de 45,062 y 14,012 segundos respectivamente. El horario de actividad de *L. berlandieri* fue de 19:00 a 07:00 horas, *R. horribilis* vocalizó de 20:00 a 04:00 horas e *I. valliceps* de 20:00 a 03:00 horas. La actividad vocal de *L. berlandieri* se presentó en rangos de temperatura y humedad relativa entre 11.9-24.6°C y 62.9-100%, para *R. horribilis* fueron de 16.1-22.3°C y 75.4-100% y para *I. valliceps* de 16.2-23.2°C y 74.2-100%. Únicamente la temperatura mostró una relación positiva estadísticamente significativa con la actividad vocal de *L. berlandieri*. Los resultados muestran que la temperatura es un factor determinante en la actividad vocal de *L. berlandieri*, aunque ésta exhibió horarios de actividad vocal más prolongados durante rangos ambientales de temperatura y humedad mayores en comparación con las otras especies de anuros, sin embargo, *R. horribilis* e *I. valliceps* exhibieron una mayor duración de vocalizaciones, así como una mayor tasa de llamado; lo cual puede compensar horarios de actividad más reducidos.

**Palabras clave:** Vocalización, temperatura, humedad, reproducción, bioacústica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 42**

---



## Tamaño y espacio: ¿cómo se ensamblan los tamaños corporales de los reptiles escamados (Reptilia: Squamata) en América?

Juan Daniel Vásquez Restrepo<sup>1, \*</sup>, Leticia Margarita Ochoa Ochoa<sup>2</sup>, Oscar Flores Villela<sup>2</sup>, Julián Andrés Velasco Vinasco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Ciencias de la Atmosfera, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: juanda037@outlook.com

El tamaño corporal es el carácter más evidente que podemos observar en un organismo. Diferentes autores han discutido su importancia en dinámicas biológicas y evolutivas, así como su distribución entre taxones y en la geografía. Y no es de extrañar, pues el tamaño corporal puede afectar de manera directa o indirecta la adecuación de un organismo y su estilo de vida, razón por la cual se ha utilizado como *proxy* para estudiar procesos ecoevolutivos. En el presente trabajo los objetivos fueron: 1) describir la distribución de los tamaños corporales de los ensamblajes de reptiles escamados en América, utilizando un enfoque deconstructivo; 2) examinar el patrón de variación geográfica de los tamaños corporales a lo largo de un gradiente latitudinal; y 3) proponer un marco operativo para explicar la alometría de clases de los tamaños corporales en los ensamblajes de escamados, a partir de hipótesis ecológicas. Se utilizaron dos conjuntos de datos previamente disponibles en la literatura para las distribuciones y tamaños corporales estimados de los reptiles escamados a nivel global (2936 spp.). Se realizó una descripción estadística de los tamaños corporales tanto para Squamata como para sus siete principales subclados. Adicionalmente, se realizó un análisis espacial para determinar el coeficiente de sesgo y la multimodalidad de los ensamblajes en una resolución de 0.5°, con el fin de determinar la existencia de patrones geográficos en la distribución de los tamaños. Se encontró que los tamaños corporales de los reptiles escamados en América abarcan siete órdenes de magnitud, estando cerca del 95% de las especies entre 1 g y 1 kg. Tanto a nivel del grupo como de los diferentes clados, la distribución de los tamaños presenta un sesgo a la derecha y unimodalidad. Geográficamente encontramos que, casi independientemente de su tamaño, las especies pueden ocupar áreas geográficas muy pequeñas o muy grandes, aunque las especies con pesos superiores a 1.5 kg no presentan distribuciones mayores a 3300 km<sup>2</sup>. Finalmente, la distribución de los tamaños corporales de los escamados en América parece ser consistente con la regla inversa de Bergmann. El estudio del tamaño corporal a diferentes escalas geográficas y filogenéticas, como un carácter que puede afectar la adecuación de un organismo, permite entender mejor la relación entre las dinámicas ecológicas y los patrones de diversidad actual.

**Palabras clave:** Reptiles, Diversidad, Tamaño corporal, Macroecología, América

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 43**

---

## Patrones de distribución de las lagartijas del género *Sceloporus* en México

Roberto Tenorio Mendoza<sup>1, \*</sup>, Claudia Ballesteros Barrera<sup>1</sup>, Rocío Zárate-Hernández<sup>1</sup>, Adrián Leyte Manrique<sup>2</sup>, Bárbara Vargas-Miranda<sup>3</sup>, Selene Ortiz Burgos<sup>4</sup>, Angélica Marínez Bernal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Biología, Tecnológico Nacional de México, Campus, Salvatierra, Guanajuato

<sup>3</sup>Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: bbc0711@gmail.com

*Sceloporus* es un género de saurópsidos escamosos de la familia Phrynosomatidae, llamadas de forma común lagartijas escamosas. Su característica principal es el tener escamas aquilladas en la parte dorsal del cuerpo. Son de hábitos diurnos y su alimentación es principalmente insectívora. El género comprende aproximadamente 109 especies que se distribuyen en México y parte de Centro y Norte de América: la distribución de la mayoría de las especies del género se conoce relativamente bien, pero aún faltan análisis de su distribución en distintas unidades biológicas y geográficas. Por ello el objetivo del trabajo fue analizar los patrones de distribución de

las lagartijas del género *Sceloporus* a nivel: estatal, por Provincias biogeográficas y por tipos de vegetación. Para ello se conformó una base de datos de las especies presentes en México a partir de la literatura y de colecciones científicas en línea. Se realizó una lista de las especies presentes por cada una de las categorías de análisis. Se obtuvieron un total de 96 especies, 60 de las cuales son endémicas y 23 están en categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana. Los estados con mayor número de especies fueron Oaxaca, Nuevo León, Coahuila y Veracruz. El mayor número de especies por Provincias biogeográficas se encontraron en la Provincia Chihuahuense y la Planicie del Pacífico, por tipo de vegetación fue el Bosque de coníferas y encinos y el Bosque tropical caducifolio. En cuanto a especies endémicas, los estados de Oaxaca, Jalisco, Michoacán y Guerrero tuvieron el mayor número. Si bien estos resultados muestran que existe un sesgo de colecta, hay una cantidad suficiente de registros para establecer patrones de su distribución lo que nos indica que este género es más a fin a sitios no tan húmedos y de templados a calurosos.

**Palabras clave:** Sceloporus, lagartijas espinosas, estados, Provincias biogeográficas, riqueza, vegetación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 44**

---

### Diversidad alfa y beta de taxones superiores del ensamblaje de lagartijas de la Sierra del Tuito, Cabo Corrientes, Jalisco, México

Jorge Iván Téllez Amparán<sup>1</sup>, \*, Jorge Téllez López<sup>1</sup>, Erendira Patricia Canales Gómez<sup>1</sup>, Karen Elizabeth Peña Joya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: jorgetellezlopez@gmail.com

Las lagartijas se caracterizan por su gran riqueza, así como por la gran cantidad de nichos que ocupan dentro de los ecosistemas. Para este grupo, la vegetación y estacionalidad determina la disponibilidad de microhábitats y las condiciones climáticas; por lo tanto, los cambios en estas condiciones resultan en alteraciones en su composición y diversidad. El presente trabajo evalúa la diversidad alfa y beta de taxones superiores del ensamblaje de lagartijas en diferentes tipos de vegetación (bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque de encino y bosque de pino-encino) y temporadas (secas y lluvias). En cada tipo de vegetación se establecieron cinco transectos de 6 de ancho x 400 de largo, cubriendo un área de 12,000 m<sup>2</sup>. En todos los transectos se realizaron búsquedas visuales directas para registrar la riqueza de lagartijas, los muestreos fueron mensuales cubriendo la temporada de lluvias y secas. Para analizar la diversidad alfa se utilizó el índice de distintividad taxonómica promedio; mientras que para la diversidad beta se utilizó un análisis de disimilitud taxonómica basado en la medida Theta+, que mide grado de disimilitud en la clasificación taxonómica de dos comunidades incluyendo a los taxones supraespecíficos. Los análisis de diversidad alfa y beta se analizaron a nivel de tipo de vegetación y temporada. Como resultados, se identificaron un total de 14 especies, pertenecientes a 10 géneros y siete familias. La distintividad taxonómica promedio fue mayor en el bosque tropical subcaducifolio (91.52), y fue menor en el bosque de pino encino (88.10). Con respecto a las temporadas, la época de lluvia (92.31) fue la que presentó mayor distintividad taxonómica. Se determinó que el bosque de pino-encino tuvo los mayores valores de disimilitud taxonómica (28.6); mientras que el bosque tropical caducifolio y el de encino fueron los tipos de vegetación con menor disimilitud (9.9). El ensamblaje de lagartijas presentó un 50% de disimilitud entre las temporadas de lluvias y secas. Se concluye que todos los tipos de vegetación albergan una diversidad taxonómica de lagartijas cercana a la media esperada para la región. Además, se determinó que la disimilitud de taxones superiores de lagartijas entre tipos de vegetación en general es baja (<30).

**Palabras clave:** Lacertilia, distintividad taxonómica, disimilitud taxonómica, análisis cluster, bosque tropical.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 45**

---

## Análisis comparativo de las comunidades herpetofaunísticas de cuatro ecorregiones de Durango, México

André Rodríguez-Ayala<sup>1, \*</sup>, Jorge Servín<sup>1</sup>, César R. Rodríguez-Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

<sup>2</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: andr3.rdgz@gmail.com

**Introducción:** La herpetofauna dentro de México es notable, estados como Oaxaca, Chiapas y Veracruz se identifican como los de mayor diversidad; en comparación a Tlaxcala, Ciudad de México y Guanajuato que tienen una menor diversidad. Estados con métricas intermedias como Durango, han tenido una menor atención. Donde recientemente se publicó un inventario herpetofaunístico de todo el estado. Sin embargo, el trabajo aun no está completo, por lo que un estudio prospectivo del estado incrementaría la información de la zona, ya que este tipo de fauna tiene una mayor influencia neártica rica en endemismos. **Objetivo:** Con una visión de comunidades bióticas, este trabajo analizó la alfa y beta diversidad herpetofaunística presente en el estado de Durango y en sus cuatro diferentes ecorregiones: Árido-semiárido, Valles, Sierras y Quebradas. **Métodos:** Se realizó una búsqueda exhaustiva de bibliografía y bases de datos sobre colecciones científicas de herpetofauna en Durango hasta el año 2019. Se conformó una base de datos conteniendo la composición taxonómica de especies y su ocurrencia en las cuatro ecorregiones del estado. Mediante el uso de métricas para cuantificar parámetros de estructura de una comunidad, se describieron sus principales características en cuanto a diversidad alfa. Mismas que, se compararon entre sí, para reconocer las características de su diversidad beta. Generando información de éstas grandes comunidades, interpretándolas para contribuir a la comprensión de la compleja dinámica de estas comunidades herpetofaunísticas en el norte de México. **Resultados:** La herpetofauna de Durango está contenida en dos clases, cuatro órdenes, 26 familias, 72 géneros y 164 especies. Basado en las diferentes métricas de parámetros estructurales, la ecorregión de la Sierra es la que contiene una comunidad más diversa, heterogénea y compleja (1D=44.92); seguido de la ecorregión Árido-Semiárido (1D=29.26), Valles (1D=36.58) y Quebradas (1D=20.64). Es notable que la ecorregión de las Quebradas es la que menos prospecciones biológicas tiene, es decir que falta información que recolectar en esos lugares de difícil acceso. Mientras que, la ecorregión Árida-Semiárida es la que más trabajo y atención biológica ha recibido y llama la atención que sus métricas no sean las más altas, al igual que la Sierra, que también tuvo menores prospecciones. **Conclusiones:** Una percepción cuantitativa, comparativa e integral de la herpetofauna de Durango resalta cualidades ecológicas que son importantes en las políticas públicas como estrategias de conservación para la biodiversidad de uno de los grupos menos atendidos en el norte del país. **Palabras clave:** Comunidad, Herpetofauna, Diversidad alfa, Diversidad beta, Durango.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 46**

---

## Disimilitud entre especies y taxones superiores de anfibios en un hotspot de biodiversidad y endemismo en el Neotrópico

Jaime Manuel Calderón Patrón<sup>1, \*</sup>, Karen Elizabeth Peña Joya<sup>1</sup>, Jorge Téllez López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: jaimitocalderon50@gmail.com

México ocupa el quinto lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad de anfibios, y dentro de México, el estado de Oaxaca presenta la mayor riqueza y endemismo de anfibios. Desafortunadamente, diversos factores, como el cambio de uso del suelo y el calentamiento global, han provocado una crisis global que amenaza la conservación de esta Clase. Por ello, es importante incrementar la información disponible sobre su biodiversidad, especialmente en el estado de Oaxaca, donde se han realizado pocos estudios de anfibios a nivel estatal. Varios estudios han demostrado que los análisis de la diversidad beta proporcionan información que puede utilizarse para establecer estrategias de conservación para este grupo. En este sentido, en el presente trabajo analizamos la diversidad beta a nivel de especie y taxones superiores de anfibios entre las subprovincias fisiográficas de Oaxaca, evaluando la contribución de los componentes de reemplazo y las diferencias en riqueza tanto para

todo el grupo de anfibios, como para anuros y caudados de manera separada. Se registró una diversidad beta muy alta, con una mayor diversidad entre los caudados que entre los anuros. El reemplazo fue el componente que más contribuyó a este resultado, y las subprovincias con diferencias ambientales más contrastantes tenían las comunidades de anfibios más disímiles. Hubo una estrecha relación entre la diversidad beta de las especies y los taxones superiores. Los resultados de este estudio muestran la necesidad de implementar estrategias de conservación en subprovincias con alta riqueza de anfibios y niveles de endemismo, como en las Montañas y Valles del Oeste (MVO) y Sierra Madre del Sur (SMS), siguiendo el ejemplo de las estrategias implementadas en la Sierra Madre de Oaxaca (SMO).

**Palabras clave:** Anuros y caudados, conservación, disimilitud, subprovincias, reemplazo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 47**

---

## Ensamblaje de anfibios en ambientes xeroribereños en Los Llanos de Ojuelos, México

Santiago Cortés Vazquéz<sup>1, \*</sup>, Mónica Elizabeth Riojas-López<sup>2</sup>, Eric Mellink<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sanidad Vegetal, Comisión Nacional Forestal

<sup>2</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

\*Email para correspondencia: sacorva@gmail.com

Los anfibios son considerados el grupo de vertebrados más amenazado a nivel mundial por diferentes características de su historia de vida. Su estudio se ha enfocado principalmente en regiones tropicales y templadas húmedas, mientras que muchos aspectos de su ecología en ecosistemas áridos y semiáridos aún se desconocen. Debido a su dependencia del agua para completar su ciclo de vida, en ambientes xéricos los sistemas xeroribereños son un hábitat clave para la conservación de muchas especies. Sin embargo, la presión antrópica sobre estos arroyos es alta y continúa incrementando por la expansión agropecuaria y urbana y la extracción de grava y madera. Los Llanos de Ojuelos, una región semiárida antropizada, mantiene un conjunto considerable de vertebrados terrestres silvestres, entre los que los anfibios son el grupo menos estudiado y poco se sabe su diversidad en relación con la dinámica de los sistemas xeroribereños. El propósito de este trabajo fue documentar la diversidad de este grupo en sistemas xeroribereños en la citada región y entender cómo varía su composición en función de las características físicas y bióticas de los arroyos, la estacionalidad y el hábitat circundante. Para ello realizamos muestreos de abril a noviembre de 2019 en cuatro localidades y dos ambientes (arroyo y transición al hábitat adyacente), en los que documentamos la presencia de anfibios, y describimos la geomorfología de cada sistema. En total registramos 434 individuos de 7 especies de anuros. Los patrones de riqueza y abundancia de anuros variaron en función del sistema en cuestión, el mes y el ambiente. La riqueza y abundancia fueron mayores en los meses de lluvia en todos los ambientes. Las especies se movieron entre los ambientes en respuesta a la estación y las propias características geomorfológicas de estos. Algunas especies solo las registramos en el cauce del sistema (*Lithobates montezumae*), otras hicieron uso simultáneo tanto del arroyo como del hábitat adyacente al sistema xeroribereño (*Dryophytes eximius*) y otras especies (*Spea multiplicata*) se movieron entre el arroyo y el hábitat adyacente en respuesta a los cambios estacionales y su relación con la humedad ambiental. Los resultados muestran que los sistemas xeroriparios proveen un hábitat crítico para anfibios y que la interacción con el ambiente circundante es compleja pero crítica para la conservación de este grupo.

**Palabras clave:** Altiplano mexicano, conservación, antropización, matorral, pastizal

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 48**

---

## ***Pseudoeurycea robertsi* habitante del Xinantecátl: diversidad y estructura genética, conectividad del paisaje y cambios forestales**

Armando Sunny<sup>1, \*</sup>, Fabiola Ramírez Corona<sup>2</sup>, Marco Suárez Atilano<sup>3</sup>, Víctor Arroyo Rodríguez<sup>4</sup>, Stephane Couturier<sup>5</sup>, Joel Segarra<sup>6</sup>, Andrea González Fernández<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Taller de Sistemática y Biogeografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>6</sup>Unidad de Fisiología Vegetal, Universidad Autónoma de Barcelona

\*Email para correspondencia: sunny.biologia@gmail.com

El cambio de uso de suelo y el cambio climático están amenazando el mantenimiento de la biodiversidad a nivel global. Estos cambios ambientales afectan negativamente parámetros poblacionales como la distribución, conectividad del paisaje, abundancia o diversidad y estructura genética en vertebrados, incrementando el riesgo de extinción de estos. En este estudio se evaluó la respuesta de *Pseudoeurycea robertsi* a cambios en la cantidad y configuración del hábitat, a escala local y de paisaje en el Nevado de Toluca, así como la diversidad y estructura genética y la conectividad del paisaje, para determinar áreas importantes de conservación, finalmente evaluamos la pérdida de cobertura forestal en el Nevado de Toluca y una zona de amortiguamiento de 20 km a su alrededor, antes y después del cambio de categoría en 2013. Se encontró que la abundancia de *P. robertsi* está más estrechamente relacionada con variables locales y del paisaje que la diversidad genética. La cantidad de hábitat a nivel local (volumen de troncos caídos) fue el predictor más importante, y se asoció positivamente con la abundancia y el número de alelos. La configuración del paisaje que rodea los sitios de muestreo también juega un papel importante. Así mismo, encontramos los niveles más altos de diversidad genética y conectividad en la parte noroeste del volcán. El sitio de muestreo Mesón Viejo fue el área más importante en términos de conectividad, además de presentar altos niveles de diversidad genética. La característica del hábitat más importante asociada con la probabilidad de presencia de *P. robertsi* fue el bosque de *Abies religiosa* y dos modelos fueron significativos bajo el análisis RDA: el bosque de *A. religiosa* y el bosque de *A. religiosa*+pastizales. La pérdida de cobertura forestal aumentó tras el cambio de protección del Nevado de Toluca; 39.7 hectáreas/año (6.7 ha/año) entre 2001 y 2013 versus 106.0 hectáreas/año (40.2 ha/año) entre 2014 y 2019. La deforestación total ocurrió en 49.6 hectáreas durante el año 2018. Según nuestro mapa forestal, el 54.8% del bosque de *A. religiosa* y el 32.5% del bosque de pino se encuentran dentro de la zona de aprovechamiento forestal. Recomendamos priorizar las áreas del noreste y centro del volcán en los programas de conservación y que la categoría actual de "Área de Protección de Flora y Fauna" debe ser reconsiderada, y la categoría de Reserva de la Biosfera debe de ser considerada como candidata a un nuevo estatus de protección. **Palabras clave:** *Abies religiosa*, conectividad del paisaje, deforestación, diversidad y estructura genética, especies endémicas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 49**

---

# Ecología de Himenópteros

## Familias de Hymenoptera asociadas a árboles de *Cordia dodecandra* en ambientes de selva y huertos familiares

Ermilo José Alcalá Kauil<sup>1, \*</sup>, Yaniri Marisol Be Perera<sup>1</sup>, Jorge Rodolfo Canul Solis<sup>2</sup>, Ermilo Humberto López Cobás<sup>3</sup>, Miriam Monsterrat Ferrer Ortega<sup>4</sup>, Maria José Campos Navarrete<sup>3</sup>, Luis Enrique Castillo Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>2</sup>Ingenierías, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>3</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Tizimín

<sup>4</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: luis.castillo@ittizimin.edu.mx

Los himenópteros son de los insectos más importante en el estudio de la entomofauna; sin embargo en el Oriente de Yucatán donde se ubica el municipio de Tizimín, el conocimiento de este grupo de insectos es casi nulo. En este trabajo, el objetivo fue comparar la comunidad de himenópteros que se asocian al árbol *Cordia dodecandra* en ambientes de selva y huertos familiares. *C. dodecandra* es un árbol multipropósito que se considera económicamente importante por su uso en la construcción, en el aspecto culinario el fruto se usa para la preparación de dulces. Es así como para describir estas comunidades en estos ambientes se realizó 22 muestreos utilizando trampas Malaise durante 11 meses en 2020. Estos muestreos se realizaron en tres sitios de selva en estado de conservación por más de 30 años en el Rancho San Miguel ubicado a 15 km de la población del Cuyo, Tizimín. Los sitios de huertos familiares fueron dos en la comunidad de San Pedro Bacab y uno en Francisco Villa ubicados en el municipio de Tizimín, Yucatán. Cada uno de los seis sitios de colecta se ubica una población de Ciricote, además que los sitios estaban lo suficientemente lejanos para considerarse muestra independiente. En los sitios de selva encontramos 31 familias y 7621 individuos, siendo la familia más abundante la familia Formicidae con 4011 individuos; por otra parte, de las familias con menor abundancia fueron *Dryinidae*, *Elasmidae*, *Encyrtidae* y por último *Trichogrammatidae*. En huertos familiares encontramos 32 familias con 9868 individuos y nuevamente la familia Formicidae fue la más abundante con 6083 individuos. El conocimiento de los himenópteros debe continuar en el Oriente de Yucatán, para así en un futuro estudiar los mecanismo que influyen en la estructura poblacional en ambientes antropogénicos como los huertos familiares. **Palabras clave:** Hymenoptera, arboles trópicos, selvas, huertos familiares, Yucatán

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 50**

## Apicultura como herramienta de conservación en el oriente de Yucatán: evidencias mediante análisis melisopalinológicos

Kelly Durán Escalante<sup>1, \*</sup>, Juan Javier Ortiz Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Botánica, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: duranes\_kelly@hotmail.com

a) La apicultura además de ser una actividad económica que genera ganancias y empleos, contribuye con la conservación de los ecosistemas en donde se desarrolla la cría y el aprovechamiento de las abejas pues los sitios donde se ubican los apiarios albergan diversidad de plantas y animales, y esta a su vez, influye en una mayor producción de miel. Tizimín, es el municipio de Yucatán que ocupa los primeros lugares de producción apícola anualmente. Sin embargo, las presiones sobre el cambio de uso de suelo en la región han dado como resultado, cambios importantes en la cobertura vegetal de este municipio. b) El objetivo del estudio es evidenciar el papel de la apicultura en la conservación de los remanentes de vegetación en Tizimín mediante el análisis palinológico de muestras de miel cosechadas durante febrero y marzo del año 2019. c) Se analizaron 24 muestras de miel empleando métodos melisopalinológicos estandarizados a partir de 10 gr de miel. Tras el conteo y determinación de origen botánico de 500 granos de polen contenidos en cada muestra de miel, se obtuvieron los porcentajes de ocurrencia de cada tipo polínico. Basados en las categorías propuestas por Louveaux se reconoció polen dominante, secundario, de importancia menor y traza. Con el fin de conocer el estado de conservación de la vegetación circundante a los apiarios, y que influye en la composición de la miel, se registraron las formas de vida y estrato del perfil vertical que ocupan las especies identificadas en el espectro polínico. d) Tras el análisis, se encontró que la mayoría de los recursos néctar y poliníferos aprovechados por las abejas para la producción de esta miel, se encuentran en el estrato herbáceo y arbóreo y forman parte de vegetación secundaria en diferentes etapas de sucesión. Se observó la presencia de granos de polen de plantas asociadas al cultivo de maíz y de plantas asociadas a aclareos constantes mediante fuego. La composición de las mieles evidencia la presencia de árboles asociados a selvas maduras y muestra poca intromisión de plantas exóticas. e) En Tizimín, donde la cobertura vegetal ha sido modificada y existe una fuerte influencia humana debido a actividades ganaderas y maderables, la apicultura es una actividad económica atractiva que permite el aprovechamiento sostenible de los remanentes de selvas. El espectro polínico sugiere que hay partes del municipio que no han sido modificadas gravemente mediante el desarrollo de esta actividad.

**Palabras clave:** Apicultura, Conservación, Melisopalinología, Miel, Recursos florales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 51**

---

## Florivoría de *Eurytoma* sobre las inflorescencias de dos comunidades de *Tillandsia* en Yucatán, México

Uri Yael Ramírez-Vázquez<sup>1, \*</sup>, Casandra Reyes García<sup>1</sup>, Ivón Mercedes Ramírez Morillo<sup>1</sup>, Alejandra González-Moreno<sup>2</sup>, Celene Marisol Espadas-Manrique<sup>1</sup>, Ricardo Xavier Álvarez-Espino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

<sup>2</sup>Departamento de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal

\*Email para correspondencia: uriyaelramirez@gmail.com

Las avispas del género *Eurytoma* incluye especies con diferentes hábitos alimenticios, en su mayoría son entomófagos y fitófagos, pero algunos son florívoros de plantas epífitas de la familia Bromeliaceae. Estas avispas ovipositan dentro de botones florales y durante su etapa larvaria consumen parte de la estructura reproductiva de las plantas y con ello inhiben la antesis. La florivoría antes del desarrollo de la cubierta de la semilla tiene implicaciones directas sobre el éxito reproductivo de la planta. Las epífitas de la familia Bromeliáceas son plantas diversas en México y juegan un papel importante en la dinámica de las comunidades, ya que sirven como hábitat y ofrecen recursos que son aprovechados por distintos animales. Presentan una inflorescencia en forma de espiga; que en la mayoría de las especies del género *Tillandsia* solo ocurre en un único episodio reproductivo. Dichas inflorescencias pueden presentar gran variabilidad entre especies, ya sea en tamaño, número de flores, presencia de tricomas o dureza. Este trabajo tiene por objetivo analizar la interacción de las plantas epífitas del

género *Tillandsia* con las avispa del género *Eurytoma*, durante la fase reproductiva de las epifitas presentes en una selva baja caducifolia y un matorral de duna costera de Yucatán. Esperando encontrar una mayor incidencia de la avispa en especies con escapos florales más altos, con más botones florales, con menor dureza, así como un menor tamaño y densidad de tricomas. Para determinar su incidencia, se siguieron y registraron las fases reproductivas de 6 especies del género *Tillandsia*, tomando registro de los ataques de la avispa, durante aproximadamente 2 años. De igual forma se tomaron datos de rasgos morfológicos de las inflorescencias como son altura, número de botones florales, dureza de brácteas, presencia y densidad de tricomas. Se comparó la incidencia de *Eurytoma* en las especies de cada sitio y entre sitios. La incidencia de *Eurytoma* fue registrada durante la fase de floración. Existe diferencias significativas entre las especies de cada sitio, en donde la especie que registró mayor afectación por la avispa fue *Tillandsia balbisiana*, no obstante, no hubo diferencias significativas entre ambos sitios. Las características florales como la presencia de tricomas y la dureza de las brácteas podrían ser factores determinantes a la hora de la oviposición. Si bien el daño por la florivoría reduce la producción de frutos, no se descarta la influencia de otros factores.

**Palabras clave:** Florivoría, Oviposición, *Eurytoma*, *Tillandsia*, Inflorescencia

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 52**

---

## Efecto de la complejidad de hábitat sobre la mirmecofauna en Sierra del Laurel, Calvillo, Aguascalientes

Jeniffer Brito Ruiz de Velasco<sup>1, \*</sup>, Israel de Jesús Rodríguez Elizalde<sup>2</sup>, Jaime Antonio Escoto Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas., Universidad Autónoma de Aguascalientes

<sup>2</sup>Unidad multidisciplinaria de docencia e investigación, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: JEN.BRITO.RV@outlook.es

Las hormigas constituyen un grupo monofilético de himenópteros esusociales con 927 especies conocidas para México. En este trabajo se analiza el efecto de la complejidad del hábitat sobre la diversidad de hormigas de la Sierra del Laurel, Calvillo, Aguascalientes, México durante la estación de primavera. Se seleccionaron cuatro localidades, dos de complejidad baja y dos de complejidad alta; se colectó en un transecto con doce unidades de muestreo para cada localidad utilizando trampas de caída con atún y miel, trampas arbóreas con atún y miel, cernido de hojarasca y colecta directa durante 15 minutos en cada unidad. Los ejemplares se conservaron en alcohol, se etiquetaron, determinaron y depositaron en la CZUAA. Se determinó el grado de complejidad de cada sitio y se evaluó diversidad alfa y beta. Se colectaron 6,132 hormigas pertenecientes a 30 especies, 17 géneros y cuatro subfamilias. *Prenolepis imparis* se registra por primera vez en Aguascalientes. La subfamilia con más riqueza de especies fue Myrmicinae y el género con mayor riqueza fue *Pheidole*. Se observaron hormigas de siete grupos funcionales, siendo las omnívoras de suelo y vegetación las más frecuentes. La mayor riqueza y diversidad se obtuvo en una de las zonas de complejidad baja (BeCb2). BeCa1 y BeCb1 presentaron el mayor porcentaje de similitud. Los resultados sugieren que la complejidad del hábitat en Sierra del Laurel tiene una influencia negativa en la diversidad de hormigas, sin embargo, los sitios de complejidad baja a su vez pueden perder diversidad funcional. Aguascalientes resulta interesante al situarse en el punto de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, sin embargo, se encuentra entre las entidades más pobremente conocidas en cuanto a hormigas se refiere, por ello se requiere de más estudios que permitan conocer aspectos biológicos, ecológicos y de distribución sobre su mirmecofauna.

**Palabras clave:** Hormigas, Sierra del Laurel, complejidad del hábitat, diversidad, primavera.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 53**

---



## Demasiado estrés: efectos sinérgicos de la contaminación y el calor en moscas

Daniel González Tokman<sup>1,\*</sup>, Wolf Blanckenhorn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecoetología, Instituto de Ecología AC

<sup>2</sup>, University of Zurich

\*Email para correspondencia: danigt@gmail.com

En épocas recientes de cambio global, distintos estresores como el calor y los contaminantes pueden interactuar de forma sinérgica, multiplicando sus efectos negativos sobre la biodiversidad. El efecto dependerá de las capacidades de los organismos para responder y de la base genética de las respuestas. En este trabajo evaluamos el efecto de la combinación del contaminante ivermectina con el estrés provocado por calor en moscas coprófagas *Scathophaga stercoraria* y la base genética de la respuesta. En un primer experimento se determinó el papel de las altas temperaturas en la susceptibilidad de las moscas a la ivermectina y en un segundo experimento se midió la susceptibilidad a ivermectina en poblaciones de moscas distribuidas a lo largo de un gradiente latitudinal, desde el sur de España hasta Noruega. La combinación de calor e ivermectina redujo la supervivencia de las moscas de forma sinérgica, revelando efectos severos de los estresores combinados. Sin embargo, los efectos de la ivermectina sobre la supervivencia, el tamaño corporal, el tiempo de desarrollo y la tolerancia fisiológica al frío y al calor no variaron sistemáticamente a lo largo del gradiente latitudinal. Encontramos muy baja heredabilidad en la sensibilidad a ivermectina, sugiriendo restricciones evolutivas en la respuesta a este contaminante, más allá de efectos maternos o plásticos inmediatos. Este estudio resalta la necesidad de entender la base genética de las respuestas a estresores que interactúan y amenazan a la biodiversidad.

**Palabras clave:** cambio global, ecotoxicología, efectos sinérgicos, insectos, tolerancia térmica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 54**

---

## Comparando los efectos de neonicotinoides en los campos de girasoles

Ariana Bautista<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Science, Policy and Management; School for Environment and Sustainability, University of California, Berkeley; University of Michigan

\*Email para correspondencia: abauco@umich.edu

Previos estudios identifican los efectos de neonicotinoides en los girasoles, enfatizando en la disminución de la diversidad de abejas, a pesar de su importancia dentro del ecosistema como polinizadores en la agricultura. Los neonicotinoides son una familia de insecticida que actúan sobre el sistema nervioso central de insectos, por lo tanto, se sospecha que la absorción sistémica de neonicotinoides en plantas representa un riesgo a las abejas. Estudios previos demuestran que la toxicidad de la insecticida en dosis pequeñas afecta la memoria y comportamiento de abejas, repercutiendo en su función dentro del ecosistema. Este estudio tiene como objetivo comparar las semillas tratadas con y sin neonicotinoides, examinando el mediante conteo de las semillas y cabezuelas de girasol. Se observó cultivos de girasol en el Valle de Sacramento, California, E.E.U.U., analizando el recuento de semillas y el tamaño de cabezuelas de girasol, en cuatro campos que se dividieron por la mitad – una mitad sembrada con semillas de girasol tratadas con neonicotinoides y la otra mitad con semillas sin tratamiento – con un total de ocho sitios. Los programas de Photoshop y ImageJ se usaron para realizar los conteos de semillas de girasol y la medición de cabezas de girasol. Con un valor-*p* de 0.35 para el conteo de semillas y valor-*p* de 0.062 en área de cabezuelas, los resultados indican que no hay una diferencia estadística significativa entre ambas variables en los ocho sitios. Estos resultados sugieren que los efectos de neonicotinoides sobre los girasoles no pueden afectar por sí solos el conteo de semillas de girasol y área de cabezuelas de girasol. Debido a que los cultivos de girasoles son sembradas con semillas tratadas y el rendimiento de cultivos dependen en la polinización de abejas, esta investigación traerá información importante a la industria agrícola, al igual que a organizaciones y reformas involucrados en la conservación de la biodiversidad. Aunque el análisis estadístico implica que no hay diferencia entre conteo de semillas y tamaño de cabeza de girasol en campos con y sin neonicotinoides, este estudio será importante para entender como la insecticida posee un riesgo al ecosistema y biodiversidad. El número de sitios usados también pudo impactar los resultados debido a que solo cuatro campos fueron analizados. Por lo tanto, se requieren más investigaciones para determinar la

magnitud de toxicidad de la insecticida, para mejor comprender como neonicotinoides afectan las poblaciones de abejas silvestres al igual que los cultivos.

**Palabras clave:** neonicotinoides, abejas silvestres, girasol, agricultura

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 55**

---

## **Actinomicetos simbióticos de hormigas *Atta mexicana* Smith con capacidad para solubilizar fosfatos**

Jorge Víctor Maurice-Lira <sup>1, \*</sup>, Jesús Romero-Nápoles <sup>1</sup>, Jesús Pérez-Moreno <sup>2</sup>, Karla Yolanda Flores-Maldonado <sup>3</sup>, Ariel Wilbert Guzmán-Franco <sup>1</sup>, Héctor González-Hernández <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fitosanidad - Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>2</sup>Edafología - Microbiología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: jvml333@gmail.com

El fósforo es el nutriente esencial más importante en la nutrición vegetal después del nitrógeno, participa en múltiples procesos del metabolismo de las plantas y forma parte estructural de macromoléculas. Su disponibilidad en el suelo representa una limitante para las plantas, porque la mayor parte se encuentra asociada a con iones metálicos o forma parte de minerales insolubles, no son aprovechables para las plantas. Los requerimientos de fósforo que necesitan los cultivos son suministrados mediante fertilizantes, pero estos son poco eficientes ya que los suelos adsorben la mayor parte del nutriente, además, muchos fertilizantes tienen bajas concentraciones de elementos potencialmente tóxicos que contaminan los suelos agrícolas y reducen su fertilidad. Los microorganismos solubilizadores de fosfatos (MSF) representan una alternativa ecológica, inoocua con los recursos naturales y que contribuyen con la nutrición vegetal. Mediante la producción de ácidos orgánicos, los MSF liberan los fosfatos inmovilizados en la fracción mineral del suelo y lo vuelven disponible para las plantas. En el presente estudio se aislaron actinomicetos simbióticos de hormigas *Atta mexicana* con el objetivo de identificar su potencial biotecnológico como solubilizadores de fosfatos, por lo que se realizaron evaluaciones cualitativas para descartar aquellos aislamientos que no mostraran índices de solubilización (en medio Pikovskaya) y posteriormente se cuantificó el fósforo solubilizado mediante la detección del complejo amarillo vanadomolibdofosfórico mediante espectrofotometría a 420 nm de longitud de onda. Se obtuvieron 77 aislamientos de actinomicetos simbióticos de hormigas *Atta mexicana* provenientes de 4 colonias ubicadas en Tezontepec de Aldama, Hidalgo. Todos los aislamientos fueron sembrados en medio Pikovskaya para determinar el índice de solubilización a los 15 y 30 días de incubación a 28°C. Solo 26 demostraron capacidad para solubilizar fosfatos. Para la cuantificación se incubaron los 26 aislamientos seleccionados en Pikovskaya líquido a 28 °C a 180 rpm. Las cuantificaciones se realizaron a los 15 y 30 días de incubación. El aislamiento HT10 obtuvo la mayor concentración de fósforo soluble a los 15 días (104.52 µg mL<sup>-1</sup>), seguido por HP18, HT3 y HT18A, con 74.37 µg mL<sup>-1</sup>, 73.63 µg mL<sup>-1</sup> y 71.68 µg mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Se obtuvieron actinomicetos solubilizadores de fosfatos a partir de las hormigas de todas las colonias evaluadas, lo que sugiere que la microbiota simbiótica de estas hormigas representa una fuente de recursos microbianos con potencial biotecnológico poco explotado. Adicionalmente, se necesitan más estudios para comprender qué rol desempeñan en los actinomicetos solubilizadoras de fosfato en las colonias de estas hormigas.

**Palabras clave:** Hormigas cortadoras de hojas; Actinomicetos simbióticos de hormigas; Mutualismo Insecto-Microorganismos; Solubilización de fosfatos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 56**

---

## Funciones de la microbiota simbiótica de las abejas sin aguijón que favorecen su supervivencia

Jorge Víctor Maurice-Lira <sup>1, \*</sup>, Jesús Romero-Nápoles <sup>1</sup>, Jesús Pérez-Moreno <sup>2</sup>, Karla Yolanda Flores-Maldonado<sup>3</sup>, Ariel Wilbert Guzmán-Franco <sup>1</sup>, Héctor González-Hernández <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fitosanidad - Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>2</sup>Edafología - Microbiología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: jvml333@gmail.com

Las abejas sin aguijón son susceptibles a cambios ecosistémicos y a la degradación del hábitat, ya que desencadenan cambios en su comportamiento y modifican su microbiota, lo que provoca desórdenes en su metabolismo; sin embargo, los microorganismos mutualistas aumentan la capacidad de adaptación de las abejas para hacer frente ante los cambios ecosistémicos. Los microorganismos asociados a las abejas sin aguijón son considerados como extensión de su metabolismo, debido a que biotransforman los compuestos orgánicos de las materias primas vegetales para producir fuentes de alimento de alta calidad y fácilmente asimilable. Otros grupos microbianos reducen la incidencia de enfermedades e infecciones microbianas mediante cambios físicos y químicos de los sustratos susceptibles a ser infectados por microorganismos oportunistas; adicionalmente, existen hongos, actinobacterias y bacterias productoras de compuestos antimicrobianos que inhiben el crecimiento de especies patógenas. Por otra parte, los microorganismos pueden aumentar la resistencia de las abejas ante el estrés por alteraciones en la diversidad floral o el deterioro de sus ecosistemas. Comprender los roles que desempeñan los microorganismos simbióticos de las abejas sin aguijón puede permitirnos desarrollar estrategias que favorezcan su supervivencia ante factores que las amenazan, como el cambio climático, el calentamiento global y el deterioro ecosistémico; además, la microbiota asociada a las abejas sin aguijón puede representar un reservorio poco explorado de microorganismos con potencial biotecnológico. En el presente trabajo se lograron identificar ocho funciones específicas en las que los microorganismos favorecen la supervivencia de las abejas sin aguijón que denominamos como ventajas adaptativas como la asimilación de nutrientes en larvas, la asimilación de nutrientes en imagos, síntesis de hormonas, producción de alimentos, conservación de alimentos, resistencia y resiliencia a la contaminación, resistencia ante el detrimento de la diversidad floral y protección contra patógenos. En general, la microbiota de las colonias de abejas sin aguijón aumentan su capacidad de resistencia y adaptabilidad ante cambios adversos de sus ecosistemas y favorecen su supervivencia a través de procesos bioquímicos que promueven el desarrollo y la adecuada nutrición de las abejas, además de proteger de la colmena contra infecciones, mediante la producción de compuestos antimicrobianos.

**Palabras clave:** Meliponini; Abejas sin aguijón; Microorganismos simbióticos de abejas sin aguijón; Simbiosis Insecto-Microorganismos; Holobionte

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 57**

---

## Recursos florísticos disponibles para *Apis mellifera* L. en un bosque perturbado, Arroyo Seco, Querétaro

María de Jesús Medellín Balderas<sup>1, \*</sup>, Judith Gabriela Luna Zuñiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: mmedellin25@alumnos.uaq.mx

a) La flora melífera está estrechamente relacionada con la producción apícola, por ello es fundamental conocer los recursos florísticos de la región para planificar el aprovechamiento del potencial melífero. En el estado de Querétaro no se cuenta con ningún trabajo que documente la actividad apícola relacionada con la flora nativa, por lo que es importante destacar la realización de esta investigación, que pretende proporcionar una herramienta para los apicultores permitiendo la toma de mejores decisiones en el manejo y conservación de las plantas regionales. b) Conocer los recursos florísticos disponibles en un bosque de encino perturbado como posible alimento para *Apis mellifera* L. El sitio de estudio con vegetación secundario de Bosque de encino, proporcionará principalmente hierbas como recursos florísticos para las abejas durante todo el año. c) El área

de estudio se ubica en la localidad El Sabinito, municipio Arroyo Seco, donde debido a la actividad ganadera el bosque de encino se modificó. El sitio es de una hectárea y se dividió en cuatro parcelas, las cuales se visitaron una vez al mes, durante un año. La colecta de las plantas se llevó a cabo en cada cuadrante, colectando los ejemplares que se encontraron floreciendo en las diferentes estaciones del año, el material se herborizó y se registraron sus características fenológicas como floración, fructificación y si había presencia de abejas en las flores. Toda la información obtenida se recopiló en un base de datos y se creó un archivo fotográfico para cada una de las plantas. Para la identificación taxonómica de los especímenes colectados se utilizó el material bibliográfico necesario. d) Se colectaron 150 plantas, la familia con mayor riqueza es Asteraceae. Los recursos florísticos del bosque perturbado están principalmente representados por las hierbas. En las estaciones de otoño e invierno sobresalieron las hierbas de la familia Asteraceae, en primavera predominan los árboles de la familia Fabaceae, y en el verano las hierbas de la familia Verbenaceae. e) El área alberga una alta diversidad de especies, predominando las hierbas y enseguida los árboles. La presencia de hierbas puede ser un indicador de disturbio en el ecosistema, sin embargo algunas plantas de la familia Asteraceae, Verbenaceae y Fabaceae cumplen funciones biológicas como la retención de suelo, fijación de nitrógenos y suelen ser fuente de alimento para diversos animales. El reconocimiento de la flora regional implicará la conservación de los recursos florísticos, y podría originar más estudios de diversidad vegetal.

**Palabras clave:** Florística, recurso, riqueza.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 58**

---

## ¿Funcionan los grupos funcionales de hormigas?: validación en dos ambientes contrastantes

Paola Reyes-Morales <sup>1, \*</sup>, Carlos Lara <sup>2</sup>, Citlalli Castillo-Guevara <sup>2</sup>, Mariana Cuatle <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de las Américas-Puebla

\*Email para correspondencia: paolareyesmorales7126@gmail.com

Para facilitar su interpretación como bioindicadores, históricamente se ha aplicado la clasificación de las hormigas en "grupos funcionales (GF)", particularmente la propuesta por Andersen (1998) para la mirmecofauna australiana. Se ha sugerido que la abundancia de los GF está ligada al estrés y a la perturbación, por lo que su afinidad y tolerancia hacia condiciones particulares (por ejemplo climáticas), posibilita situarlos en contextos ecológicos específicos. Sin embargo, aunque la mirmecofauna australiana, no es comparable a las regiones biogeográficamente similares de otros continentes, los mismos criterios de clasificación han sido aplicados en otras partes del mundo. Los resultados obtenidos son contrastantes, ya que por un lado parecen validar su aplicabilidad y por otro evidenciar incongruencia. El cambio en el uso del suelo de los ambientes prístinos, impacta variables climáticas tales como la temperatura y humedad, y dado que las hormigas son ectotérmicas, su distribución debería ser afectada por estos eventos. El objetivo de nuestro estudio fue validar si la afinidad climática predicha por la aproximación de los GF, puede permitir no solo predecir la composición de los GF de hormigas en un sitio dado, sino sus abundancias. En un área natural protegida (Flor del Bosque, Puebla, México) bajo presión antropogénica histórica, evaluamos la variación en temperatura y humedad de dos tipos de hábitat durante tres años consecutivos: un bosque de encino nativo y un pastizal resultado de la modificación de este bosque. Paralelamente, en ambos sitios las comunidades de hormigas fueron monitoreadas y clasificadas en GF. Se encontraron 34 especies de hormigas. El sitio de pastizal (28 especies) fue más diverso que el de encino (21 especies), y sus abundancias también fueron más uniformes. Hubo una similitud entre sitios del 12.38%, lo cual evidencia un fuerte recambio de especies. El sitio de encino fue más frío y húmedo, mientras que los sitios de pastizal fueron más cálidos y secos. Pese a ello, en ambos sitios hubo la presencia de especies pertenecientes a GF afines a climas cálidos y fríos. Sin embargo, las abundancias registradas en ambos sitios fueron explicadas en función de la temperatura (no de la humedad). Por lo que en encino, los GF afines a temperaturas frías fueron los más abundantes y en pastizal lo fueron aquellos tolerantes a temperaturas más cálidas. Estos resultados sugieren que no solo la presencia, sino la abundancia de los GF, deben ser consideradas para una adecuada aplicación de esta hipótesis clasificatoria.

## ¿Qué sabemos de los polinizadores en México? El caso de *Apis mellifera* y las abejas sin aguijón (Apidae:Meliponini)

Fernanda Baena Díaz<sup>1</sup> \*, Estrella Chávez<sup>2</sup>, Luciana Porter Bolland<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Posgrado Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: fernanda.baena@inecol.mx

A partir de la identificación de la llamada “crisis de los polinizadores”, la cual identifica el colapso de poblaciones de diferentes grupos de polinizadores en diversas partes del mundo, especialmente en Norteamérica y Europa, ha surgido mucho interés por entender el papel ecológico de los polinizadores en los distintos ecosistemas donde habitan. Actualmente se reconoce a la polinización como uno de los servicios ecosistémicos más importantes que asegura el mantenimiento de las comunidades vegetales y por lo tanto de gran parte de los ecosistemas y por su relevancia en la polinización de plantas de uso humano. Se estima que un 75% de las plantas cultivadas a nivel global depende de polinizadores para su producción y en México se ha estimado que, de 316 especies de plantas cultivadas, 85% depende de los polinizadores. Dentro de los polinizadores más representativos se encuentran las abejas y actualmente se reconoce como prioritario conocer información básica sobre su ecología para proponer estrategias de conservación (ENCUSP, 2021). En este trabajo hicimos una revisión bibliográfica enfocada a la abeja introducida *Apis mellifera* y en abejas sin aguijón (Apidae:Meliponini), por ser especies de gran relevancia cultural y económica en nuestro país, para conocer qué aspectos sobre su ecología, distribución, servicios de polinización y manejo se han estudiado en México. De manera general encontramos que hace falta una integración de datos sobre la apicultura a nivel nacional, y que existen pocos estudios sobre la ecología de *A. mellifera* en México, desde la flora que visitan, su eficiencia como polinizador y la competencia con otras especies de abejas nativas. Para las abejas sin aguijón, encontramos que conocemos poco sobre la abundancia, distribución, diversidad genética y relaciones ecológicas de las 46 especies descritas para México. Esto dificulta un análisis sobre cómo los efectos del cambio global, incluyendo cambio de uso de suelo, contaminación, pérdida de hábitat, cambio climático y el manejo, afectan la diversidad de abejas, el estado actual de sus poblaciones, y sus efectos sobre el servicio de la polinización.

**Palabras clave:** polinizadores, *Apis mellifera*, meliponini, apicultura, servicio ecosistémico

# Ecología de Mamíferos

## Dieta de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en Santiago Ixtaltepec, Asunción Nochixtlán, Oaxaca

Itzel Gaytán-Velasco <sup>1, \*</sup>, Antonio Santos-Moreno <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Animal, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca  
\*Email para correspondencia: itgay94@gmail.com

**Introducción:** La dieta de las especies de fauna silvestre puede conocerse examinando el contenido estomacal, los excrementos o regurgitaciones, y medirse a través de métodos estadísticos para determinar sus variaciones y poder estimar su importancia. **Objetivo:** El objetivo principal de este trabajo es conocer la dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* a través de sus excretas, en tres coberturas vegetales, y su variación en dos temporadas climáticas, en la agencia de Santiago Ixtaltepec, Asunción Nochixtlán, Oaxaca. **Metodología:** En el área de estudio se seleccionaron tres tipos de cobertura vegetal: bosque de encino, vegetación riparia y una zona antropizada. Se colectaron excretas de zorra gris de manera manual, en transectos fijos, posteriormente fueron procesadas para la separación de artículos alimenticios. Se calculó la frecuencia de aparición y el porcentaje de aparición de cada uno de los artículos encontrados en las dos temporadas climáticas, para la evaluación de la significancia de las diferencias en la frecuencia de aparición se utilizó la prueba estadística Ji-cuadrada. **Resultados:** Se colectó un total de 247 excretas. Los resultados muestran que la dieta de la zorra gris en la zona de estudio está conformada por al menos 12 artículos alimenticios, principalmente de semillas, insectos y mamíferos en ambas temporadas climáticas. Se observaron como nuevos registros de artículos alimenticios a *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Prunus* sp., larvas de *Phyllophaga* sp. y *Reithrodontomys* sp. **Conclusiones:** La falta de investigaciones acerca de la dieta de *U. cinereoargenteus* en el estado de Oaxaca, dificulta concluir acerca del grado de representatividad de los artículos alimenticios registrados. Los resultados sugieren que los cambios en la dieta pueden estar determinados por las temporadas climáticas, además de definir a la especie como oportunista y con una dieta onmívora, así como la necesidad de continuar con este tipo de investigaciones en la zona.

**Palabras clave:** Artículos alimenticios, cobertura vegetal, excretas, temporadas climáticas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 61**

---

## Diversidad y abundancia de los mamíferos medianos y grandes asociados al bosque mesófilo de montaña de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas

Juan Martín Ochoa Espinoza<sup>1, \*</sup>, Leroy Soria Díaz<sup>2</sup>, Claudia C. Astudillo-Sánchez<sup>1</sup>, Jacinto Treviño-Carreón<sup>1</sup>, Eder Maldonado-Camacho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas

<sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas

\*Email para correspondencia: juanespinoza8a@hotmail.com

El bosque mesófilo de montaña es un ecosistema importante debido a la gran diversidad biológica de mamíferos que alberga y por los procesos eco-sistémicos que brinda. Tamaulipas es un estado megadiverso tanto en fauna como en vegetación, en años recientes se ha confirmado la expansión de la distribución de algunas especies, incrementando con ello, el número de mamíferos. El objetivo de este trabajo fue estimar la diversidad y abundancia de los mamíferos medianos y grandes asociados al bosque mesófilo de montaña de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas. Se realizó un muestreo de dos años en el cual se instalaron 20 trampas cámara y con las cuales se obtuvieron registros fotográficos independientes. La diversidad de los mamíferos se determinó en la temporada de lluvia y seca utilizando la serie de números de Hill, y se elaboraron curvas de rarefacción y de acumulación de riqueza de especies. La abundancia de los mamíferos se obtuvo a través del índice de abundancia relativa (IAR). Se logró registrar a 16 especies de mamíferos en la época de lluvia y 18 especies en la seca, las curvas de rarefacción indicaron que no hubo diferencias significativas entre temporadas y las de acumulación que no se alcanzó una asíntota. Los mamíferos más abundantes en la temporada de lluvia fueron *Mazama temama* (IAR=3.31) y *Didelphis* sp. (IAR=2.69) y en la seca *Didelphis* sp. (IAR=3.5) y *M. temama* (IAR=3.3). La reserva de la biosfera es importante en la conservación de mamíferos ya que alberga cinco especies en peligro de extinción (por ejemplo; oso negro y jaguar) y una especie amenazada (*Galictis vittata*). Es importante que la reserva de El Cielo siga manteniendo sus condiciones de conservación para mantener a los mamíferos que se registraron en esta investigación.

**Palabras clave:** Conservación, trampas-cámara, riqueza, noreste

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 62**

---

## Patrones de actividad de tres felinos silvestres en el corredor marismas nacionales-San Blas Nayarit, México

Luis Jiménez Jiménez<sup>1, \*</sup>, Víctor Hugo Luja Molina<sup>2</sup>, María Delfina Luna Krauletz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lic. en Biología, Universidad de La Sierra Juárez

<sup>2</sup>Unidad Académica de Turismo, Universidad Autónoma De Nayarit

<sup>3</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad De La Sierra Juárez

\*Email para correspondencia: luisjj191095@gmail.com

**Introducción** Los patrones de actividad de los mamíferos son adaptaciones a las variaciones diarias y estacionales las cuales pueden diferir con la edad, sexo, estado fisiológico, hora del día y las condiciones climáticas y sus interacciones que tienen con el ambiente, además de las fases lunares, temperatura, competencia, depredación, disponibilidad de recursos, fragmentación de hábitat y la perturbación antropogénica, estos patrones nos permiten comprender las interacciones ecológicas entre especies dentro de un ecosistema. **Objetivo** Analizar los patrones de actividad de tres especies de felinos (*Panthera onca*, *Lynx rufus* y *Leopardus pardalis*) y sus presas, así como sus coeficientes de traslape en el Corredor Marismas Nacionales-San Blas Nayarit, México. **Metodología** El estudio se llevó a cabo en la subprovincia denominada “Delta del Río Grande de Santiago” en Nayarit, donde se ubicaron 24 sitios de fototrampeo, de los cuales 17 fueron estaciones sencillas y 7 estaciones dobles, las cámaras trampa estuvieron activas por 60 días. Para el análisis, se consideraron registros independientes aquellos de la misma especie separados por más de 60 minutos. El coeficiente de traslape se estimó como medida no paramétrica y los patrones de actividad diaria se calcularon usando el paquete Overlap en R. La clasificación utilizada para este análisis fue: diurnos; (08:00 hrs-18:00 hrs), nocturnos; (20:00 hrs-06:00 hrs), crepusculares (amanecer; 06:00 hrs-08:00 hrs y atardecer; 18:00 hrs-20:00 hrs) y catemerales. **Resultados** Se

obtuvieron en total 571 registros independientes, de los cuales 93 fueron de jaguar, 66 de ocelote y 26 de lince y de las presas 246 fueron de conejo, 92 de venado cola blanca, 37 de coatí y 11 de pecarí de collar. El jaguar y el lince presentaron un patrón de actividad nocturno-crepuscular y el ocelote un patrón nocturno. Para el análisis de traslape se encontró que para el jaguar vs. venado fue de un 54%, jaguar vs. coatí con un valor de 33% y jaguar vs. pecarí con un valor de 46%. Para el análisis de traslape entre el lince vs. conejo se obtuvo un valor del 71%, para el caso del ocelote vs. conejo se obtuvo un valor del 80%. **Conclusión** En general para los felinos se observó un patrón consistente de actividad nocturna. Los coeficientes de traslape entre depredadores y presas son altas, evidenciando un patrón general de concordancia como gremio.

**Palabras clave:** Nicho, depredador, patrones de actividad, presa, traslape.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 63**

---

"

## Diversidad, percepción y uso de mamíferos silvestres en zonas rurales del estado de Campeche

Carolina Flota-Bañuelos <sup>1, \*</sup>, Silvia Fraire-Cordero <sup>1</sup>, Verónica Rosales-Martínez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Campeche, Conacyt-Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: cflota@colpos.mx

Los mamíferos silvestres enfrentan actualmente diferentes amenazas de extinción, debido a las presiones provocadas por la fragmentación de sus hábitats, introducción de especies, cacería ilegal, entre otras, lo cual ha generado drásticas reducciones en sus áreas de distribución, provocando mayor movimiento de las poblaciones en busca de alimento o refugio. Para las comunidades rurales de Campeche la fauna silvestre es uno de los recursos más importantes, por lo que le dan diferentes usos, además que cuenta con una gran diversidad biológica. Para determinar el tamaño poblacional, se utilizó como universo el número de familias agropecuarias (N) reportado por SEDESOL, y para el cálculo del tamaño de muestra (n) se empleó la fórmula para poblaciones finitas. Se aplicaron 184 entrevistas semi-estructuradas a los pobladores de las comunidades con la finalidad de obtener un registro previo de los animales silvestres con más usos entre los pobladores y las principales cosechas. El 92% de los pobladores entrevistados mencionaron al menos haber utilizado o consumido un mamífero silvestre; siendo el venado (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) el más mencionado con un 50%, seguido del Puerco de monte (*Pecari tajacu*) con un 15% y armadillo (*Dasypus novemcinctus*) con 14%. La forma de preparación con mayor mención entre los pobladores fue el caldo, el adobado y el guisado un 44%, el pib y el frito un 56% y el asado con un 78%. En las entrevistas el 47% de la población obtiene los animales silvestres por medio de la caza, un 34% lo compra, un 18% por regalo y el 1% hace trueque. Los pobladores de las diferentes comunidades rurales de Campeche utilizan a las especies silvestres como fuente de proteína, debido al difícil acceso de carne de res, puerco o pollo. Además obtienen ganancias extras al vender el excedente.

**Palabras clave:** fauna silvestre, usos, costumbres

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 64**

---

"



## Comunidad de mamíferos medianos en la UMA Rancho El Salado, Jolalpan Puebla

Geovanny Ramirez Carmona<sup>1,\*</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>, Salvador Mandujano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lab. de Manejo de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Red de biología y conservación de vertebrados, Instituto de ecología A.C.

\*Email para correspondencia: geovannyrc@hotmail.es

La fragmentación genera paisajes con nuevos patrones ecológicos donde se puede contener una alta diversidad, sin embargo, hay grupos de mamíferos medianos y grandes que han sido desplazados por el cambio del uso del suelo, generando impactos en la composición. El objetivo de este trabajo fue asociar la composición del paisaje con la diversidad de la comunidad de mamíferos medianos y grandes en la UMA Rancho El Salado, al sur de la Mixteca Poblana. Se realizaron dos muestreos colocándose veinte estaciones de fototrampeo, con la información geoespacial, a través de un SIG (QGIS) se digitalizaron los polígonos que describen la composición del paisaje, de las imágenes obtenidas con el fototrampeo y con el programa R se estimó la diversidad, y se representa con los números de Hill. Se registraron 20 especies pertenecientes a cinco ordenes: Didelphimorphia, Cingulata, Lagomorpha, Rodentia y Carnívora, siendo este último el más representativo; los grupos generados de los paisajes muestran que se obtiene una riqueza, abundancia, diversidad y una dominancia mayor en los paisajes compuestos por selva baja caducifolia con vegetación secundaria y selva baja caducifolia, vegetación secundaria y agricultura, siendo *O. virginianus* y *U. cineroargenteus* las dos especies con un IAR mayor, permanecen casi homogéneas en tiempo y espacio otras especies como *D. novemcinctus*, *P. yagouaroundi*, *P. lotor*, *N. narica*, *M. macroura* y *U. cineroargenteus*, tienen una mayor presencia en estos paisajes, carnívoros como *L. rufus*, *L. pardalis*, *L. wiedii*, *C. latrans*, *C. leuconotus* y *B. astutus*, y especies de talla menor como *D. virginiana*, *D. marsupialis*, *S. cunicularius* y *S. aureogaster* también fueron registrados en paisajes modificados. La tolerancia al cambio forestal del paisaje existe en especies sensibles como los félidos, a aquellas que toleran y se benefician del cambio forestal como *N. narica*, *U. cineroargenteus* y *O. virginianus*. Por lo tanto, la prevención de la pérdida y el aislamiento del hábitat y el aumento de la permeabilidad de la matriz del paisaje son necesarios para la conservación de este grupo. A pesar de las actividades agropecuarias, se mantiene la fauna silvestre de la región, siendo importante conservar estos tipos de sistemas conjuntamente a los fragmentos de selva que persisten, al ser un complemento del paisaje con conectividad. Estimar la diversidad a través de los números Hill da un sentido biológico que puede ser más útil para proponer estrategias de manejo y conservación efectivas.

**Palabras clave:** fototrampeo, diversidad, paisajes

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 65

---

# Ecología de Murciélagos

## Impacto ambiental, social y económico del cambio climático sobre murciélagos controladores de plagas de maíz en el sureste mexicano

Gabriela Mercedes Ramírez Barrón<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: garmyb@ciencias.unam.mx

**Introducción** Distintas investigaciones han demostrado que los servicios de regulación que brindan los murciélagos son cruciales para la producción de alimentos. Alrededor de 70% de las especies de murciélagos se alimentan de insectos que son plagas, por lo que ayudan a mantener la estabilidad de los sistemas agrícolas. Así que los murciélagos proporcionan un valioso servicio ecosistémico al disminuir las pérdidas de los alimentos para la humanidad. Se ha observado que los murciélagos evitan grandes pérdidas en la producción al alimentarse de plagas en el maíz. A pesar de la importancia de los servicios ecosistémicos que diferentes especies nos brindan, están siendo amenazados por cambio de uso de suelo y por cambio climático. Entender más la relación entre los servicios ecosistémicos y sus amenazas, puede producir información útil tanto para la especie que lo proporciona como para las personas que se benefician de ese servicio. **Hipótesis** Si la distribución potencial ante escenarios de cambio climático los murciélagos insectívoros del sureste mexicano reducen su área o bien, difiere de la actual zona de cultivo del maíz al empalmar ambas especies, es probable que afecte a las familias en zonas rurales. **Objetivo** Analizar el impacto del cambio climático sobre los murciélagos insectívoros y su efecto económico y social sobre el cultivo de maíz del sureste mexicano. **Metodología** Para evaluar el impacto en la distribución potencial de los murciélagos insectívoros del sureste mexicano utilizamos el enfoque de modelado de nicho. Posteriormente, identificamos las zonas de mayor diversidad de especies de murciélagos insectívoros y de razas maíz, encontrando que uno de los municipios de mayor diversidad es el este de San Cristóbal de las Casas y su colindancia con los municipios de Zinacantán y Chamula. Así que realizamos entrevistas semiestructuradas a milperos en dichas zonas. Finalmente, utilizamos en método de costos evitados como primera aproximación al valor económico del costo del control de plagas por parte de los murciélagos insectívoros dentro del cultivo de maíz. **Resultados** Los mapas de riqueza de especies de murciélagos insectívoros muestran una marcada idoneidad climática dentro la Llanura Costera del Pacífico, en Chiapas. Al relacionar la distribución de murciélagos insectívoros con las zonas donde se cultiva maíz, observamos que ante condiciones de cambio climático las especies salen de las zonas agrícolas y las entrevistas arrojan una fuerte asociación simbólica a dichas especies. **Conclusiones** Este estudio nos permite afirmar que el servicio ecosistémico que proveen los murciélagos insectívoros favorece al cultivo de maíz y a las familias en zonas rurales respecto a su seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** Murciélagos insectívoros, control de plagas, maíz, cambio climático, valoración económica

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 66

## Diversidad de murciélagos entre cafetales de sombra y selva mediana subperennifolia en Monte Blanco, Veracruz

Nohema Araceli López Flores<sup>1</sup> \*, Edgar Ahmed Bello Sánchez<sup>2</sup>, Jorge Éufrates Morales Mávil<sup>2</sup>, Orlando Rafael Vivanco Montané<sup>2</sup>, Erick Rodrigo Ocaña Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de biología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: nohemalopez99@gmail.com

Los bosques tropicales de México son un atractivo para las actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería, obras de infraestructura y la extracción selectiva de especies. Ante la pérdida de los ecosistemas originales, los agroecosistemas representan una alternativa para encontrar un balance entre la producción agrícola y la conservación de la biodiversidad. Los murciélagos son un grupo que brinda importantes servicios ambientales, ya que pueden proporcionar algunos servicios ecosistémicos, como dispersores de semillas, polarizadores y controladores de plagas nocivas para los cultivos. El presente trabajo analiza la diversidad de murciélagos en remanentes de selva mediana subperennifolia y sistemas cafetaleros de sombra en la localidad de Monte Blanco en el municipio de Teocelo, Veracruz. Se predice que existen diferencias en la riqueza, abundancia y diversidad de murciélagos entre remanentes de selva mediana y los sistemas cafetaleros. Para evaluar las poblaciones de murciélagos se realizaron muestreos sistemáticos entre las 18:00 - 00:00 h (septiembre 2021 a febrero de 2022), utilizando redes de niebla, con un intervalo de 15 días entre cada salida. Los individuos capturados fueron medidos, fotografiado e identificados, para posteriormente ser liberados en el mismo sitio de colecta. Se obtuvieron 335 registros, clasificados en 14 especies (10 género y 2 familias) de las cuales, nueve especies fueron compartidas por ambos ambientes, mientras que cuatro fueron exclusivas de la selva y una de los cafetales. La especie dominante para la selva fue *Carollia sowelli*, mientras que para los sistemas cafetaleros fue *Artibeus jamaicensis*. Ambos ambientes fueron similares en diversidad de murciélagos, lo cual reafirma la contribución de los cafetales de sombra al mantenimiento de la biodiversidad; específicamente en nuestro estudio destaca la riqueza de murciélagos filostómidos. Los cafetales de sombra se consideran sistemas muy productivos para la comunidad humana de Monte Blanco, además, son ambientes de alta calidad ecológica, que ayudan a la conectividad del paisaje; aquí, registramos alta abundancia de especies de murciélagos frugívoros, lo cual es relevante ya que son agentes dispersores de semillas importantes para la regeneración de las selvas y para el mantenimiento de la matriz del paisaje en general.

**Palabras clave:** biodiversidad, murciélagos, selva mediana, cafetales de sombra

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 67**

---

## Selección de refugios por murciélagos en edificios históricos de la ciudad de Morelia, Michoacán, México

Erika de la Peña Cuéllar<sup>1</sup> \*, Ileri Suazo Ortuño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: erika.ivetee@gmail.com

Los murciélagos viven en áreas urbanas utilizando estructuras hechas por humanos como refugios diurnos. Se ha documentado que más de la mitad de las especies presentes en Norteamérica utilizan como refugio edificios hechos por hombre al menos parte del año. La presencia de murciélagos sinantrópicos trae grandes beneficios en el bienestar humano debido a los servicios ecosistémicos que brindan, aunque en su mayoría no reconocidos. A pesar de su prevalencia en entornos urbanos, se tiene poco conocimiento sobre las características con respecto al micro y macro hábitat que determinan que un edificio sea seleccionado por los murciélagos como refugio. El objetivo de este proyecto es comprender los mecanismos responsables de la selección de refugios de los murciélagos en un paisaje urbano en el centro histórico de Morelia, Michoacán. Para el muestro de murciélagos, se visitaron los edificios históricos del centro de Morelia al anochecer, alrededor de las 1800h - 1930h estimando la cantidad de murciélagos que emergen del edificio, por medio de contadores de mano. Se identificaron las especies de murciélagos y se tomaron las medidas morfométricas convencionales (peso, longitud

del antebrazo). Además, se compararon las condiciones de microclima, las características de los edificios y las características del paisaje circundante de los edificios con presencia de murciélagos. La preferencia de refugio por los murciélagos estuvo determinada por el tipo de edificio, su altura y accesibilidad al refugio. Las colonias se encontraron principalmente en oquedades junto a láminas de metal y madera. La familia Molossidae fue la mejor representada. Entender los mecanismos responsables a la adaptación de los murciélagos al paisaje urbano permitirá realizar un manejo adecuado de las colonias de murciélagos, ayudando a promover una interacción positiva entre los murciélagos, las personas y los edificios en los que habitan.

**Palabras clave:** Murciélagos sinantrópicos, Selección de refugios, Paisaje urbano, servicios ecosistémicos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 68**

---

## Alopecia en cuatro especies de murciélagos en Oaxaca, México

Itandehui Hernández Aguilar<sup>1, \*</sup>, Antonio Santos Moreno<sup>2</sup>, Consuelo Lorenzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Animal, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: itandehui0901@gmail.com

**Introducción/antecedentes/justificación.** La alopecia, o síndrome alopécico, es la pérdida parcial o total de pelo del cuerpo de un animal. Hasta la fecha la alopecia se ha observado en 17 especies de murciélagos en 11 países del mundo. Hasta 2021, no había registros de alopecia para ninguna especie de la familia Mormoopidae.

**Objetivos/hipótesis.** En este trabajo, revisamos los reportes de alopecia en murciélagos disponibles en la literatura hasta 2021, recopilamos los factores causales asociados y exploramos cuales de ellos podrían explicar la alopecia en un primer caso de *Pteronotus mesoamericanus* en Oaxaca, en el sureste de México. Además, documentamos el primer registro de alopecia parcial en *Artibeus toltecus* y *Pteronotus fulvus*, y el tercer registro en *Artibeus lituratus* en todo su rango de distribución. **Métodos.** De noviembre de 2020 a enero de 2022 se realizaron capturas bimensuales de seis noches en selva, cuevas, y zona urbana en el municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca. Los murciélagos fueron capturados con cinco redes de niebla y una trampa de arpa en un horario de 18:30 a 23:30 h. A cada individuo capturado se le tomaron las medidas somáticas convencionales, sexo, condición reproductiva y longitud del antebrazo. Los murciélagos con alopecia recibieron una exploración con mayor detalle y toma de fotografías. Finalmente, los murciélagos fueron liberados en el sitio de captura.

**Resultados.** Se registraron 10 hembras de *Pteronotus mesoamericanus* (cuatro sin evidencias de actividad reproductiva y seis lactantes) con alopecia en el dorso y cabeza, una hembra gestante con alopecia en la cabeza y un macho con testículos escrotados con alopecia en el tórax de *A. lituratus*, y dos hembras gestantes de *A. toltecus* y *Pteronotus fulvus* con alopecia en el tórax. **Implicaciones/conclusiones.** Los agentes causales de la caída de pelo en los murciélagos aún no son del todo conocidos y podría ser un fenómeno multifactorial. La alopecia exclusiva en hembras de *P. mesoamericanus*, *P. fulvus* y *Artibeus toltecus* se explicaría porque existe un mayor esfuerzo o estrés fisiológico relacionado con la reproducción (proceso de gestación, producción de leche) en comparación con los machos, lo que podría ocasionar un desbalance hormonal, trastornos endocrinos o nutricionales que podría tener efecto en el tamaño o peso de las hembras reproductivas y que finalmente se manifiestan en la caída de pelo. En *A. lituratus* la calvicie parcial en su cabeza podría ser resultado de la edad, el estrés ambiental al forrajear en una zona urbana y estrés fisiológico debido a los requerimientos energéticos asociados a su estado reproductivo.

**Palabras clave:** Mormoopidae, pérdida de pelo, Phyllostomidae, quirópteros, síndrome alopécico

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 69**

---

## Análisis del nicho climático, tipos de vegetación y áreas naturales protegidas de *Artibeus jamaicensis* en México

Víctor Manuel Ramírez Ramos<sup>1, \*</sup>, Bárbara Vargas Miranda<sup>2</sup>, Claudia Ballesteros Barrera<sup>3</sup>, Rocío Zarate Hernández<sup>3</sup>, Gabriela Selene Ortiz Burgos<sup>4</sup>, Angélica Martínez Bernal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Ecología y recursos naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ramirezvictorciencias@gmail.com

El murciélago frutero común *Artibeus jamaicensis* se distribuye en México en ambas vertientes hasta los estados de Sinaloa y Tamaulipas. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) nos permiten conocer la información ambiental digital y la distribución potencial de las especies a una escala más amplia y para la toma de decisiones para su conservación. En el caso de *A. jamaicensis* se considera una especie importante pues es dispersor de semillas, regeneradora de selvas y ambientes perturbados. Por ello el objetivo de este trabajo fue conocer a partir de los sitios donde se ha registrado *A. jamaicensis* en México: los valores de las variables ambientales, los tipos de vegetación y en qué Áreas Naturales Protegidas (ANP) se han documentado. Los registros del filostómido se obtuvieron de bases de datos digitales públicas y de la literatura consultada. Estos registros se asociaron con los tipos de vegetación según Rzedowski, a través de SIG. Se utilizó la herramienta BIOCLIMav para extraer de 19 variables bioclimáticas los valores de las coberturas digitales para cada localidad para obtener promedio, mínimo, máximo, y desviación estándar. Los resultados mostraron 9,937 registros de colecta, en 1,714 localidades que se asociaron a ocho tipos de vegetación. El 17.44% de las localidades de registro se encuentran dentro 65 ANP en 23 estados. Las variables bioclimáticas utilizadas para determinar su perfil bioclimático acorde a las localidades de colecta se encuentran en intervalos de temperatura promedio anual de 14.4°C-28.4°C, de temperatura promedio del cuatrimestre más cálido de 15.7°C-31.2°C, de temperatura promedio del cuatrimestre más frío de 12.3°C-27.1°C, precipitación anual total de 380mm-4268mm, siendo la precipitación del cuatrimestre más lluvioso de 196mm-2030mm y la precipitación del cuatrimestre más seco de 0mm-460mm. Esta especie tiene una distribución amplia, en casi la mayoría de los tipos de vegetación reconocidos en México, algunos no reportados para esta especie, e incluso en zonas perturbadas, lo que indica su alta plasticidad a diferentes ambientes, por lo que se encuentra en una categoría de preocupación menor según la IUCN, incluso se le considera una especie sinantrópica presente frecuentemente en actividades antropogénicas. Es importante reconocer que parte de la distribución de esta especie se encuentra dentro de ANPs. Dada la importancia ecológica de *A. jamaicensis* como dispersor de semillas y regenerador de ambientes perturbados, es pertinente conocer los parámetros ambientales que influyen su distribución, y que permita generar estrategias para su conservación.

**Palabras clave:** *Artibeus jamaicensis*, México, variables bioclimáticas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 70**

---

## Organización social y comportamiento diurno del murciélago lanza de Cozumel (*Mimon cozumelae*) en Yucatán, México

Kinari Romo Hernández<sup>1, \*</sup>, María Cristina Mac Swiney González<sup>1</sup>, Jorge Ortega Reyes<sup>2</sup>, Beatriz del Socorro Bolívar Cimé<sup>3</sup>, Gloriana Chaverri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Departamento de Zoología, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

<sup>4</sup>Sede del Sur, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: kinnromo2@gmail.com

Los murciélagos forman grupos desde cientos hasta millones de individuos; algunos poseen conductas de carácter cooperativo como aseo social y por ello son comparados con otros mamíferos por formar sociedades. Los filostómidos son considerados sensibles a la perturbación de su hábitat; en esta subfamilia existen especies

que además del aseo social, realizan crianza comunal y forman grupos que se mantienen estables por años. El murciélago lanza de Cozumel (*Mimon cozumelae*), es un filostómino que habita en selvas tropicales subcaducifolias desde el centro de México hasta el oeste de Colombia, reportando de 3-4 individuos por refugio. Información previa indica que no existen estudios acerca de su comportamiento, a pesar de estar amenazada para México; por lo que resultó importante generar información acerca de una especie considerada rara y poco abundante en su distribución al registrar alrededor de 90 individuos en un solo refugio. El objetivo fue describir dos aspectos de la organización social (tamaño y composición de grupo) y el comportamiento diurno de *M. cozumelae*. Para determinarlos se realizaron capturas con redes de niebla, capturando en total 103 individuos, se realizaron observaciones durante 79.4 horas en dos temporadas (reproductiva vs no reproductiva). *M. cozumelae* forma grupos en promedio de 22 individuos y pequeños subgrupos de 4 individuos. El número de individuos registrados en esta colonia no presentó diferencias entre temporadas, pero si hubo diferencia en el tamaño de los grupos entre temporadas. El número de subgrupos entre temporadas no fue diferente, pero en promedio hubo una mayor cantidad de subgrupos en la temporada reproductiva ( $2.41 \pm 1.10$  vs  $1.5 \pm 0.57$ ). Al fraccionar la temporada reproductiva en cópulas y con la presencia de crías, si hubo diferencias en el tamaño de los subgrupos. Los subgrupos que formó *M. cozumelae* fueron mixtos (machos y hembras). La composición del grupo más común y que estuvo presente en las dos temporadas fue la de multimacho y en temporada de cópulas las parejas (macho y hembra). La composición de macho-multihembra solo se observó una vez en la temporada no reproductiva, descartando hasta el momento la formación típica de harenes. Se registraron 13 conductas, siendo el descanso, el vuelo y el autoaseo los comportamientos más frecuentes. Se registró por primera vez una cópula y aseo materno en periodo reproductivo. Esta especie presenta aseo social lo que en teoría podría categorizarla como sociedad. Finalmente se sugiere realizar estudios a largo plazo para obtener más información acerca de la cohesión grupal y dinámicas de fisión-fusión.

**Palabras clave:** *Mimon cozumelae*, grupo social, sistemas sociales, phyllostominae, sociabilidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 71**

---

## Estructura de las poblaciones de *Artibeus jamaicensis* en un ambiente urbano

Román Espinal Palomino<sup>1, \*</sup>, Martha Pilar Ibarra López<sup>1</sup>, Francisco de Atocha Puc Itza<sup>1</sup>, Victor Manuel Vidal Martínez<sup>1</sup>, Carlos Napoleón Ibarra Cerdeña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: roman.espinal@cinvestav.mx

Los murciélagos son uno de los grupos más diversos entre los mamíferos urbanos, desempeñando importantes servicios ecosistémicos. Sin embargo, factores antropogénicos como la contaminación lumínica y el ruido o la disminución de la cobertura vegetal, afectan sus poblaciones. El objetivo fue evaluar la magnitud de estos efectos sobre la comunidad de murciélagos. El muestreo se realizó en la ciudad de Mérida, Yucatán. Se establecieron cuatro transectos de 18 km del centro de la ciudad en 4 direcciones para cubrir zona urbana y rural. Se muestrearon 7 puntos separados por 3 km para capturar murciélagos en redes de niebla. Se registró el peso, las longitudes del antebrazo (LA), total (LT), sexo y estado reproductivo. Cuatro parámetros ambientales fueron analizados a partir de imágenes satelitales: índice de vegetación normalizada (NDVI), contaminación lumínica (LP), tamaño de población humana (PH) e índice de construcción (IC). Los valores más altos de NDVI se encuentran al borde de la ciudad ( $0.7 \pm 0.01$ ) y los valores mínimos en el centro ( $0.11 \pm 0.15$ ). De manera inversa los mayores valores de IC y LP se encontraron hacia el centro de la ciudad ( $0.94 \pm 0.2$  y  $77.5 \pm 1.64$  respectivamente) y valores cercanos a 0 en los sitios más lejanos para el IC y LP. El tamaño mayor de población humana ocurre en la periferia de la ciudad ( $510.18 \pm 2.65$ ) mientras que en el centro de la ciudad fue menor ( $91.33 \pm 33.88$  y 0 respectivamente). Fueron capturados un total de nueve especies distintas de murciélagos pertenecientes a 4 familias, las más abundantes fueron *A. jamaicensis*, seguido de *Glossophaga soricina* y *Sturnira parvidens*. El mayor número de especies se encontró en sitios suburbanos. Mientras que los murciélagos fueron más grandes en la ciudad que en la zona rural (ej., LT), la condición corporal (ej., índice de masa corporal) fue mayor en la zona rural. Por su parte, en las poblaciones de *A. jamaicensis* la proporción de hembras fue mayor comparada con los machos ( $52.2$  y  $47.3\%$  respectivamente). En su mayoría organismos

en etapa adulta (65.43%), siendo la fase inactiva la de mayor prevalencia en hembras (47.8%), mientras que en los machos fue mayor la frecuencia de individuos reproductivos (68.7%). Nuestros resultados sugieren que no hay un efecto de la urbanización sobre la diversidad de murciélagos o sobre la estructura poblacional de *A. jamaicensis*, pero si afecta negativamente la condición corporal de los murciélagos.

**Palabras clave:** *Artibeus jamaicensis* ambiente urbano

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 72**

---

## **Cargas polínicas y eficiencia de polinización de los murciélagos que visitan a *Neobuxbaumia tetetzo* (Cactaceae)**

Dulce María Figueroa Castro<sup>1,\*</sup>, Xiumy Michelle Sánchez Collazo<sup>1</sup>, J. Alberto Cruz<sup>2</sup>, Carlos Castañeda Posadas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Laboratorio de Arqueozoología, Instituto Nacional de Antropología e Historia

\*Email para correspondencia: figgery@gmail.com

Identificar a los polinizadores efectivos de aquellos que solo visitan las flores de una especie vegetal es una de las mayores preocupaciones en los estudios de polinización. En los sistemas murciélago – planta, la eficiencia de polinización ha sido estimada a través del éxito reproductivo de la planta (producción de frutos y semillas). Sin embargo, este aspecto puede variar de acuerdo con las condiciones ambientales y la disponibilidad de recursos; por lo que no está exclusivamente determinado por el transporte eficiente del polen por parte del polinizador. Además, la mayoría de los estudios evalúan la eficiencia de polinización de murciélagos nectarívoros como gremio y no de forma individual para cada especie. Son escasos los estudios en los que se analice la composición de las cargas polínicas para inferir la efectividad de los murciélagos como polinizadores de una especie vegetal. El objetivo de este trabajo fue inferir la eficiencia de los murciélagos *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuenae* como polinizadores de la cactácea *Cephalocereus tetetzo* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Para ello, se colectaron y analizaron las cargas polínicas de individuos de las dos especies de murciélagos y se estimó el porcentaje de ocurrencia (PO; que brinda información acerca del recurso floral más importante para las dos especies de murciélagos) y el índice de probabilidad de polinización (PPI; medida utilizada para inferir la eficiencia de polinización) para cada especie. Las cargas de polen de *Choeronycteris mexicana* estuvieron compuestas por siete tipos de polen diferentes, su PO y PPI fueron de  $41.87 \pm 9.53\%$  y 0.29, respectivamente. Las cargas de polen de *Leptonycteris yerbabuenae* estuvieron compuestas por tres tipos de polen incluyendo la especie de estudio, con un PO de  $78.29 \pm 13.67\%$  y un PPI de 0.67. Un valor de PO mayor al 70% indica que la composición de las cargas polínicas de *L. yerbabuenae* están dominada por una sola especie, sugiriendo que este murciélago presenta constancia floral hacia *N. tetetzo*. Además, los valores de PPI obtenidos, indican que *L. yerbabuenae* es un polinizador más efectivo de *N. tetetzo* que *C. mexicana*. Los resultados sugieren que *C. mexicana* tiene una baja constancia a las flores de *C. tetetzo*, por lo que podría considerarse un polinizador generalista y menos efectivo de esta especie vegetal; mientras que *L. yerbabuenae* es más especializado y efectivo.

**Palabras clave:** polinización, quiropterofilia, constancia floral, recurso floral, especialización

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 73**

---

## Dinámica de la Diversidad de Murciélagos del Balneario Santa Isabel, Morelos, México

Kimberly González Ortega Gamboa<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Independiente, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: kimberly.gonzalezortega@uaem.edu.mx

**Introducción** Los murciélagos, son después de los roedores, el segundo grupo más diverso de mamíferos en el mundo, con más de 1432 especies. Existen en todos los ecosistemas terrestres de todos los continentes con excepción de la Antártida. En México, gracias a su variedad de ecosistemas existen 138 especies de murciélagos.

**Justificación:** Estos nos brindan servicios ambientales y mantienen la salud de los ecosistemas, su función como polinizadores, dispersores de semillas, controladores de plagas y bioindicadores son algunos ejemplos de su importancia para conservarlos. Morelos es un estado pequeño, pero tiene una alta diversidad biológica producto de sus variados ecosistemas, desde áreas boscosas al norte y selva baja caducifolia en el resto del estado. En el centro del estado, la selva baja caducifolia es el ecosistema más representativo, contiene relictos de bosque de galería en la zona de manantiales más importante por su uso medicinal, artesanal, alimenticio, ornamental y comercial. Estos lugares brindan refugio a diversas especies de flora y fauna como el Balneario Santa Isabel (BSI) del cual conocemos poco sobre su diversidad de murciélagos, por lo que establecimos como objetivo principal del estudio; evaluar el efecto de la estacionalidad climática sobre la dinámica de la diversidad de murciélagos del BSI. **Hipótesis:** Debido a la presencia del hábitat ribereño en el balneario Santa Isabel, habrá una alta riqueza de especies de murciélagos. En temporada de secas esperamos mayor presencia de murciélagos insectívoros que forrajeen en gran altura, debido a que son los únicos cuerpos de agua permanentes en la zona. Las especies migratorias, como las pertenecientes al género *Myotis* así como *Balantiopteryx plicata* aumentarán la diversidad durante su estancia en la región (mayo-octubre). **Objetivos:** Evaluar el efecto de la estacionalidad climática sobre la riqueza de murciélagos del Balneario Santa Isabel. Generar un listado de especies de murciélagos del Balneario Santa Isabel. d) Métodos: Muestreamos durante un año (diciembre de 2021 a diciembre de 2022) a los murciélagos con redes de niebla y un detector ultrasónico (Echo Meter Touch 2 Pro). Posteriormente calculamos la riqueza específica mediante curvas de acumulación de especies y estimadores (Chao1 y Chao2, Jackknife de primer orden) y la diversidad alfa (Índices de Shannon, Simpson, equitatividad) comparando los resultados obtenidos a través de tres temporadas climáticas presentes en las selvas secas de Morelos. **Resultados:** A partir de las 2070 noches/red de esfuerzo de muestreo capturamos 24 especies de murciélagos, pertenecientes a 12 géneros y cinco familias. La familia mejor representada fue Phyllostomidae, con 16 especies, seis de ellas pertenecientes al género mejor representado, *Artibeus*. La diversidad de murciélagos de Santa Isabel muestra diferencias significativas a través de la estacionalidad climática, siendo mayor en la temporada de secas que en la de lluvias. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas Anova multi paramétrica  $R^2 = 0.9032$ ,  $p < 0.001$ .

**Palabras clave:** Dinámica ecológica, comunidad, murciélagos, riqueza, estacionalidad climática

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 74

---

## Composición de la dieta de murciélagos frugívoros y nectarívoros en huertas de aguacate orgánica y tradicional

Julio Cesar Santiago Bravo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de vida silvestre, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: sox2468@hotmail.com

**Introducción:** Una alta proporción de los ecosistemas terrestres nativos han sufrido fuertes modificaciones debido al creciente impacto de las actividades humanas. Una de las principales modificaciones es el cambio de uso de suelo de una vocación forestal a sistemas de cultivo. En México el aguacate es uno de los cultivos de uso extensivo más importantes. Debido al incremento de la superficie con cultivos de aguacate, ha aumentado la degradación del terreno, lo que suele provocar una fragmentación del hábitat. Los murciélagos han sido sugeridos como indicadores biológicos debido a su abundancia y diversa representación ecológica, taxonómica



y trófica, son considerados fundamentales en procesos de dispersión de semillas, polinización de plantas y depredación de insectos. **Objetivo general:** Determinar la composición de la dieta de murciélagos frugívoros y nectarívoros en huertas de cultivo orgánico y tradicional en la franja aguacatera de Michoacán. **Métodos:** Se realizaron muestreos en tres huertas de aguacate orgánicas ubicadas y en tres huertas tradicionales de la franja aguacatera del estado de Michoacán. Se colocaron diez redes de niebla en cada sitio. Los individuos capturados fueron trasladados en bolsas de manta para su identificación y toma de muestras con gelatina con fucsina. Las muestras se revisaron a microscopio y se identificaron, granos de polen, semillas y tipos de fibras. Se calculó el área del polen y la materia orgánica, mediante fórmulas geométricas. Una vez obtenida el área se determinó la frecuencia de consumo por alimento, para así obtener la frecuencia de aparición. Se realizaron análisis de índices de frecuencia de aparición, porcentaje de área, importancia relativa, amplitud de Levins, diversidad de Shannon e índice simétrico de Pianka. **Resultados:** De las seis especies capturadas cinco fueron frugívoros y una nectarívoros, ambos gremios fueron encontrados en huertas orgánicas y tradicionales a excepción de una especie de frugívoros que solo fue encontrada en huerta tradicional. Se obtuvieron 30 artículos alimenticios, 19 en orgánicas y 30 en tradicionales. La amplitud de nicho alimentario fue mayor en huertas tradicionales. **Conclusiones:** De acuerdo a estos resultados podemos ver que las huertas tradicionales tienen mayor cantidad de recursos disponibles alrededor por la deforestación de bosques para el cultivo que provoca cambios en la estructura de la población de murciélagos, por lo cual optan por ser generalistas en su alimentación, modificando las estrategias de consumo en relación con las huertas orgánicas, donde encontramos más especies de murciélagos y mayor preferencia de alimento. **Palabras clave:** Dieta, huertas, especies, amplitud, murciélagos.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 75**

---

## Chichinautzín: Cuevas y murciélagos...Educación y comunicación

Roy Vargas Yáñez<sup>1, \*</sup>, Regina Vargas Bahena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CBTis 166 Tejalpa, Jiutepec, DGETI Morelos

<sup>2</sup>Preparatoria, UNICAC Morelos

\*Email para correspondencia: desmodus02@hotmail.com

El mayor sistema de las cavidades volcánicas conocido se encuentra en el derrame del volcán Suchiooc el cual pertenece a la región del eje Neovolcánico dentro del cual se encuentra el Corredor Biológico Chichinautzín (COBIO) que debido a la formación cuenta con una gran cantidad de cuevas las cuáles presentan una gran cantidad de formas de vida tanto de invertebrados como vertebrados los cuales son llamadas como Fauna asociada a las cuevas (V. Rick and Kenneth 1976). Dentro de las cuevas en general la luz falta por completo, la temperatura y al humedad constantes, rara vez cambian y el alimento es escaso; por lo que la vida dentro de estas no es fácil y los organismos que la habitan presentan diferentes grados de adaptaciones a este ambiente bajo la tierra, una de estas estrategias es el nivel de población bajo, mayor longevidad, periodos de reproducción con un mayor tamaño (Arita 1994); por lo que la fauna cavernícola es muy susceptible a los cambios que se presentan dentro de este ambiente. **Objetivos-**Caracterizar y clasificar los refugios de acuerdo a sus factores físicos y químicos así como los aspectos biológicos.-Determinar las especies de murciélagos y describir los nichos ocupados.-Realizar un inventario de las cuevas en el Corredor Biológico Chichinautzín. **Área de Estudio:** El COBIO se localiza en la porción Noroccidental del Estado de Morelos con una superficie de 58,897 Has, que corresponden al 11.87% del total de Estado, entre las coordenadas 11°50'30" y 19°05'40" L.N. y 98°51'50" y 99°20'00" L.O., con un rango altitudinal de los 1500 a 3600 metros. Geográficamente forma parte de la Cuenca del Río Balsas dentro de la vertiente sur del Eje Neovolcánico Transversal, el cual es un cinturón que atraviesa de Este a Oeste la República Mexicana, quedando incluida la subcuenca del Río Amacuzac ya que abarca las micro cuencas de dos de los afluentes de Yautepec y el Apatlaco. Constituyendo así una zona de contacto entre mega estructuras del Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, con una complejidad Geológica y Geomorfológica, que se manifiesta con la presencia de rocas Paleozoicas, Mesozoicas y minerales Holocenos productos del Vulcanismo. La vegetación esta representada por 6 tipos, 17 asociaciones vegetales y agricultura (Taboada et al 1992, Boyas, D.J.C 1989, Rzendowski 1979). **Resultados** Especies colectados desde 1995 en COBIO *L. nivalis*, *P.parnelli*, *D.rotundus*, *G.Leachi*, *G.Morenoi*, *Ch. salvini*, *Ch. mexicana*, *A.intermedius*, *A.jamaicensis*,

*S. liliium, M. caifornicus, M. megalotis, L. borealis, D. azteca, A. geoffroyi, N. stramineus, M. volans y P. mexicana.*  
**Palabras clave:** Cuevas, COBIO, EJE Neovolcánico, Rio, Cavernícola

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 76**

---

## Radiotelemetría en murciélagos de la cueva El Salitre, Estado de Morelos

Hanya Denis Arellano Hernández<sup>1, \*</sup>, Edgar David Mason Romo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de ciencias biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de ecología, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: hanya.arellano@uaem.edu.mx

Las dietas de los animales que se alimentan a larga distancia, como los mamíferos marinos, los ungulados, los carnívoros y, en particular, los murciélagos, son importantes para los estudios de biología de la conservación y ecología de poblaciones. Los hábitos nocturnos y la capacidad de vuelo de los murciélagos hacen que sea especialmente difícil seguirlos hasta sus zonas de alimentación. La radiotelemetría moderna da una solución a este problema porque nos permite seguir a varios individuos en tiempo real y simultáneamente. Sin embargo, el uso de radiotelemetría en murciélagos pequeños también es un desafío debido a los costos y el tamaño/duración de las etiquetas, por lo que estos estudios son relativamente raros en países de bajos ingresos. Siendo uno de estos, México abarca casi el 10% de todas las especies de murciélagos, la mayoría de ellos habitan ecosistemas altamente amenazados. La cueva El Salitre está rodeada de cultivos, vegetación secundaria y, a pocos kilómetros, varias extensiones de bosque seco tropical más o menos conservadas. En esta cueva habitan siete especies de murciélagos, desde frugívoros e insectívoros hasta sanguinarios y polinívoros. Para saber dónde se alimentan, usamos PowerTags CTT de 0,35 g a 1 g en 15 murciélagos adultos (cinco *Artibeus hirsutus*, cinco *Leptonycteris yerbabuena* y cinco *Myotis velifer*) y los rastreamos con una estación fija para mapear y analizar sus rutas. Esto nos ayudará a estudiar sus lugares de alimentación para comprender su dieta y la abundancia relativa de sus presas (desde cactus hasta frutas e insectos) para que podamos proporcionar datos sólidos para preservar este lugar fundamental y el más importante de sus alrededores.

**Palabras clave:** radiotelemetría, ecología de poblaciones, murciélagos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 77**

---

## Efecto del cambio climático y la contaminación en el guano de *Myotis velifer* en la Cueva “El Salitre”.

Evelyn Margoth Silva Farfan<sup>1, \*</sup>, Edgard David Mason-Romo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>El NoLab, Naturaleza más nosotros A.C.

\*Email para correspondencia: evelynfarfan6@gmail.com

Los murciélagos representan un componente importante en los ecosistemas, ya que nos brindan servicios ecosistémicos como la polinización y el control biológico de animales como los insectos, además, del uso que se le ha dado al guano como un importante fertilizante. En el Área Natural Protegida - Refugio de Vida Silvestre "Cueva el salitre", ubicada en el municipio de Tlaltizapán, Morelos, habitan siete especies de murciélagos, los cuales presentan diferentes hábitos alimenticios, dichos organismos han formado importantes depósitos de guano, de los que sobresale el generado por la colonia de *Myotis velifer*. Sin embargo, es posible que la dieta de los murciélagos haya sufrido cambios con el tiempo, derivados de la contaminación y el cambio climático, factores que afectan la disponibilidad del alimento. En grandes colonias de murciélagos es posible estudiar los hábitos alimenticios de la población gracias a la acumulación de guano en las cuevas, de igual manera se pueden conocer las modificaciones de dichos hábitos al realizar análisis químicos del guano. Algunos isótopos radiactivos y estables pueden ser utilizados en análisis de materiales biológicos al usarlos como marcadores

químicos de ciertos elementos, entre algunas aplicaciones resalta el análisis de metales pesados, elementos que son altamente perjudiciales para la salud y conducta de muchos organismos a lo largo de la cadena trófica, debido a su capacidad de bioacumulación. Por esta razón es importante analizar y comparar la concentración de metales pesados (entre otros elementos), que se han depositado en una "pared" de guano de 1.40 m de altura a lo largo del tiempo, y de esta forma establecer un precedente de como se ha modificado la calidad del alimento de los murciélagos. Parte del muestreo consiste en la toma de muestras en secciones transversales de 10x10 cm con intervalos de 1cm resguardadas en bolsas plásticas selladas a una temperatura de -20°C hasta su análisis en la Universidad de Ottawa, Canadá, utilizando un espectrómetro gamma de germanio de alta pureza (Ortec).

**Palabras clave:** Murciélago Guano Cambio Climático Contaminación

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 78**

---

# Ecología de Poblaciones y Comunidades

## Morfológica de poblaciones de chile manzano *Capsicum pubescens*

Antonio Pacheco Olvera<sup>1, \*</sup>, Sergio Hernández Verdugo<sup>1</sup>, José Manuel Osuna Rodríguez<sup>1</sup>, Antonio Pacheco Quintero<sup>1</sup>, Mario Humberto Valenzuela Romero<sup>1</sup>, César Enrique Romero Higareda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa

\*Email para correspondencia: apantoniopo345@gmail.com

*Capsicum pubescens* El chile es un cultivo de gran importancia económica y alimentaria con diversos usos, que se cultiva en regiones templadas, tropicales y subtropicales (Esbaugh, 1976). Estudios previos sobre la variación morfológica en poblaciones de *C. annuum* y *C. pubescens* han reportado alta variación entre sus poblaciones. Existen escasos estudios sobre la diversidad morfológica en chile manzano, por lo que es necesario realizar estudios que nos permiten conocer los caracteres de mayor importancia para el mejoramiento genético. Se estimó la variabilidad morfológica de poblaciones de chile manzano de México. Las poblaciones de chile manzano presentan variación significativa entre y dentro de sus poblaciones. El experimento se estableció en invernadero mediante un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, se usaron tres macetas por unidad experimental. Se usó tierra de río como sustrato, los riegos fueron mediante riego por goteo, en donde fueron incorporados los fertilizantes. Se evaluaron 18 variables morfológicas de planta, fruto y hoja. Se observaron diferencias altamente significativas en todas las variables medidas, con excepción de altura de planta, grosor de hoja y peso seco de hoja. Las variables peso de semilla por fruto, total de frutos por planta y peso total de frutos por planta mostraron CV cercanos y mayores a 50%, lo cual indica que estas variables presentaron amplia variación en las poblaciones criollas de *C. pubescens*, siendo las de mayor importancia para el mejoramiento de esta especie. Debido a que las plantas de este experimento crecieron en un ambiente uniforme, los resultados indican que las diferencias y variación morfológica entre y dentro de las poblaciones de *C. pubescens* estudiadas son debido a diferencias genéticas entre ellas. Las poblaciones de chile manzano en este estudio presentan una amplia variación entro y entre sus poblaciones por lo cual tienen mayores posibilidades de sobrevivir bajo condiciones ambientales adversas. Estos resultados indican que las poblaciones criollas de chile manzano de las regiones de Michoacán y Morelos presentan amplia variación entre y dentro de las poblaciones, por lo que es un recurso valioso que debe de seguirse estudiando, para posteriores estudios genéticos y mejoras de la especie.

**Palabras clave:** *Capsicum pubescens*, morfología, chile manzano

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 79

## Eficiencia e implicaciones éticas del uso de trampas Tomahawk y de caída para tlacuaches

Zenón Cano Santana<sup>1, \*</sup>, Yury Glebskiy <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: zcs@ciencias.unam.mx

La elección del método de trampeo de animales puede afectar de manera considerable los resultados de un estudio. Por un lado, puede existir un sesgo del muestreo, por ejemplo, al capturar más machos que hembras y, por otra parte, los costos del método restringen el número de individuos capturados o registrados. Además, se tienen que considerar los aspectos éticos que tomen en cuenta el mantenimiento de la integridad y salud de los animales para escoger la técnica más adecuada. A pesar de esto, hay pocos estudios de este último tema para mamíferos medianos. El objetivo de este estudio es comparar la eficiencia e implicaciones éticas para atrapar tlacuaches (*Didelphis virginiana*) de dos tipos de trampas, las Tomahawk y las de caída. Para ello, trampas de ambos tipos se colocaron en un diseño pareado separadas no más de 5 m entre sí en los pedregales de Ciudad Universitaria, Ciudad de México entre el 20 de noviembre y el 10 de diciembre de 2019. A los animales se les registró sexo, heridas causadas por la trampa, estado psicológico (bajo el supuesto de que un animal dormido en horario diurno está calmado y uno despierto está estresado). Los especímenes se marcaron y se liberaron en el mismo sitio de captura. También se compararon los costos de ambos tipos de trampa. Después de un esfuerzo de colecta de 108 noches-trampa por tipo de trampa se capturaron 161 ejemplares. Las trampas Tomahawk resultaron ser 60 % más eficientes, pero las trampas de caída tuvieron mejores resultados en todos los demás aspectos: tuvieron mejor costo, no causaron heridas a los animales y éstos estaban menos estresados. No obstante, en una ocasión en las trampas de caída se atraparon dos especímenes macho, los cuales registraron una pelea entre sí causándose lesiones, aunque éstas no comprometían su supervivencia. No hubo diferencias entre tipos de trampa en la proporción sexual o el número de animales recapturados. Se concluye que ambos tipos de trampa son eficientes, pero las de caída son más económicas y amigables para la integridad y salud de los especímenes. Se sugiere preferir trampas de caída a las Tomahawk para no comprometer la integridad y tranquilidad de los ejemplares. Su menor eficiencia se puede compensar al usar un mayor número de trampas, las cuales, también, son de menor costo y más fáciles de montar en el campo.

**Palabras clave:** Ciudad de México, *Didelphis virginiana*, matorral xerófilo, REPSA, tlacuaches

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 80**

---

## Poblaciones de *Arsenura armida* en sistemas silvopastoriles vs. sistemas de pastizal en árboles de *Guazuma ulmifolia*

Maria José Campos Navarrete<sup>1, \*</sup>, Lazaro Antonio Alcocer Gomez<sup>2</sup>, José Hoil Rajón<sup>2</sup>, Luis Enrique Castillo Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Tizimin

<sup>2</sup>Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Tizimín

\*Email para correspondencia: maria.campos@ittizimin.edu.mx

En este trabajo estudiamos las poblaciones de *Arsenura armida* en los sitios: Sistema Silvopastoril y el Sistema de Pastizal en el Oriente de Yucatán. *Arsenura armida*, conocida comúnmente como Tzats; es una mariposa nocturna, cuyas larvas se alimentan de las hojas de los árboles (algunos de importancia ecológica y económica), además de que se consume como alimento para el humano. En nuestra área de estudio la encontramos en el árbol *Guazuma ulmifolia*, conocida comúnmente como Pixoy. La colecta se llevó a cabo de forma manual, durante los meses de junio a agosto de 2017. Las larvas colectadas se trasladaron al laboratorio del Instituto Tecnológico de Tizimín, donde fueron medidas y pesadas, para su posterior cría en condiciones controladas, para que puedan completar su metamorfosis a adulto. Las larvas tienen la piel lisa, son de forma cilíndrica, con diseños y colores vistosos como lo son amarillo, blanco y negro, su cabeza es roja. Tienen patas falsas (ventosas) largas y afiladas uñas con las que se sujetan tenazmente a las hojas. Cada agrupación de larvas puede llegar a contener entre 20 y 100 individuos. En total colectamos 110 larvas, para el sistema silvopastoril

se colectaron en total 43 individuos mientras que el sistema de pastizal se colectaron 67 individuos. En cuanto al peso en el sitio Sistema Silvopastoril se presentaron tres gramos como el valor más bajo y de 13 g como el valor más alto. Mientras que en el sitio Sistema Silvopastoril de tres hasta 11 g; sin embargo, se presentaron muchos individuos que pesaron seis gramos. Por lo que considerando que el promedio en ambos sitios del peso de las larvas fue de seis gramos. En el sitio Sistema Silvopastoril la talla de las larvas fue de 2 cm hasta 6.7 cm, el promedio fue 4.9 cm. En el sitio Sistema Pastizal las tallas registradas de los individuos se encontraron entre 4.3 cm hasta 8.1 cm, el promedio para los individuos en fue de 5.3 cm. Sin embargo no encontramos diferencias en el número de individuos que se convirtieron en adulto. Hasta donde sabemos este es el primer estudio en la región oriente de Yucatán en documentar la presencia de *A. armida*, por lo que recomendamos continuar el seguimiento de estas poblaciones en los ambientes productivos, ya pueden constituir un recurso futuro en los agroecosistemas.

**Palabras clave:** Lepidoptera, Silvopastoril, Agroecosistema, Población, Árbol tropical

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 81**

---

## Comportamientos reproductivos de *Ara militaris* en una población de Cabo Corrientes, Jalisco, México

Yoselin Guadalupe Villegas Torres<sup>1, \*</sup>, Selene Asiul Barba Bedolla<sup>2</sup>, Luis Felipe Mendoza Cuenca

<sup>1</sup>Licenciatura en biología, Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla

<sup>2</sup>Laboratorio de evolución y conducta animal, Mochoacana de San Nicolas de Hidalgo

\*Email para correspondencia: yoselinlupita99@gmail.com

*Ara militaris* está considerada en la Nom-059-Semarnat-2010 como especie en peligro de extinción y vulnerable en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Los psitácidos se encuentran en riesgo principalmente por la pérdida de hábitat causada por la fragmentación, transformación y/o destrucción de este, además de la caza furtiva para el comercio de mascotas. México juega un papel trascendente en la extracción y comercio ilícito de vida silvestre en primer lugar, porque es una de las naciones con mayor biodiversidad del planeta, en segundo lugar, a su situación geográfica y fácil comunicación con diversos países (SEMARNAT, 2013). El presente estudio investiga a *Ara militaris* con enfoque de conductas reproductivas pues existe poca información. Nuestro principal objetivo es identificar el comportamiento reproductivo de una población de (*Ara militaris*) en Cabo Corrientes, Jalisco, México. Específicamente describir el comportamiento de tipo epimelético (tiempo de cuidado a la progenie) en la población y determinar el número promedio de puesta de huevos, eclosión y volantones por nido en el sitio de estudio. El éxito de los polluelos de una población de *Ara militaris* depende del tiempo de atención a la progenie por parte de los padres, siendo diferente el tiempo de atención de los padres hacia la progenie dependiendo de la etapa en que se encuentre. Se realizó monitoreo de 2-3 horas en cada uno de los nidos durante octubre 2021-febrero 2022 extrayendo datos conductuales como el tiempo de ausencia y tipos de presencia, tiempo de copula, presencia o ausencia de buche, etc, realizándose un etograma para el análisis de datos. Durante la crianza un adulto se ausenta para realizar la búsqueda de alimentos y otro adulto permanece fuera de los nidos para cuidar el área y evitar la depredación natural de los nidos. Se obtiene un promedio de 3 huevos por nido de los cuales regularmente 2 eclosionan logrando llegar a volantones. Se documenta fotográficamente otros polluelos de 1 y 2 años los cuales se mantienen con los padres aun cuando estos se encuentran incubando o empollando dentro de los nidos monitoreados. El presente trabajo nos permite explicar las diferentes etapas de reproducción de *Ara militaris* así como el éxito de la anidada dependiendo del cuidado hacia la progenie y describir las conductas poblacionales en la reserva del santuario de las guacamayas en Cabo Corrientes, donde se realiza la recuperación y monitoreo de esta y otras especies en peligro de extinción.

**Palabras clave:** Etología, *Ara militaris*, Reserva, Peligro.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 82**

## Establecimiento un procedimiento de reproducción sexual para *Rhus sp*

Juan Esteban Trinidad Huerta<sup>1,\*</sup>, Gonzalo Soria Melgarejo<sup>1</sup>, Laura Angelica Pérez Valdovinos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Academia de Ingeniería en Desarrollo Comunitario, Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro

<sup>2</sup>Estudiante de Ingeniería en Desarrollo Comunitario, Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro

\*Email para correspondencia: juanest-119@hotmail.com

El municipio de Puruándiro, Michoacán; caracterizado por su gastronomía, depende en gran medida del ecosistema regional; donde se ha caracterizado geográficamente a la especie *Rhus sp*, mejor conocida como "limilla", la cual consiste en un fruto rojizo y carnoso utilizado principalmente para elaborar productos alimenticios. En la actualidad no existen registros ni bases científicas de dicha especie para su reproducción, cultivo y condiciones de germinación, crecimiento y desarrollo en un medio controlado; por lo que al ser una especie vegetal silvestre con valor socio ecológico. Por tanto, en la presente investigación se evaluaron diferentes sustratos inertes para su propagación sexual utilizando plántulas germinadas en laboratorio en condiciones controladas. Las plántulas germinadas previamente se sometieron a prueba trasplantando en 4 sustratos formulados con arena, corteza de pino, hojas de encino, graba fina y Peat moss, en diferentes concentraciones. En cada sustrato se midió la capacidad de retención de humedad, aireación y textura. En las plántulas colocadas en cada sustrato se determinó el desarrollo vegetal mediante dimensiones del tallo y raíz, número de hojas, aunado a las anomalías visuales (plagas, enfermedades o deficiencias nutrimentales perceptibles). Fue posible observar un desarrollo radicular y foliar adecuado, bajo condiciones controladas al probar la efectividad de 2 de los 4 tratamientos utilizados. En el sustrato formulado 3 se observaron los mejores resultados para el desarrollo de las plántulas con un porcentaje del 65% de desarrollo de brotes, diámetro del tallo de 8mm y altura de tallo de 16 cm, longitud de raíz de 9 cm. Al realizar la evaluación del desarrollo de las plántulas de *Rhus sp*. Se estableció que al reproducir las condiciones de su crecimiento en un ambiente controlado, esta especie con un alto valor socio ecológico y de importancia para el agroecosistema, puede ser revalorizada y reproducida permitiendo que se puedan reestablecer las poblaciones ecológicas, mermadas a lo largo de la historia ambiental de la región; creando además un primer acercamiento para permitir una mejor adaptación, menor tiempo de desarrollo para la especie *Rhus spp.* y mayor disponibilidad del fruto, abriendo la posibilidad a la repoblación de la especie en estudio e incremento en la valoración socioambiental.

**Palabras clave:** *Rhus sp*, sustratos, agroecosistema, socioambiental

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 83**

---

## Morfometría floral y palinología de dos especies del género *Mimosa* (Leguminosae, Caesalpinioideae)

María de Montserrat Medina Acosta<sup>1,\*</sup>, Rosaura Grether González<sup>2</sup>, Susana Adriana Montaña Arias<sup>2</sup>, David Manuel Díaz Pontones<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Laboratorio de Biosistemática de Leguminosae, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Laboratorio de Biosistemática de Leguminosae, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Laboratorio de Bioquímica Tisular, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

\*Email para correspondencia: cocoyomontse@gmail.com

El género *Mimosa* está ampliamente distribuido en México, cuenta con 105 especies y el 59% de éstas son endémicas del país, se distribuyen en regiones tropicales, zonas áridas y semiáridas y en menor proporción en regiones templadas del país, desde el nivel del mar hasta los 2850 m. Sin embargo, faltan estudios que permitan conocer cuáles son las estrategias de dispersión de las especies para tener estos rangos de distribución. Por lo anterior, se estudió de forma comparada la morfología floral y la palinología de dos especies del género *Mimosa* con la finalidad de entender sus adaptaciones al ambiente. Se llevó a cabo la colecta de cinco individuos por especie, se realizaron mediciones de la morfología floral y los caracteres palinológicos de *Mimosa affinis* y *M. lactiflua*, en microscopía de luz y electrónica de barrido. Estas especies presentan inflorescencias en capítulos globosos y flores ascendentes, de 0.37-1.57 cm de largo por 0.57-1.62 cm de ancho, flores bisexuales de

8-131 y flores estaminadas de 1-74, pedúnculo de 2.08-2.52 cm de largo, hispido y glabro; brácteas florales de 0.70-1.13 mm de largo por 0.22-0.26 mm de ancho, linear-lanceoladas y espatuladas, glabras, con margen hispido y setoso; flores de 1.27-2.06 mm de longitud; cáliz de 0.15-0.40 mm de largo, campanulado, 4-lobado, glabro, con margen ciliado; longitud de la corola 1.17-1.96 mm, 4-lobada, glabra, con lóbulos libres en 1/3 a 1/4 de longitud de la corola, de color rosa intenso y rosado; androceo de 4 estambres, libres o fusionados en la base, antisépalos de 2.74-6.37 mm de largo, anteras de 0.24-0.32 mm de largo por 0.27-0.36 mm de ancho, dorsifijas; gineceo de 2.54-7.21 mm de largo, flores estaminadas con gineceo vestigial de 0.21-0.25 mm de largo. Las asociaciones polínicas son tétrades tetraédricas, de forma esferoidal y ovoidal, diámetro de 11.36-23.23 µm, con poros de 1.03-4.17µm de diámetro, la ornamentación de la exina es microverrugada y verrugada. El conocimiento de la morfología floral y la palinología ha proporcionado información relevante en la delimitación taxonómica, sin embargo, también aporta información sobre la interacción con otros organismos, por ejemplo, los polinizadores y su dispersión, aunque es necesario estudiar a fondo los caracteres florales en conjunto con sus interacciones ecológicas para contribuir al conocimiento de estas especies.

**Palabras clave:** Leguminosae, Mimosa, morfología floral, palinología, vegetación.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 84

---

### Revisión morfológica y genética de *Clibanarius albidigitus* e *Isocheles pacificus* (Crustacea: Paguroidea: Diogenidae) en Pacífico tropical oriental

Manuel Ayón Parente<sup>1</sup>\*, Alma Rosa Villalobos Arámbula<sup>1</sup>, José Salgado Barragán<sup>2</sup>, Fabiola Noemí Carrillo García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias - Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Laboratorio de Invertebrados Bentónicos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México - Estación Mazatlán

\*Email para correspondencia: manuel.ayon@academicos.udg.mx

De entre los cangrejos ermitaños, la familia Diogenidae, con 48 especies, es la mejor representada en el Pacífico mexicano, de éstas, cuatro pertenecen al género *Clibanarius* y dos al género *Isocheles*, *Clibanarius albidigitus* e *Isocheles pacificus* se reconocen como de amplia distribución en el Pacífico oriental tropical (desde Sonora a Paita, Perú), y algunos autores han señalado variaciones morfológicas y de color de éstas a lo largo de su distribución lo que sugiere la posibilidad que representen en realidad, complejos de especies. El objetivo de este trabajo es revisar el estatus taxonómico de estas dos especies. Para ello se revisó material depositado en diversas colecciones nacionales y extranjeras, además se recolectó material fresco del Pacífico de México y Costa Rica para la extracción de ADN. La revisión morfológica detallada de material preservado y fresco, así como el análisis genético 16S reveló que ambos taxa son, en realidad complejos de especies, constituidos al menos por dos especies en ambos casos. Como muchas especies que forman complejos, los especímenes de *C. albidigitus* s. l. es son difíciles de diferenciar una vez que ha perdido la coloración por la preservación en alcohol; en fresco *C. albidigitus* de Centroamérica presenta pedúnculos oculares café oliváceo, llegando a ser más café rojizo oscuro en la parte basal y con un anillo negro por debajo de la córnea, cornea café oscuro y pereiópodos café rojizo. En *Clibanarius* sp. de México los pedúnculos oculares son de color olivo parduzco a verde oscuro, con una banda o anillo blanco delgado ubicado debajo de la córnea, las córneas presentan cromatóforos blancos sobre un fondo negro y los pereiópodos son color café olivo. Los especímenes de *Isocheles* de México y Costa Rica pueden diferenciarse aun cuando hayan perdido la coloración. La armadura de la palma de los quelípedos en *I. pacificus* (de Costa Rica) presenta tubérculos espiniformes más fuertes y numerosos que en *Isocheles* sp. de México. De acuerdo con el análisis genético, *C. albidigitus* tiene mayor similitud a *C. digueti* y, junto con *Clibanarius* sp., forma un grupo separado de las otras dos especies de *Clibanarius* de la región. Por su parte, *I. pacificus* tiene mayor similitud a con *I. wurdemanni* del Golfo de México e *Isocheles* sp se asemeja a *I. sawayai* de las costas de Brasil.

**Palabras clave:** Cangrejos ermitaños, Pacífico mexicano, Anomuros, Genética

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 85

---



## Evaluación de las comunidades de entomofauna descomponedora en el Rancho Teseachi, Namiquipa, Chihuahua

Andrés Contreras Mora<sup>1, \*</sup>, Ángela Andrea Camargo-Sanabria<sup>2</sup>, Jesús Abraham Fernández<sup>1</sup>, Mieke Titulaer<sup>1</sup>, Ana Paola Martínez-Falcón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología

<sup>2</sup>Departamento de Recursos Naturales, CONACYT - Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología

<sup>3</sup>Área Académica de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

\*Email para correspondencia: andrescontreras280698@gmail.com

La descomposición es esencial en la dinámica biogeoquímica de los ecosistemas, pues contribuye a regular el clima, la calidad y cantidad de agua y a controlar la erosión hídrica, la fertilidad del suelo y la remoción de biomasa. Los insectos son fauna imprescindible en este proceso, y en particular en la descomposición cadavérica, pues sólo las larvas se ocupan de hasta el 39% del proceso. La estructura de las comunidades de insectos descomponedores sigue un proceso sucesional en el que la presencia de algunas especies es indicadora de distintas fases de descomposición. En este trabajo se analizó la estructura y composición de las comunidades de insectos descomponedores de cadáveres en dos hábitats contrastantes (bosque y pastizal) del Rancho Teseachi, Namiquipa, Chihuahua. Sacrificamos humanitariamente cuatro cerdos domésticos (*Sus scrofa domestica*), dos en cada hábitat, y los colocamos bajo rejillas de metal para protegerlos de vertebrados carroñeros. Colocamos cuatro trampas de caída alrededor de cada carcasa y diariamente recolectamos los individuos que cayeron en ellas. Asimismo, llevamos un registro fotográfico de los cadáveres, y de la temperatura y humedad ambientales. Tomamos muestras de suelo antes y después del experimento para medir nitrógeno total, materia orgánica y C/N. Comparamos la riqueza estimada de insectos, la diversidad verdadera, la composición de especies y el patrón de sucesión faunística entre cerdos y entre hábitats. Recolectamos 2385 insectos, distribuidos en 9 órdenes, 27 familias y 48 morfoespecies. Los órdenes más abundantes fueron Hymenoptera (40%), Diptera (38%) y Coleoptera (16%). En el bosque hubo mayor abundancia de insectos (1561) y mayor riqueza observada (43) que en el pastizal (824 y 40, respectivamente). Por el contrario, no encontramos diferencias significativas en la diversidad verdadera ( $q_1$ ) entre hábitats (bosque = 26.5 [24.7 - 29.01] vs. pastizal = 25.4 [22.6 - 29.04]). Encontramos especies indicadoras de dos fases de descomposición: *Lucilia illustris* de la fase de hinchazón y *Musca domestica* de la de decaimiento activo. En general, hubo un aumento de nitrógeno total en el suelo y una disminución de carbono orgánico y C/N. Los grupos más abundantes en este estudio coinciden con lo reportado en otras zonas áridas. Nuestro trabajo es de los pocos que evalúa el patrón de sucesión e identifica especies indicadoras del proceso de descomposición. La actividad realizada por los insectos constituye un valioso servicio ecosistémico que merece ser más estudiado, sobre todo en zonas áridas y semiáridas del norte del país.

**Palabras clave:** Cadáveres, descomposición, Hymenoptera, insectos, zonas áridas

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 86**

---

## Desarrollo de la cigarra (*Quesada gigas*) en diferentes condiciones edáficas en el noreste de México

Dante Siboldi Sosa Álvarez<sup>1, \*</sup>, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez<sup>1</sup>, Marisela Pando Moreno<sup>1</sup>, Homero Alejandro Gárate Escamilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: dantesosa2@gmail.com

La especie *Quesada gigas* también conocida como chicharra grande, comprende insectos robustos pertenecientes a la familia Cicadellidae, caracterizados por su canto durante los meses más cálidos. Se distribuye desde el sur de Texas hasta Argentina. En México, es una especie poco estudiada, por lo que se desconocen muchos de los parámetros ecológicos que están relacionados con la emergencia de las cigarras. La hipótesis de este trabajo es que el índice de población de la cigarra será mayor en suelos profundos, con baja compactación, de textura franca y escasa pedregosidad que, en suelos con las características opuestas en el noreste de México. El estudio

se realizó en el municipio de Linares, Nuevo León, México, en dos ejidos con vegetación semejante y diferente tipo de suelo. Con el objeto de confirmar el mismo tipo de vegetación en ambos sitios y establecer las características edáficas como únicas variables, se establecieron franjas de 4 x 20 metros y se determinó el índice de valor de importancia de las especies arbóreas y arbustivas. Para la colecta entomológica se consideraron las exuvias de cigarras que se encontraban dentro de las franjas, posadas en los fustes de los árboles y bajo el dosel de éstos. Para la colecta de muestras de suelo, se tomaron como referencia las franjas que presentaron diferencias significativas entre las densidades de exuvias y la distancia entre éstas en ambos sitios. En cada franja, se realizó un perfil del suelo y se determinó textura, profundidad, densidad aparente, pedregosidad, pH, contenido de materia orgánica, color del suelo y conductividad hidráulica para cada horizonte. Dentro de los principales resultados encontramos que las franjas con mayor densidad de exuvias de cigarras fueron las que presentaron suelos poco compactados en la parte superficial, con profundidades mayores a 50 cm y bajo volumen cubierto por rocas. Se encontró también que las densidades de exuvias no se ven afectadas significativamente por los valores de pH, contenido de materia orgánica, color del suelo ni conductividad hidráulica. La principal conclusión es que las densidades poblacionales de *Quesada gigas* parecen estar más relacionadas con las propiedades físicas del suelo que con sus características químicas, ya que estas últimas no mostraron una relación significativa con la emergencia de los insectos.

**Palabras clave:** *Quesada gigas*, exuvia, Cicadidae, suelo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 87**

---

## Influencia de parámetros físicos y microclimáticos en la comunidad de macromicetos degradadores de madera

Daniela Abigail Guzmán Ramírez<sup>1, \*</sup>, Ibeth Rodríguez Gutiérrez<sup>1</sup>, Carlos Alejandro Rangel Patiño<sup>1</sup>, Sigfrido Sierra Galván<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de la Licenciatura en Biología, Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: dani.forastera@ciencias.unam.mx

**Introducción.** Los macromicetos degradadores de madera se consideran organismos clave en uno de los procesos más importantes para la vida en la tierra, la descomposición de la lignocelulosa, pues son los únicos que pueden desintegrar completamente la lignina y hacer que sus componentes se reintegren al suelo y los ciclos de nutrientes, por tanto, es de interés conocer qué variables físicas y microclimáticas influyen en la riqueza y abundancia de estos hongos, ya que ello puede repercutir de forma directa en el funcionamiento de los ecosistemas forestales. **Método.** Se realizaron cinco muestreos dentro de un bosque de *Abies religiosa*, en La Marquesa, Estado de México, durante la temporada de lluvias (2021), evaluando un total de 100 troncos caídos con presencia de esporomas de macromicetos. De estos se trabajó con la riqueza y abundancia de esporomas, mientras que de la madera con la densidad, humedad, volumen, suavidad, ph y temperatura. **Resultados.** Se recolectaron 150 esporomas, agrupados en 37 géneros y 85 morfoespecies de las cuales se identificaron 50, los géneros más abundantes fueron *Heterotextus* y *Dacrymyces* y las especies más abundantes fueron *Trichaptum abietinum* y *Fomitopsis pinicola*. Dentro de la comunidad tenemos cuatro grupos funcionales: macromicetos de pudrición café, pudrición blanca, pudrición blanda y macromicetos micorrízicos. En cuanto al microclima donde habitan estos hongos, se encontró que el ph (6.5-7) y la temperatura (9-14°C) dentro de la madera, permanecen prácticamente estables y no se halló una relación de estas variables con la riqueza o abundancia de esporomas. Dentro de la madera muerta se encontraron algunas relaciones entre sus características físicas, como que a mayor volumen del tronco, mayor es la densidad, y a mayor densidad la madera es menos suave y con un menor contenido de humedad. Así mismo, existen relaciones entre las características físicas de la madera y la riqueza taxonómica (géneros) y abundancia de esporomas de los macromicetos como: a mayor volumen y densidad, hay menor riqueza y abundancia de esporomas, y a mayor contenido de humedad, menor abundancia de esporomas, todo lo anterior indica que los troncos en un estado más avanzado de descomposición son los que presentan los valores de riqueza y abundancia más altos. **Conclusión.** La densidad de la madera es una de las variables físicas más importantes para esta comunidad de macromicetos, ya que tiene relación con otras

variables físicas, por lo cual puede ser determinante en la riqueza y abundancia de esporomas de estos hongos.  
**Palabras clave:** Hongos, madera, lignocelulosa, descomposición, densidad.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 88**

---

### **Estructura de tallas y morfometría del caracol chino *Hexaplex nigrinus* (Gastropoda: Muricidae) en la laguna de Ohuira, Ahome, Sinaloa.**

Genaro Diarte Plata<sup>1, \*</sup>, Salvador Granados Alcantar<sup>2</sup>, Ruth Escamilla Montes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Sinaloa, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Los Mochis

\*Email para correspondencia: gdiarte@ipn.mx

**Introducción:** El caracol burro negro *Hexaplex nigrinus*, es una especie endémica del Golfo de California. Forma parte de los recursos marinos de importancia comercial, pesquera y ecológica del estado de Sinaloa. En la actualidad hay pocos estudios enfocados a aspectos de la dinámica poblacional de la especie. **Objetivo:** Por lo que el presente trabajo pretende evaluar la estructura de tallas y relaciones morfométricas de *H. nigrinus* en la laguna de Ohuira, Ahome, Sinaloa. **Métodos:** Se realizaron colectas mensuales mediante buceo libre de mayo de 2017 a junio de 2018. De cada organismo se midió la altura (desde el opérculo, hasta la parte anterior) el ancho (parte más ancha de la concha), y la longitud (canal sifonal al margen posterior de la concha) y el peso total. Se realizaron histogramas de frecuencias de tallas por estación climática. Para las relaciones morfométricas entre altura (A) y longitud (LT) se ajustaron a un modelo lineal, mientras altura y peso total (PT) a uno potencial. Se realizó una ANOVA de una vía para comparar las longitudes y los pesos por estación climática. Además, se aplicaron pruebas t para evaluar la significancia del valor de *b* en el modelo potencial de morfometría. **Resultados:** Se colectaron un total de 477 organismos. La longitud máxima se presentó en verano (150 mm) y la mínima en invierno (80 mm). En el peso total el valor más alto se registró en otoño (600 g) y el más bajo en invierno (400 g). Para la relación A-LT el valor del coeficiente de determinación mayor fue en primavera ( $R^2= 0.7936$ ) y el menor en invierno ( $R^2= 0.6802$ ). Para el PT-A, en todas las estaciones climáticas presentando un crecimiento alométrico negativo, lo que indica que el caracol es menos pesado con respecto a altura. **Conclusiones:** Con la información obtenida, acerca de aspectos de parte de la dinámica poblacional de *H. nigrinus* puede dar la pauta para establecer un aprovechamiento sostenible de la especie en la bahía de Ohuira, Ahome, Sinaloa.

**Palabras clave:** *Hexaplex nigrinus*, Golfo de California, Población, Ecología, Pesca

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 89**

---

### **Diversidad morfológica y viabilidad de semillas de *Agave salmiana* subsp. *salmiana***

Bárbara Carmona Sánchez<sup>1, \*</sup>, Laura Trejo Hernández<sup>2</sup>, Elvira Romano Grande<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

<sup>2</sup>Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: bcarsa13@gmail.com

*Agave salmiana* es empleado para producir pulque, una bebida ancestral, que recientemente ha incrementado su consumo. El manejo de poblaciones silvestres y cultivadas de esta especie ha generado diversidad variedades locales, cuyo estudio de la diversidad morfológica de caracteres reproductivos y de viabilidad de las semillas es aun deficiente. El objetivo del presente trabajo es analizar la diversidad morfológica y viabilidad de semillas de plantas silvestres y cultivadas de *Agave salmiana* subsp. *salmiana* en Tlaxcala. Se analizó semillas de una planta silvestre y de cuatro variedades locales en dos sistemas de manejo: metemplante y monocultivo. Se midió cuatro variables morfológicas a 200 semillas por planta. La diferencia entre estas se analizó con pruebas

Kruskal Wallis, correlación de Pearson y Análisis de componentes principales. Para evaluar la viabilidad se utilizó la prueba topográfica de tetrazolio a 600 semillas por planta y una prueba de chi cuadrada para saber si existen diferencias significativas. Los resultados anteriores se asociaron mediante una correlación de Pearson. Se observó que las semillas de la planta silvestre y de metempantle tienen mayor variación morfológica que las provenientes de monocultivo. No se distinguen grupos diferenciados respecto a las variedades, pero sí existen diferencias significativas respecto al manejo, al encontrar que las semillas silvestres son diferentes a las semillas de metempantle y de monocultivo. La viabilidad fue significativamente diferente entre plantas, los porcentajes más altos de viabilidad se observaron en las variedades locales cultivadas, mayor en metempantles que en monocultivo. Existe fuerte correlación entre el peso y el espesor con viabilidad. Los resultados están posiblemente asociados a la domesticación. Se concluye que el manejo impacta en la diversidad y viabilidad de las semillas de agaves.

**Palabras clave:** Agave, Variedades, Manejo, Morfología, Viabilidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 90**

---

# Ecología del Paisaje

## Almacenamiento de carbono orgánico del suelo en diferentes coberturas vegetales de un ecosistema en Medellín-Colombia

Víctor Alfonso Mondragón Valencia<sup>1</sup>, \*, Flavio Moreno <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia

\*Email para correspondencia: vicmondragon@unicauca.edu.co

En Medellín-Colombia, diversas actividades antropogénicas han acelerado la crisis ambiental debido a la pérdida de servicios ecosistémicos como la fijación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Los procesos relacionados con el uso del suelo en la estabilización de los niveles CO<sub>2</sub> y sus potencialidades como sumideros de carbono han atraído considerablemente la atención científica en los últimos años; debido a la posibilidad de mitigar el cambio climático y mejorar la calidad de los suelos en ecosistemas naturales. Por lo tanto, es cada vez más importante determinar los cambios en el almacenamiento de carbono orgánico del suelo (COS) en diferentes ecosistemas. Atendiendo a lo anterior, Este estudio evaluó la relación entre la restauración de la cobertura vegetal mediante la siembra de plantas de distintos grupos funcionales: (vegetación secundaria (VS), plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* (EUC) y *Pinus patula* (PIN) y regeneración natural de pasturas (PAS) con el almacenamiento de carbono orgánico del suelo (COS) y la calidad de la materia orgánica del suelo (MOS), estas estrategias se utilizaron para la restauración ecosistémica en un área natural de Medellín. Se tomaron muestras de suelo en el horizonte O y a dos profundidades en el horizonte A (0-10 y 10-20cm). La extracción de las sustancias húmicas se hizo según la Norma Técnica Colombiana 5167, su contenido de C y el COS fue estimado por el método de Walkey Black; la caracterización de la materia orgánica del suelo se estimó a partir de índices de humificación, pruebas de espectrofotometría y distribución del carbono en las sustancias húmicas. En orden descendente el mayor almacenamiento de COS en el horizonte O se presentó en PIN (10,57 ton C ha<sup>-1</sup>), EUC (9,71 ton C ha<sup>-1</sup>), VS (8,67 ton C ha<sup>-1</sup>) y PAS (5,50 ton C ha<sup>-1</sup>). Siguiendo el mismo orden para el horizonte A fue EUC (100,5 ton C ha<sup>-1</sup>), PAS (75,55 ton C ha<sup>-1</sup>), PIN (66,7 ton C ha<sup>-1</sup>) y VS (56,53 ton C ha<sup>-1</sup>). Los índices de humificación manifiestan que la MOS está compuesta principalmente por materia orgánica fresca con poca humificación. El proceso de humificación de la MOS evolucionó en ácidos húmicos del grupo P que corresponden a los AH menos evolucionados. Estos resultados sugieren que el cambio de cobertura afecta significativamente el almacenamiento de COS, las características de la MOS y las propiedades fisicoquímicas del suelo.

**Palabras clave:** cobertura vegetal, materia orgánica, Sustancias húmicas, ultisoles

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 91**

---

## Análisis de vegetación en selva baja caducifolia en San Pedro Totolapan, Oaxaca con drones

Raul Rivera Garcia<sup>1, \*</sup>, Martín Eduardo Chan Cruz<sup>2</sup>, Enrique Altamirano Medrano<sup>2</sup>, Gladys Reyes Macedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota, CIIDIR IPN Unidad Oaxaca

<sup>2</sup>Departamento de medio ambiente, Don David Gold México

<sup>3</sup>Ambiental, Vinculación Interdisciplinaria para el Desarrollo ambiental y lo Social A. C.

\*Email para correspondencia: eikosriver@hotmail.com

**Introducción** El desarrollo tecnológico permite actualmente el uso de vehículos aéreos no tripulados (“VANT” o “drones”) en el estudio de la vegetación, permite tener disposición inmediata de imágenes aéreas geo referenciadas RGB y multiespectrales que presentan algunas ventajas sobre el uso de imágenes satelitales. **Objetivo** En este trabajo se explora un método alternativo de análisis de vegetación con el uso de drones en dos zonas de selva baja caducifolia pertenecientes a las agencias de San José de Gracia y San Juan Guegoyache en el municipio de San Pedro Totolapan, Oaxaca, México. **Métodos** Se realizaron vuelos con un dron Mavic pro DJI®, se utilizaron protocolos de misiones de vuelo y seguridad para obtener imágenes geo referenciadas de la vegetación del sitio, se utilizó el software Pix4dMapper® para generar imágenes geo referenciadas de los vuelos de dron, se utilizaron sitios de muestreo de vegetación realizados previamente como referencia y comparación de datos (transectos “Gentry”). **Resultados** Se obtuvieron 15 mosaicos de imágenes geo referenciadas para los dos sitios, se generaron modelos digitales de elevación y de superficie para cada sitio y se identificaron formas arbóreas mayores a 2 metros de altura, se utilizaron filtros de detección de bordes para identificar copas de árboles y a cada copa reconocida se le generó un punto centroide, la eficiencia de detección de copas de árbol varió en cada sitio (mínima 30 % a máxima de 60%), se realizó una identificación posterior manual para copas no detectadas. Fue posible identificar árboles y altura de los mismos, se realizaron análisis de densidad arbórea, abundancias e índices de valor de importancia ecológica (IVI), se compararon con los valores obtenidos por el método de Gentry realizado previamente, también se identificaron patrones espaciales de distribución de morfo especies (no fue posible identificar todas las especies de árboles detectadas), algunas especies presentan patrones espaciales específicos, algunas asociadas a ríos, a laderas con exposición específica. **Implicaciones** Este método puede ser usado para hacer monitoreo rápido de vegetación, sin embargo no sustituye completamente al monitoreo tradicional ya que debe tener datos de campo para identificación de especies, pueden complementarse mutuamente para reducir el esfuerzo de muestreo en zonas muy alejadas o de difícil acceso. **Conclusiones** Se demostró que este método es una alternativa viable para monitoreo rápido de vegetación y paisaje

**Palabras clave:** Drones, Ecología de paisaje

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 92

---

## Cambio en cobertura del estrato herbáceo en una selva baja caducifolia del estado de Oaxaca

Martín Eduardo Chan Cruz<sup>1, \*</sup>, Enrique Altamirano Medrano<sup>1</sup>, Raul Rivera Garcia<sup>2</sup>, Citlali Paola Martínez López, Salma Jaqueline González

<sup>1</sup>Departamento de Medio Ambiente, Don David Gold México SA de CV

<sup>2</sup>Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

\*Email para correspondencia: eikosriver@hotmail.com

La selva baja caducifolia es uno de los ecosistemas más característicos del estado de Oaxaca con una diversidad única, sin embargo, el ritmo de deterioro ha aumentado en las dos últimas décadas, por esto es necesario aumentar esfuerzos en la conservación de estas selvas del país que quedan en pie. Conocer las respuestas germinativas de las semillas de especies dominantes de la selva baja caducifolia representa un componente importante debido a que ellas determinan la estabilidad del ecosistema. **Objetivo** El objetivo del presente trabajo fue registrar el cambio en la cobertura del estrato herbáceo en la temporada de secas y lluvias en dos zonas de selva baja caducifolia pertenecientes a las agencias de San José de Gracia y San Juan Guegoyache en el

municipio de San Pedro Totolapan, Oaxaca, México. **Métodos** Se definieron dos transectos de 2km de longitud en cada sitio en los cuales se establecieron cuadrantes de 1x1m. Se registraron los cambios en los porcentajes de cobertura en la temporada seca y durante y al término de la temporada de lluvias. Se registraron datos de abundancia, altura máxima, se identificaron las especies que fueron posibles y se determinaron los porcentajes de cobertura de vegetación, materia orgánica y suelo desnudo mediante el software de estimación de cobertura vegetal CobCal v2.1®. **Resultados** Los cuadrantes de San Juan Guegoyache presentaron la mayor cantidad de semillas y cobertura de herbáceas en la temporada de lluvias en comparación con los cuadrantes de San José de Gracia. Las especies más abundantes en cobertura para todos los sitios fueron *Salvia tiliifolia*, *Croton reflexifolius*, *Ageratina espinosarum*, *Zinnia peruviana* y *Bothriochloa barbinodis*. Para materia orgánica San José de Gracia presentó los valores más altos en todo el año. En general se presentaron bajos niveles de germinación y establecimiento en todos los sitios. Todos los sitios presentaron valores altos de suelo desnudo durante todo el año. Se detectó presencia de ganado vacuno en el transecto de San José de Gracia. **Implicaciones** Los bajos porcentajes de germinación pueden deberse a la presencia de ganado, herbivoría o la compactación del suelo lo cual podría estar restringiendo el proceso de regeneración natural. Los datos recabados en este estudio reflejan la importancia que tiene la permanencia del banco de semilla en la regeneración natural. **Conclusiones** Estudios enfocados en la dinámica de semillas en selvas secas permitirá conocer, manejar y conservar de mejor manera este ecosistema.

**Palabras clave:** semillas, estrato herbáceo, selva caducifolia

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 93**

---

## Construyendo conocimiento híbrido sobre cambios de uso de suelo en la microcuenca del río Naolinco

Gustavo Ángel Sosa Márquez<sup>1, \*</sup>, Claudia Alvarez Aquino<sup>2</sup>, Ana Isabel Fontecilla Carbonell<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología/ Instituto de investigaciones forestales, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones forestales, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de investigaciones histórico-sociales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: gustavo290913@hotmail.com

Los estudios de cambio de uso de suelo han sido una de las herramientas para analizar y conocer los procesos de cambio en sitios específicos. El presente trabajo se enmarca en un proyecto mayor "Cambios en las prácticas, saberes y capacidades frente al deterioro ambiental en la microcuenca del río Naolinco", que pretende identificar los cambios de uso de suelo y vegetación en la microcuenca del río Naolinco, en un período de 20 años, y poder determinar cuáles son los factores que han provocado dichos cambios. En este estudio se planteó el siguiente objetivo: Explicar las convergencias, divergencias y complementariedades encontradas entre las percepciones de los habitantes y los resultados de la interpretación de imágenes satelitales. De igual manera se plantearon las siguientes hipótesis: 1) Debido a las actividades económicas, sociales y culturales de los municipios y localidades que se encuentran dentro de la microcuenca se espera que los informantes clave expliquen cambios de uso de suelo como disminución de zonas agrícolas, aumento de ganadería y aumento y reducción de bosque mesófilo de montaña, explicando desde sus percepciones, 2) Se presume que lo observado mediante el análisis de las imágenes de satélite se complementa con las percepciones de los informantes clave, pero también en este contraste surgen convergencias, divergencias y controversias. El estudio se llevará a cabo mediante el análisis de imágenes satelitales de los años 1995, 2005 y 2021 y los datos que se obtengan mediante un ejercicio de cartografía colaborativa. En cuanto al trabajo con los informantes clave, las entrevistas serán semiestructuradas y se basarán en guion básico. Los informantes clave para esta zona son aquellas personas que realizan actividades relacionadas con determinados usos de suelo. El análisis de las entrevistas se dirigirá a buscar información que permita explicar algunas "áreas grises" en la interpretación de las imágenes de satélite, así como a identificar convergencias y divergencias entre lo encontrado en ellas y lo que perciben las personas. En los resultados se espera que los cambios observados en las imágenes satelitales se deban a razones económicas, sociales y culturales percibidos por los informantes clave, y a su vez tener diferencias entre lo que los informantes creen y lo que las imágenes de satélite arrojan. Lo que implica tener información concreta generada de las dos fuentes de información, permitiendo que los habitantes tengan una visión clara del cambio

de uso de suelo, generando consciencia de lo que está ocurriendo.

**Palabras clave:** Conocimiento híbrido, cartografía, informantes clave, cambio de uso de suelo, sistemas de información geográfica.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 94**

---

### **Pérdida de vegetación nativa en un área de la RTP “El Tokio”**

Maritza Gutiérrez Gutiérrez<sup>1</sup>, \*, Marisela Pando Moreno<sup>1</sup>, Dinorah Ofelia Mendoza Aguilar<sup>1</sup>, Àngel Mario Reyna González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: maritza\_gtz@hotmail.com

Los pastizales del noreste de México enfrentan, desde hace décadas, una transformación por cambio de uso de suelo a terrenos de agricultura de riego, lo cual amenaza la superficie y dinámica de estos ecosistemas. Los pastizales halófitos, por su extensión, composición vegetal y endemismos, son áreas de importancia para la conservación. Diversos trabajos evidencian el deterioro de los pastizales halófitos en Nuevo León, expresado en cambios en estructura y fisonomía del paisaje. El ejido “El Tokio”, ubicado dentro de la Región Terrestre Prioritaria para la Conservación, del mismo nombre, se caracteriza por ser el hábitat de diversas especies de flora y fauna catalogadas en algún estatus de conservación, tales como: biznagas (*Echinocactus platyacanthus* Link Otto. y *Ferocactus pilosus* Galeotti ex Salm-Dyck), perro llanero (*Cynomys mexicanus* Merriam), tlalcoyote (*Taxidea taxus* Schreber). El presente estudio tuvo como objetivo cuantificar el avance de la superficie agrícola en el periodo de 1976 a 2021. El principal cultivo en esta zona es la papa y, debido al manejo que hacen del mismo, les es imposible sostener el cultivo por más de 3 años consecutivos, por lo que después de los mismos, dejan abandonados los terrenos por lapsos que van de 2 hasta 20 años, sin que la vegetación nativa logre restablecerse completamente. Mediante imágenes de satélite y el programa QGIS, se determinó la superficie de vegetación desmontada con fines agrícolas para el periodo antes mencionado. Los resultados muestran que el área dedicada a la agricultura en 1976 fue de 217.01 ha y, para 2021, el área total desmontada llegaba a 1764 ha que representan 71% de la superficie cubierta con vegetación halófito en el ejido; si bien no toda la superficie abierta al cultivo se encuentra en uso actualmente. La vegetación que ha resultado afectada corresponde, mayormente, a los pastizales halófilos y, en menor medida, al matorral micrófilo. Pese a la importancia ecológica de la zona, los resultados del presente estudio evidencian el avance de la superficie agrícola al punto de, prácticamente, terminar con la vegetación halófila del área. Las tierras en desuso hacen constar la insostenibilidad de las prácticas llevadas a cabo. Es indispensable ejecutar políticas que apoyen un cambio en los sistemas productivos encaminados a la sostenibilidad de la producción, conservación de las áreas remanentes de vegetación natural y la restauración de las zonas afectadas.

**Palabras clave:** cambio de uso de suelo, Desierto Chihuahuense, noreste de México, pastizal halófilo.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 95**

---



## El área basal regula la abundancia y composición de plántulas en fragmentos de selva

Sergio Nicasio Arzeta<sup>1, \*</sup>, Susana Maza Villalobos<sup>2</sup>, Aline Pingarroni Martín del Campo<sup>1</sup>, Isela Zermeño Hernández<sup>1</sup>, Julieta Benítez Malvido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, campus Tapachula, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

\*Email para correspondencia: snicasio@iies.unam.mx

Las alteraciones en las abundancias de plántulas en selvas fragmentadas han sido históricamente atribuidas al tamaño y forma del fragmento. Sin embargo, la contribución de la vegetación arbórea y los factores de disturbios locales han sido ignorados. Evaluamos los efectos directos e indirectos de los componentes espaciales (tamaño y forma), estructurales (área basal y diversidad arbórea) y de disturbio (incendios y manejo ganadero) sobre la abundancia, diversidad y composición de plántulas en 16 fragmentos de la selva Lacandona, en México. Consideramos la abundancia tanto de toda la comunidad de plántulas, como por grupos funcionales (demandantes de luz/tolerantes a la sombra) y calculamos la diversidad  $\alpha$  y  $\beta$  empleando tres índices de diversidad verdadera. Posteriormente, empleamos modelos múltiples (lineales y lineales generalizados) y de ecuaciones estructurales para analizar los efectos directos, indirectos y de cascada de componentes del fragmento sobre la diversidad de plántulas. Finalmente, empleamos un análisis canónico de correspondencia para evaluar la importancia relativa de los componentes del fragmento sobre la composición de plántulas. Encontramos que la abundancia de plántulas demandantes de luz estuvo afectada negativamente por baja área basal de la comunidad arbórea. A su vez, tanto la abundancia de plántulas demandantes de luz, como la forma del fragmento, fueron importantes para explicar la reducción en la abundancia de plántulas tolerantes a la sombra. La diversidad  $\alpha$  no fue afectada significativamente por ninguna de las variables, mientras que la diversidad  $\beta$  de especies comunes y dominantes estuvo negativamente asociada con la abundancia de plántulas demandantes de luz. Asimismo, la composición de plántulas entre fragmentos fue explicada mayormente por el área basal, seguido por el disturbio asociado al manejo ganadero. Nuestros resultados sugieren que la reducción del área basal genera efectos en cascada que reducen tanto la abundancia de plántulas tolerantes a la sombra, como la composición y diversidad  $\beta$  de especies comunes y dominantes.

**Palabras clave:** fragmentación, disturbio, plántulas, diversidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 96**

---

## Evaluando la escala del efecto en la diversidad florística de un paisaje antropizado

Mauricio Arturo Juárez Fragoso<sup>1, \*</sup>, Roger Enrique Guevara Hernandez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de biología evolutiva, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: mauecol@gmail.com

La pérdida de hábitat y su fragmentación aumenta el riesgo de extinción local al reducir las poblaciones, aumentar su aislamiento e incrementar el efecto de borde. Estos factores contribuyen a la erosión y reconfiguración de la diversidad biológica. Entender cuáles son las características de los paisajes antropizados que mejor explican los patrones de distribución de la diversidad biológica remanente, es imprescindible para mejorar las propuestas de conservación. Aunque se ha demostrado que características como la cantidad de hábitat y la simetría de los parches se relacionan fuertemente con el mantenimiento de la diversidad florística a escala de paisaje, aún son escasos los trabajos que intentan predecir cuál es la escala espacial que mejor describe esos patrones. En este trabajo analizamos las relaciones entre características del paisaje y la diversidad florística del municipio de Tlalixcoyan Ver., así como definimos cual es la escala espacial que mejor predice su diversidad de plantas leñosas. Pese a la fuerte transformación y fragmentación del hábitat dentro del municipio, aún existe una importante diversidad florística en fragmentos de bosque, árboles aislados y vegetación de galería. Nuestro primer objetivo fue evaluar la diversidad de especies leñosas en 20 parcelas distribuidas a lo largo y ancho del municipio. Después con base a una imagen clasificada en siete usos de suelo calculamos cinco métricas del paisaje alrededor de cada parcela usando buffers de 10 a 1000 m de radio, espaciados cada 10 m. Las métricas

fueron a nivel de clase de uso de suelo (número de parches, área total, simetría media de los parches) y a nivel del paisaje (grado de fragmentación y diversidad Shannon). La simetría media de los parches de bosque y el número de fragmentos de bosque fueron las métricas que mejor explicaron los patrones de distribución de la diversidad de plantas leñosas. La escala a la que las variables predictoras se correlacionaron con la diversidad de las parcelas fue entre 300 m y 500 m. Esto sugiere que, pese al grado de fragmentación y aislamiento de los remanentes de bosque, persiste una importante participación de agentes bióticos en el flujo génico (semillas) en un rango de cientos de metros, lo que permitirá plantear estrategias de conservación que consideren más que solo los fragmentos de mayor tamaño. Este estudio mostró consistentemente con diferentes métricas de diversidad, que, al aumentar la simetría de los remanentes de bosque en el paisaje, se favorece la diversidad de plantas leñosas.

**Palabras clave:** métricas, fragmentación, arbórea, usos de suelo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 97**

---

## **Análisis de los cambios en el paisaje en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz**

José Alberto Fernández García<sup>1, \*</sup>, Claudia Álvarez Aquino<sup>2</sup>, Ana I. Fontecilla Carbonell<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Economía, Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Histórico-Sociales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: albertofdz@hotmail.com

La constante interacción del ser humano con el medio en el que se desarrolla tiene como consecuencia que estos escenarios se vayan modificando a los intereses de los habitantes. En el caso de la microcuenca del río Naolinco, donde, las constantes modificaciones en el medio físico han sido producto de las diversas construcciones sociales que se han llevado a cabo en zonas de los municipios que conforman esta microcuenca. Los cambios en el uso del suelo provocan que en algunos puntos de la microcuenca exista la poca presencia o pérdida de la cubierta forestal, esto por intereses de los habitantes al cambiar las actividades económicas que ellos realizan, para esto, se pueden tomar como ejemplo las actividades agrícolas y ganaderas que se llevan a cabo en la región. El objetivo fue analizar los cambios en el paisaje (uso del suelo y vegetación) en la microcuenca en el periodo 1995 al 2020. Describiendo los principales cambios en los usos del suelo, y los posibles impactos en el ambiente y la población. También se analizó el patrón de fragmentación (número y tamaño de fragmentos) y su conectividad. Se usó un sistema de información geográfica (SIG) elaborado para los años 1995, 2005 y 2020 para registrar los cambios en los fragmentos de bosque que corresponden a Bosque mesófilo de montaña, así como las áreas de bosque secundario. Mediante el programa QGIS se midió el perímetro de los fragmentos y la distancia entre ellos. Se hicieron recorridos en campo para verificar ciertas áreas donde hubo cambios relevantes de vegetación en el periodo de estudio y se hicieron entrevistas a pobladores de áreas cercanas a los fragmentos. Actualmente, la agricultura ha ido perdiendo fuerza por la continua presencia de microempresas queseras, esto debido a que los habitantes que cuentan con grandes extensiones de terreno opten por conseguir vacas para la producción de leche, con la finalidad de comercializarla en los negocios que se encargan de la realización de productos lácteos. Lo anterior a resultado en variaciones en las áreas de los fragmentos. Algunos han incrementado el área por el abandono de terrenos, también se observan áreas de vegetación secundaria en distintas áreas de la microcuenca. Lo cual se ha dado por el abandono de agricultura y por las reforestaciones que han hecho dueños de terrenos con bosque. Se requiere enfocar los esfuerzos de reforestación en áreas que favorezcan la conectividad.

**Palabras clave:** Geografía ambiental, uso del suelo, fragmentos de bosque, conectividad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 98**

---

## Análisis de los potenciales de transición en el norte de México

Jesús A. Prieto Amparán<sup>1</sup>, \*, Nathalie S. Hernández Quiróz<sup>1</sup>, Federico Villarreal Guerrero<sup>1</sup>, Alfredo Pinedo Alvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Análisis Espacial y Modelación Espacial, Universidad Autónoma de Chihuahua

\*Email para correspondencia: jamparan@uach.mx

**Introducción.** La alteración del paisaje inducida por el hombre, es un tema importante en el estudio de los sistemas terrestres debido al amplio impacto que tiene sobre la integridad del medio ambiente. Los cambios de cobertura de suelo (CSUS) son el resultado de la interacción entre la alteración en el paisaje, la apropiación humana de los recursos, así como las prácticas que socavan la capacidad del planeta para mantener los servicios de los ecosistemas. El aumento de la población y el desarrollo urbano de México es el reflejo en un crecimiento desmedido, segregado, ocasionando daño en el ambiente. Para el norte del país, en la capital del estado de Chihuahua, los cambios en la CSUS por el crecimiento urbano, agricultura, fragmentación, continúa incrementándose. **Justificación.** El aumento en los cambios de CSUS se ha convertido en una de las causas en los procesos de degradación. Por lo que identificar los principales cambios y aquellos impulsores del cambio es urgente para la actualización de medidas de mitigación buscando garantizar la sostenibilidad. **Objetivo/Hipótesis.** Estimar los cambios de transición potencial en áreas de matorral y pastizal. Para ellos se generaron estimaciones espaciales de la probabilidad del cambio por transición basados en pesos de evidencia para 2002, 2011, 2018 en un conjunto de cuencas del Estado de Chihuahua, México. **Métodos.** Se utilizaron datos de INEGI de las CSUS. Adicionalmente, un conjunto de variables impulsoras fueron seleccionadas. También, distintas transiciones de cambio fueron seleccionadas mediante la matriz de área y matriz de Markov, acorde a su superficie y probabilidad de transición. Para la estimación espacial del potencial de transición se utilizaron los pesos de evidencia en el programa Dinamica-EGO. **Resultados.** Las principales transiciones con mayor cambio en superficie y probabilidad de transición fueron de matorral agricultura, matorral a pastizal, matorral a zonas urbanas y pastizal a matorral. En el área de estudio, los cambios se presentan principalmente en el área circundante a la Ciudad de Chihuahua la cual se encuentra en la parte alta. **Implicaciones/conclusiones.** Este estudio contribuye a la comprensión del proceso de degradación en el área de estudio. Por lo tanto, las decisiones actuales en el ámbito de los cambios en la CSUS tendrá un gran impacto en los temas del cuidado de los recursos naturales, y en especial en la parte baja de la cuenca, donde se desarrollan actividades productivas de agricultura, así como de pesca.

**Palabras clave:** Dinamica-EGO, WoE, SIG, CSUS

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 99**

---

## Análisis espacio-temporal de la morfología de la isla de calor urbana y vegetación en Sonora

Andrea Lucía Ramírez Buelna<sup>1</sup>, \*, Juan Isaac Gámez Badouin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias del agua y medio ambiente., Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: andrea.ramirez@potros.itson.edu.mx

a) La expansión del consumo de suelo urbano supera el crecimiento de la población hasta en un 50 % (banco mundial 2020). Al ampliar estas áreas de construcción de forma descontrolada, puede traer una diversa serie de problemas como la contaminación del suelo y aire, cambio de la fenología de la superficie de la tierra y principalmente una disminución de la vegetación, causando un desequilibrio en el balance energético, creando consecuentemente las Islas de Calor Urbanas (ICU). Este término se utiliza para describir la tendencia de áreas urbanas a experimentar incrementos de temperatura, en comparación con las zonas suburbanas o rurales que las rodea. En general las ICU causan un deterioro en la calidad de vida de las personas ya que pueden aumentar los casos de enfermedades en relación a las altas temperaturas, como dificultades respiratorias, golpes de calor e insolación. b) El objetivo de este estudio es determinar y valorar las islas de calor urbanas y las zonas verdes urbanas existentes dentro del municipio de Hermosillo y de Ciudad Obregón utilizando herramientas de

percepción remota, mediante la aplicación de google earth engine utilizando el satélite Landsat 8 para realizar un diagnóstico socio-ambiental, para la reforestación de las zonas donde se presente un índice más bajo de vegetación y más alto de calor.c) Las imágenes se procesaron en el software QGIS para obtener los mapas de temperatura y de índice diferencial de vegetación normalizado (NDVI). Se extrajeron los valores máximos de temperatura y los valores mínimos de NDVI , en el cual a menor valor de NDVI existe una baja cobertura de vegetación. d) Se hizo un análisis de las imágenes, en donde se encuentran altas temperaturas en las áreas con menor vegetación, carreteras, áreas industriales, y con una mayor cantidad de estructuras urbanas. Mientras que en las superficies con arbolado abundante, así como parques, presentan temperaturas más frías.e) El estudio de la ICU en Cd. Obregon y Hermosillo facilitan la identificación de los factores que participan en el incremento de las temperaturas. Al hacer una comparación entre las áreas de la ICU más intensas con la distribución de áreas verdes, calles o carreteras y estructuras urbanas se obtiene información para fijar medidas de mitigación de las islas de calor urbanas así como para la toma de decisiones en el diseño urbano, estrategias ambientales, políticas públicas y con ello mejorar el estado de las principales ciudades de Sonora.

**Palabras clave:** ICU, teledetección, SIG, Urbanismo, vegetación.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 100**

---

## **Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo asociado actividades agropecuarias en Bahía de Banderas**

Bianca Georgina Gallardo Arce<sup>1, \*</sup>, Julio Cesar Morales Hernández<sup>1</sup>, Jorge Ignacio Chavoya Gama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de La Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: bianshgallardo@gmail.com

Existe suficiente información sobre el deterioro acelerado que la cubierta vegetal esta experimentando en los últimos años a nivel mundial. Aunque dicha cubierta puede cambiar por causas naturales, es ampliamente aceptado que la mayor parte de su degradación es causada por acciones humanas. La región de bahía de banderas no ha sido la excepción, pues en este estudio observamos que la ganancia o el incremento de las coberturas vegetales se relacionan, paradójicamente, con el abandono de áreas agrícolas, mientras los cuerpos de agua están disminuyendo debido al incremento de las zonas agrícolas. Para este análisis se obtuvo la clasificación de uso de suelo y los cambios ocurridos a través del periodo 2000-2020; lo anterior se estimó con la ayuda de tres imágenes satelitales Landsat Thematic Mapper (TM) procesados con herramientas de sistemas de información geográfica mediante una clasificación supervisada, donde se obtuvieron cinco coberturas vegetales (urbano, agricultura, cuerpos de agua, selva mediana y selva baja). Finalmente se realizó un análisis cualitativo mediante entrevistas con los principales agrícolas de la zona. En los resultados se observa que existe un proceso de cambio de cobertura y usos del suelo, en donde el mayor crecimiento se observa en los usos relacionados con agricultura y urbano, y debido a estos cambios, se registran pérdida de cuerpos de agua y selva mediana.

**Palabras clave:** Agropecuarios, cambios, eventos naturales

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 101**

---

# Ecología Evolutiva

## Plasticidad Fenotípica adaptativa de *Capsicum annuum* silvestre a ambientes simultáneos de agua y luz

César Enrique Romero Higareda<sup>1, \*</sup>, Sergio Hernández Verdugo<sup>2</sup>, Antonio Pacheco Olvera<sup>2</sup>, Enrique Retes Manjarrez<sup>2</sup>, José Manuel Osuna Rodríguez<sup>2</sup>, Mario Humberto Valenzuela Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Biología

<sup>2</sup>Facultad de Agronomías, Universidad Autónoma de Sinaloa

\*Email para correspondencia: cesar\_romero\_47@uas.edu.mx

La variación genética y la plasticidad fenotípica constituyen dos mecanismos de los organismos para enfrentar la heterogeneidad ambiental. La variación genética puede producir adaptación incrementando la adecuación por selección natural. La plasticidad fenotípica también puede aumentar la adecuación, pero su efecto puede ser neutral o maladaptativa bajo diferentes circunstancias. En ambientes naturales, agua y luz constituyen factores que pueden producir respuestas plásticas en diferentes escalas espaciales y temporales. *Capsicum annuum* silvestre es una especie con amplia distribución en México, es considerada como un recurso genético y extensamente consumida y recientemente se ha incrementado su cultivo en el noroeste de México. Dado que la variación genética puede preceder respuestas plásticas y ser sujetas de selección y con base en la amplia variación genética de *C. annuum* silvestre y que estas respuestas pueden tener un valor adaptativo que puede cambiar bajo el efecto de diferentes condiciones ambientales, se establecen como objetivos: A) estimar la magnitud y naturaleza de las respuestas plásticas y la variación genética entre y dentro de poblaciones de *C. annuum* silvestre sujetas a tratamientos simultáneos de agua y luz y B) evaluar la relación de las respuestas plásticas y la adecuación. De semillas de 30 individuos de seis poblaciones del noroeste de México, se conformaron 20 familias (3 individuos x familia) y fueron sujetas en invernadero a tratamientos combinados de baja y alta disponibilidad de luz y agua: T1) baja agua - baja luz, T2) baja agua- alta luz, T3) alta agua - baja luz y T4) alta agua - alta luz. Se evaluaron nueve rasgos: altura de planta, diámetro de tallo, biomasa total, fracción de masa de tallo, fracción de masa foliar, fracción de masa radicular, número de hojas, área foliar y área foliar específica. Biomasa total se consideró como medida de adecuación. Se detectaron respuestas plásticas a los tratamientos para casi todos los rasgos descritos además de interacciones en tales respuestas a nivel de población y dentro de poblaciones. Se encontró diferenciación genética entre y dentro de poblaciones. Las normas de reacción multivariadas en su primer componente, describen la separación de poblaciones a partir de variación de rasgos foliares; en el segundo la disponibilidad de agua y luz generan diversos patrones de normas de reacción entre poblaciones. Los gradientes de selección generaron mayor número de resultados significativos en la varianza genética que en la plasticidad. Se detectó en tratamientos y poblaciones una contraposición de área foliar y área foliar específica con respecto de la adecuación sugiriendo un *trade-off*. Los resultados describen diferenciación genética para la variación genética y para la plasticidad. El agua y la luz producen patrones diferenciados de respuestas fenotípicas. La plasticidad fenotípica generalmente no es seleccionada. La variación genética y amplitud de las respuestas fenotípicas proveen a *C. annuum* silvestre de capacidad de lidiar con potenciales condiciones adversas de fragmentación de hábitat y cambio climático.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, plasticidad fenotípica, adaptación, agua-luz, normas de reacción.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 102**

## Diversidad e implicaciones evolutivas de Archaea en la poza domos del Arqueano en Cuatro Ciénegas Coahuila

Ulises Erick Rodriguez Cruz<sup>1</sup>,\*, Valeria Souza Saldivar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ercik\_rc93@hotmail.com

Desde el descubrimiento de Carl Woese, la vida se ha dividido en tres dominios. También se ha planteado un árbol de la vida que consta solo de dos dominios. Las arqueas de Asgard, apoyan la afiliación Eukarya-Archaea en los análisis filogenéticos pues poseen una variedad de proteínas específicas de Eucariontes que pertenecen a familias de proteínas fundamentales para la complejidad celular Eucarionte. Estos hallazgos sugieren que un antepasado de las arqueas de Asgard puede haber sido el hospedero de la interacción simbiótica con una proteobacteria. En un trabajo de campo en Cuatro Ciénegas (CC) en Marzo de 2016 se identificó una poza con dos zonas diferentes, una de ellas formada por círculos naranja, mientras que la otra, forma estructuras que recuerdan domos debido al levantamiento de tapete microbiano. Las condiciones anóxicas al interior de los domos, podrían recrear a la atmosfera del Arqueano. Debido a su arquitectura y a las condiciones anóxicas se nombró esta poza Domos del Arqueano (DA). El sitio DA es extremadamente salino y se ha visto una comunidad de Archaea abundante e hiperdiversa. Adicionalmente, se ha reportado que el 31.5% y 2.6% de lecturas de secuenciación de análisis metagenómico de diversidad microbiana durante tres muestreos de 2016 a 2019 en DA, corresponden a linajes no descritos de Bacteria y Archaea respectivamente. Debido a la diversidad y a las condiciones fisicoquímicas reportadas, DA resulta en un sitio interesante para el estudio de la diversidad de Archaea. Analizar la diversidad taxonómica de Archaea en ambas zonas y en distintas profundidades de DA, mediante un enfoque metagenómico y filogenómico y con ello incluir las arqueas descritas en el árbol de la vida. Mejorar el muestreo taxonómico de Archaea será importante para resolver la ubicación filogenética del dominio Eucarionte en el árbol de la vida, y revelar la naturaleza de la brecha evolutiva Procarionte-Eucarionte. Se tomó un core de 71 cm de profundidad en las dos zonas y se dividió cada core en muestras de 10 cm de profundidad, se extrajo el DNA y se secuenció utilizando primers específicos para Archaea. Se realizará el análisis bioinformático que servirá para tener un panorama general de la diversidad de Archaea en ambas zonas de DA. Para el segundo muestreo se secuenciará mediante el enfoque de genoma completo aquellas porciones de muestra con linajes no descritos para ensamblar y obtener genomas parciales.

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 103**

---

## Elementoma de leguminosas en Zapotitlán Salinas

Carolina Arellano Hernández<sup>1</sup>,\*, Yareni Perroni Ventura<sup>1</sup>, Bruno Chávez Vergara<sup>2</sup>, Ofelia Ivette Beltran Paz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: arellanohc.93@gmail.com

Los recursos que requieren las especies y los mecanismos que modulan su coexistencia son preguntas importantes en el estudio ecológico de las comunidades vegetales. Se ha propuesto que cada especie posee un elementoma (proporción de bioelementos) distintivo vinculado a sus características metabólicas, fisiológicas, filogenéticas, ecológicas e influenciado por agentes selectivos en los que se desarrolla. Si esto es cierto, conocer la variación de elementomas entre especies podría dar pistas para entender los mecanismos que modulan su coexistencia en comunidades altamente diversas. Los objetivos de este trabajo fueron 1) Conocer si existe una variación elemental foliar de leguminosas que coexisten en el ecosistema semi-árido tropical altamente diverso de Zapotitlán Salinas y 2) Identificar si existe una diferenciación del elementoma respecto a su diferenciación filogenética. Se identificaron elementomas de *Acacia constricta*, *Parkinsonia praecox*, *Mimosa luisana*, *Prosopis laevigata*, *Acacia cochliacantha*, *Acacia bilimekii* y *Senna wislizeni* y mediante la determinación foliar de hidrógeno, carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, hierro y zinc, y un análisis de componentes principales se observó que existen elementomas diferenciados. Mediante el análisis filogenético de las especies y el

elementoma asociado observamos un patrón de diferenciación de menor intensidad entre especies del mismo género o filogenéticamente más cercanas y una mayor diferenciación entre especies filogenéticamente más lejanas. Las especies más ancestrales mostraron elementomas en un rango de concentración más extendidos, mientras que las más derivadas los presentaron menos extendidos. Nuestros resultados sugieren la existencia de mecanismos selectivos que le imprimen una huella bioelemental a las especies y que podría generarles un nicho biogeoquímico. Donde las especies con mayor tiempo de establecimiento (*S. wislizeni* y *P. praecox*) presentan nichos más plásticos en comparación con las especies menos derivadas (*A. cochliacantha*). El nicho biogeoquímico puede explicarse como el resultado de las adaptaciones del ambiente químico y los requerimientos nutrimentales de las especies.

**Palabras clave:** Nicho biogeoquímico, Bioelementos, Filogenia, Plasticidad fenotípica, coexistencia

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 104**

---

### Evaluación de la cleistogamia en dos poblaciones de *Pinguicula crenatiloba* (Lentibulariaceae)

Sandra Barrón Villanueva<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología de la Polinización, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: sandrapbarron@gmail.com

Las angiospermas muestran una impresionante diversidad, lo que se ha relacionado con los sistemas reproductivos y de apareamiento. En particular, la cleistogamia, constituye un complejo sistema de apareamiento mixto el cual presenta flores que no abren y se autopolinizan (cleistógamas o CL). En la mayoría de las especies se producen también, flores que abren y pueden entrecruzarse (casmógamas o CH). Se desconocen las vías evolutivas de la cleistogamia, pero se ha registrado que las condiciones ambientales tienen una gran influencia en la fenología floral. Pregunta de investigación: ¿*Pinguicula crenatiloba* es cleistógama? ¿Qué proporción de plantas no abren sus flores y qué proporción las abre? Objetivo: Confirmar la presencia de cleistogamia en *Pinguicula crenatiloba*, evaluar su frecuencia y sus efectos en el éxito reproductivo. Objetivos específicos: a) Evaluar la producción de flores y frutos cleistógamos y casmógamos. b) Estimar la longevidad de las flores. c) Determinar el impacto de ambas estrategias reproductivas. Dos poblaciones de *P. crenatiloba* en de Michoacán (Morelia y Pátzcuaro), fueron estudiadas para corroborar la existencia de cleistogamia en la especie. Se seleccionaron 35 individuos por población, se realizó una secuencia fotográfica por individuo durante el ciclo de vida para conocer el porcentaje de cleistogamia. A partir de la secuencia fotográfica se obtuvieron los siguientes datos: Número de pedicelos producidos, número de flores CH producidas, número de flores CL, número de frutos y número de abortos. Se realizó una estimación de la longevidad de las flores en ambas poblaciones con base en la fenología floral de la secuencia fotográfica, se obtuvo el promedio de la duración de las flores. De la misma forma se estimó la proporción de flores que abren por completo y las flores que no lo hacen. Los resultados obtenidos confirman la presencia de cleistogamia en *P. crenatiloba*, siendo el primer registro de este fenómeno en el género. El porcentaje de cleistogamia fue mayor al 80%. En la población de Morelia se registraron 168 flores CL y 24 CH. En Pátzcuaro 120 CL y 4 CH. La duración promedio de flores casmógamas fue de 4 días en ambos sitios, y entre 5 y 6 días para las flores cleistógamas, a pesar de la diferencia lumínica y de temperatura entre poblaciones. La alta proporción de flores que pasaron a frutos en ambas poblaciones y semillas por individuo, sugiere que los altos valores de flores cleistógamas se traducen en una alta producción de frutos producto de la autofecundación.

**Palabras clave:** Cleistogamia, Casmogamia, *Pinguicula*, sistemas de apareamiento, sistema reproductivo.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 105**

---

## Base genética de la variación fenotípica intra-individual de las flores de *Solanum rostratum*

Francisco Parraguirre Sánchez<sup>1,\*</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>2</sup>, Daniel Ignacio Piñero Dalmau<sup>1</sup>, Juan Enrique Fornoni Agnelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: francisco.parraguirre@gmail.com

Estructuras repetidas producidas por organismo modulares como las plantas, pueden representarse como una distribución de las mediciones de esas estructuras en un mismo individuo. Los estudios en biología evolutiva han caracterizado a los individuos como la media de esa distribución, aunque existe evidencia de que la varianza (intraindividual) puede ser importante para entender como evolucionan funciones biológicas importantes como la reproducción. Esta perspectiva entiende la variación fenotípica intraindividual como una característica que puede estar bajo control genético, que sería el producto de la acción de ciertos genes que controlan el efecto del ambiente sobre el desarrollo de los órganos. De modo que la selección natural podría actuar sobre el efecto de esos genes afectando no sólo el valor promedio sino también la varianza. El objetivo del presente trabajo es determinar la base genética de la variación intraindividual de las siguientes estructuras florales de *Solanum rostratum*, agrupadas funcionalmente: antera poricida y estilo, como caracteres de transferencia de polen; y la corola como caracter de atracción de polinizadores. Para cada estructura se midió el largo y ancho empleando fotografías digitales tomadas con un microscopio estereoscópico. Para ello empleamos un diseño de cruces controladas, donde los individuos de cada familia genética fueron hermanos completos, esto en condiciones de invernadero y con ello calculamos la magnitud y heredabilidad en sentido estricto de la variación intraindividual; la heredabilidad se calculó empleando modelos lineales generalizados de efectos mixtos para determinar el componente genético aditivo de la varianza total de los coeficientes de variación intraindividual. Los coeficientes de variación intraindividual promedio fueron mayores en caracteres de atracción de polinizadores que los de transferencia de polen, 4.7% y 2.65%, respectivamente; preliminarmente, la heredabilidad de la variación intraindividual siguió un patrón opuesto,  $h^2 = 0.2$  y  $0.35$ , respectivamente. La magnitud de la variación intraindividual puede deberse a efectos selectivos actuando sobre este nivel de variación, en este sentido, existe evidencia de que la variación intraindividual de caracteres de transferencia de polen se relaciona negativamente con éxito reproductivo del árbol tropical *Ipomoea wolcottiana*. El patrón de heredabilidad encontrado significa que los factores genéticos influyen de manera diferencial la determinación de la variación intraindividual en caracteres florales con funciones diferentes; estos resultados pueden ser la expresión de procesos adaptativos para regular el efecto del ambiente sobre las funciones de los órganos florales. Este estudio sienta las bases para futuros estudios de selección natural enfocados a evaluar procesos adaptativos a nivel intraindividual.

**Palabras clave:** Polinización, variación intranindividual, heredabilidad

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 106**

---

## Integración floral y éxito reproductivo de las plantas en un ambiente de alta montaña

María Lucero Clemente Martínez<sup>1,\*</sup>, Silvana Marten Rodríguez<sup>1</sup>, María Eugenia Sentés Aguilar<sup>1</sup>, Sergio Díaz Infante<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: luce1316@gmail.com

La integración fenotípica se refiere a la correlación existente entre múltiples caracteres de un fenotipo, que supone una relación con la funcionalidad de órganos complejos. En el caso de las angiospermas, la flor es un órgano complejo fundamental para la reproducción sexual de las plantas y está constituida por distintos rasgos que cumplen la función de atraer polinizadores y asegurar una efectiva transferencia de polen y producción de semillas. El objetivo de este estudio fue cuantificar la integración floral para 12 especies de plantas con síndrome de polinización ornitófilico en ecosistemas de alta montaña y determinar su relación con la especialización en el sistema de polinización (especializado o mixto) y con la producción de semillas. Para obtener



la integración floral y cuantificar el éxito reproductivo de las plantas, se muestrearon plantas a lo largo de 9 transectos en los bosques del Parque Nacional Nevado de Colima durante 2021; se seleccionaron 30 individuos por especie y se midieron los principales rasgos florales de cada una. Con estas mediciones se obtuvo el índice de integración fenotípica. Además se realizaron observaciones focales de polinizadores, se midió la producción natural de semillas en estas especies y se determinó la capacidad de autopolinización de las plantas a través de tratamientos de exclusión de polinizadores. Se encontró variación en la integración floral entre especies y géneros de plantas, pero no claramente asociada al sistema de polinización, mientras que el éxito reproductivo varió en relación a diferentes factores incluyendo las características florales, la frecuencia de visitas y el sistema reproductivo de la especie (si es capaz de autopolinizarse o no). Este estudio sugiere que la integración floral puede ser uno de los factores que influye en la tasa de visitas y producción de semillas, pero que el éxito reproductivo de las plantas está determinado por diversos factores intrínsecos y extrínsecos. Por esto, se propone que el efecto de la integración floral en el éxito reproductivo de las plantas sea evaluado en un contexto experimental.

**Palabras clave:** Integración fenotípica, éxito reproductivo, polinización, angiospermas.

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 107**

---

## **Análisis filogenéticos de genes expresados diferencialmente en neuronas Von Economo**

Jovana Villaloz Morales<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiomica, ENES Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jovanav236@gmail.com

Las neuronas Von Economo (VEN) son neuronas de proyección que se distribuyen de forma restringida en el cerebro de primates, algunos artiodáctilos, perisodáctilos, carnívoros, el elefante, la morsa del Atlántico y el manatí de Florida. Muchas de las capacidades cognitivas que se atribuyen a las VEN son indispensables para la estructura social de los organismos. Por lo tanto, conocer la historia evolutiva de las VEN, nos ayudará a comprender el origen de capacidades cognitivas especializadas y de capacidades relacionadas a un cerebro social desarrollado. En el presente trabajo se rastreó la historia evolutiva de genes expresados diferencialmente en VEN y se analizó su relación con la sociabilidad (tamaño de grupo social, duración y estabilidad del vínculo social y conductas cooperativas), como un indicador de la exigencia de requerimientos cognitivos necesarios en la interacción social. Para ello, se realizaron análisis filogenéticos de seis genes marcadores de VEN y se ejecutó una optimización de caracteres de los parámetros de sociabilidad antes mencionados y la presencia/ausencia del fenotipo neural en mamíferos. Se encontró que los seis genes marcadores de VEN humanas influyen en la especificidad y en la diferenciación de VEN de otras neuronas. También son necesarios para completar la neurogénesis, por lo que sus secuencias son altamente conservadas. No se encontraron similitudes o divergencias relevantes únicas de las especies con VEN que se hayan reflejado en las filogenias. Probablemente los mecanismos de regulación de estos genes sean relevantes en la evolución del fenotipo neural. Las VEN evolucionaron posiblemente en tres eventos independientes en los mamíferos placentarios. Estos eventos coinciden con el aumento de la cohesión social y comportamientos cooperativos, que de acuerdo con la hipótesis de la inteligencia social, propuesta por MacLean *et al.* (2012), deberían ir acompañados de cambios en las habilidades cognitivas (mayor flexibilidad cognitiva) necesarias para vivir en grupos sociales cada vez más complejos. Mientras que en Balaenoptera acutorostrata, las VEN pudieron evolucionar como resultado del agrandamiento del cerebro o el aumento de la girificación.

**Palabras clave:** neuronas von economo, análisis filogenéticos, hipótesis de la inteligencia social, cerebro social

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 108**

---

## Desenredando la dinámica evolutiva de la escala jerárquica del nicho ecológico

Victor H. Mendoza-Rodriguez<sup>1, \*</sup>, Matheus Lima-Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Macroecología, Universidade Federal de Jataí

\*Email para correspondencia: mvictor\_hugo@hotmail.com

La estructura filogenética de las comunidades ecológicas está influenciada por escalas espaciotemporales que tienen un impacto diferencial dentro del nicho ecológico de las especies, generando una dinámica evolutiva estructurada jerárquicamente. Algunos autores sugieren que esta estructura jerárquica es análoga a los diferentes niveles de biodiversidad:  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . Con este fundamento, buscamos evaluar la dinámica evolutiva del nicho dentro de estas escalas, vinculando atributos funcionales a cada nivel y analizando su comportamiento evolutivo (conservativo o lábil) a lo largo de la filogenia para 4800 especies de mamíferos actuales. Para el nicho  $\alpha$  se colectaron atributos como dieta, estrato y actividad. En el nicho  $\beta$  se colectaron tolerancias ambientales como temperatura, precipitación y altitud y para el nicho  $\gamma$  se utilizaron los reinos biogeográficos de distribución de cada especie; esperando un gradiente de menor a mayor conservatismo evolutivo, con los atributos asociados a la escala  $\alpha$  siendo más lábiles, por ser en esta escala donde se espera que la mayoría de las divergencias evolutivas y ecológicas se manifiesten y los atributos en  $\gamma$  estando más arraigados a la historia filogenética de las especies. Con esta información funcional, junto con las distancias filogenéticas de nuestro conjunto de especies, se construyeron matrices de disimilitud para contrastar la influencia filogenética-funcional dentro de cada escala del nicho a nivel de especie y también a nivel de orden, contemplando 17 órdenes. Para complementar esta información, nuestros resultados fueron contrastados con el estadístico K de Blomberg para evaluar la señal filogenética para los diferentes atributos dentro de las tres escalas del nicho. Contrario a nuestras predicciones, cuando considerado el grupo a nivel de especie, los atributos dentro de la escala  $\beta$  fueron los más conservados filogenéticamente. Por otro lado, los atributos en la escala  $\alpha$  concordaron con lo esperado, siendo los más divergentes, mientras que los atributos de la escala  $\gamma$  se presentaron con valores intermedios entre las otras escalas. Con respecto a los órdenes, Cetartiodactyla y Peramelemorphia mostraron conservadurismo en la escala  $\alpha$ , Perissodactyla para la escala  $\gamma$ , mientras que la escala  $\beta$  mostró alta correlación filogenética para la mayoría de los órdenes. El estudio evolutivo del nicho se ha enfocado generalmente escalas específicas del hipervolumen de manera aislada, fragmentando su entendimiento. Este estudio captura una mayor porción del hipervolumen al integrar información para las diferentes escalas ecológicas, para entender mejor los patrones de distribución y coocurrencia que determinaron la distribución mastozoológica actual.

**Palabras clave:** Evolución de nicho, Conservadurismo de nicho, Mamíferos, Nicho  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ .

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, Mampara 109

---

## Evolución y morfología del género *Mimosa* (Leguminosae, Caesalpinioideae) y sus implicaciones ecológicas

Victor Velazquez Castañeda<sup>1, \*</sup>, Rosaura Grether Gonzalez<sup>1</sup>, Ángel Salvador Arias Montes<sup>2</sup>, Mahinda Martínez y Diaz de Salas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: vicvlqz@gmail.com

El género *Mimosa* comprende en la actualidad ca. 600 especies distribuidas en diferentes hábitats principalmente en América (92%), África (incluyendo Madagascar) y Asia (8%). Las relaciones evolutivas del género sólo han sido resueltas de manera parcial para la mayoría de sus especies, debido a esto, se desconoce en gran parte como ha sido la evolución de su morfología, ligada a la distribución de las especies en distintos tipos de vegetación y climas, así como por sus interacciones biológicas, que llevan a *Mimosa* a explotar nichos ecológicos diversos y ser especies dominantes o invasoras. Con base en filogenias moleculares, su clasificación taxonómica y su rango de distribución geográfica, se seleccionaron 121 especies con el objetivo de esclarecer sus relaciones de parentesco y conocer la evolución de su morfología para tratar de explicar su diversidad ecológica. Para ello,

se seleccionó la región de ADN del cloroplasto *trnD2-trnT* y 19 caracteres morfológicos con los que se construyó una matriz de datos concatenada en WinClada. Se realizaron análisis filogenéticos de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud y de Parsimonia empleando búsquedas heurísticas de nueva tecnología. Los caracteres morfológicos fueron optimizados en los análisis y se calcularon valores de soporte de ramas de Bootstrap y Jackknife. Se discuten los resultados del análisis de Parsimonia, ya que mostró una mayor resolución en las relaciones de parentesco para las especies incluidas en los análisis. Los resultados muestran a *Mimosa* como un género monofilético y con un alto grado de homoplasia morfológica en la mayoría de los caracteres analizados. La optimización de los caracteres morfológicos sugiere varios estados plesiomórficos como: presencia de nectarios en la hoja, una extensión del conectivo en forma de mucrón y flores diplostémonas. Se observa una tendencia hacia la reducción de partes florales y a mantener estados plesiomórficos como los frutos divididos en artejos, que resultan de posibles estrategias evolutivas, revelando un alto grado de plasticidad fenotípica en contraste con su similitud morfológica y genética.

**Palabras clave:** evolución, *Mimosa*, morfología, nicho ecológico

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 110**

---

## Hibridación natural entre *Bursera bicolor* y *B. glabrifolia* en Morelos, México: Evidencias químicas y genéticas

Fidel Ocampo Bautista<sup>1, \*</sup>, Laura Patricia Álvarez Berber<sup>2</sup>, Patricia Mussali Galante<sup>1</sup>, Silvia Marquina Bahena<sup>2</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: fidel.ocampob@uaem.edu.mx

**Introducción/Antecedentes/Justificación** Se estima que existen de 82 a 100 especies de *Bursera*, lo que refleja un problema taxonómico en la delimitación de especies. En particular, en zonas simpátridas entre *Bursera bicolor* y *B. glabrifolia* se han detectado individuos con morfología atípica, sugiriendo eventos de hibridación y confusión en la identidad taxonómica de las especies involucradas. Por lo que, es necesario el uso de multi-marcadores para obtener una mayor discriminación entre especies. Los marcadores genéticos y químicos han permitido reconocer identidades taxonómicas parentales y aquellas generadas por hibridación, esto tiene implicaciones evolutivas importantes ya que se ha documentado que la hibridación introgresiva puede producir cambios en las especies involucradas, los cuales pueden constituir diferencias en la vulnerabilidad de las especies a la depredación, supervivencia, así como a la composición de la comunidad en las zonas híbridas. **Objetivos/Hipótesis** Este estudio utiliza microsatélites (*SSR*'s) y metabolitos secundarios para determinar eventos de hibridación entre *Bursera bicolor* x *B. glabrifolia* en Morelos, México. **Métodos** En las zonas alopátridas se muestrearon de manera aleatoria 20 árboles adultos de *Bursera* (10 por especie). En cada zona simpátrida se muestrearon 30 árboles de *Bursera* (10 plantas por taxa, *B. bicolor*, *B. glabrifolia* e híbridos putativos). Cada individuo fue analizado mediante cuatro microsatélites de cloroplasto en el programa STRUCTURE para asignar a los individuos a grupos genéticos particulares (*B. bicolor*, *B. glabrifolia* e híbridos putativos). Asimismo, se detectó el tipo y concentración de metabolitos secundarios de los extractos de cada planta de *Bursera* por medio de cromatografía de gases equipado con un detector de masas cuadrupolo. **Resultados** Los resultados genéticos revelan la presencia de dos grupos genéticos bien definidos (*B. bicolor* y *B. glabrifolia*) y las zonas simpátridas registraron los mayores valores de diversidad genética. Asimismo, los análisis químicos muestran que las especies parentales presentan diferencias en la composición de monoterpenos, sesquiterpenos y triterpenos cíclicos. Por último, los individuos híbridos putativos muestran una mezcla de marcadores genéticos y químicos en las zonas simpátridas sugiriendo eventos de hibridación. **Implicaciones/Conclusión** A pesar de los eventos de hibridación entre *Bursera bicolor* y *B. glabrifolia* en zonas simpátridas de Morelos cada especie mantiene cohesión genética y química.

**Palabras clave:** Burseraceae, Metabolitos Secundarios, Microsatélites

## Describiendo al espectro económico floral: relación entre área, masa, longevidad y tasa de respiración floral.

Cecilia Martínez Pérez<sup>1</sup>,\*, Juan Enrique Fornoni Agnelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México  
\*Email para correspondencia: cecilia.martinezperez@gmail.com

La diversidad morfológica y funcional de flores es clave para entender la diversificación de angiospermas. Generalmente se considera que la diversidad floral es resultado de selección por vectores de polinización, pero pocas veces se analiza el efecto de otras presiones, como costos de producción y mantenimiento. Analizar estos factores ayudaría a comprender el contexto sobre el que la selección por polinizadores opera. Una forma de analizar los efectos de distintas presiones selectivas es a través de espectros económicos, los cuales describen patrones de covariación entre rasgos conservados a través de distintos hábitos y afiliaciones taxonómicas. Este enfoque ha sido aplicado al estudio de órganos vegetativos, donde ha permitido identificar compromisos entre forma y función, ayudando a explicar por qué ciertas combinaciones de rasgos son favorecidas por selección natural sobre otras. En flores, se ha propuesto el espectro económico floral (FES), el cual parte de la idea de que existe un compromiso entre producción floral, generación de progenie y supervivencia del individuo: flores de alto costo podrían drenar recursos necesario para otras actividades esenciales de la planta, pero flores de bajo costo podrían no ser suficientemente efectivas para asegurar fertilización. En este trabajo buscamos describir al FES de manera empírica analizando la relación entre masa y área del perianto (PMA), con longevidad y tasa de respiración, en datos de linajes representativos de la diversidad de angiospermas. Analizamos datos de 1530 muestras de flores, provenientes de 55 especies pertenecientes a 38 familias y 27 órdenes mediante PGLS (*Phylogenetic generalized least squares*), encontrando una relación positiva entre PMA con longevidad floral, donde las flores con mayor PMA son más longevas que flores con menor PMA. Flores más longevas significarían mayor tiempo de exposición a visitantes florales, incrementando las posibilidades de polinización, pero también conllevarían mayores costos de producción y mantenimiento en comparación a flores con menor PMA. A diferencia de otros espectros económicos, el rangos de variación de rasgos florales es mayor que el observado en órganos vegetativos, como hojas, apuntando a una mayor diversidad de estrategias ecológicas y contextos de selección. Nuestros resultados contribuyen a identificar ejes de covariación que ayudarán a caracterizar estrategias ecológicas e inferir procesos de selección en flores. De igual forma, describir al FES ayudará a formular un marco conceptual que sintetizará el papel de polinizadores, factores ambientales y metabolismo como fuerzas de selección de rasgos florales a través de distintos grupos taxonómicos.

**Palabras clave:** morfología floral, espectro económico, estrategias ecológicas, diversidad de angiospermas

## Estructura genética a escala fina de una rana arborícola en un bosque tropical caducifolio de México explicada por la fragmentación reciente

Sara Covarrubias Jiménez<sup>1, \*</sup>, Carla Gutiérrez Rodríguez<sup>2</sup>, Clementina González Zaragoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A. C.

\*Email para correspondencia: covsajim@gmail.com

Los paisajes modificados, como consecuencia de la pérdida y fragmentación del hábitat, imponen diferentes niveles de resistencia, que pueden impedir o promover el movimiento de los individuos. El grado en que el paisaje facilita o restringe el movimiento de los organismos se denomina conectividad funcional. El bosque tropical caducifolio (BTC) es un ecosistema bajo uno de los índices más altos de deforestación y transformación, lo que puede afectar el movimiento de las especies que lo habitan. A una escala de paisaje (aproximadamente 4.700 km<sup>2</sup>), evaluamos la diversidad y estructura genética de *Agalychnis dacnicolor*, una rana arborícola altamente asociada al BTC, y el efecto de los elementos naturales y antropogénicos sobre su conectividad funcional. Colectamos muestras de 96 individuos de ocho sitios ubicados en áreas fragmentadas de BTC y de ocho sitios ubicados en bosque maduro continuo dentro de la región de Chamela Cuixmala en Jalisco, México. Se obtuvieron 41,236 polimorfismos de nucleótido único (SNP) usando RADseq para las muestras colectadas. Los individuos de los sitios de muestreo situados dentro del bosque fragmentado mostraron menor diversidad genética en comparación con los individuos del bosque continuo. Los individuos de las 16 localidades se diferenciaron en tres grupos genéticos con flujo genético moderado entre ellos. Siete sitios de muestreo dentro del bosque continuo, incluida la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, formaron un grupo genético. El segundo grupo genético estuvo constituido por individuos de los sitios de muestreo ubicados principalmente dentro del bosque fragmentado. Y el tercer grupo genético estuvo constituido por un solo sitio de muestreo ubicado al sur del sitio de estudio en un área altamente fragmentada. El flujo de genes fue mayor desde el grupo genético ubicado en el bosque fragmentado hacia el grupo genético del bosque continuo. Las variables de paisaje que mejor explicaron la distancia genética en *A. dacnicolor* fueron la distancia geográfica, BTC + bosque perenne y la elevación. Mientras que la distancia geográfica y la elevación impiden la conectividad funcional, TDF + bosque siempre verde la promueven. Mantener la conectividad entre los parches de hábitat y los grupos genéticos es muy importante debido a la alarmante pérdida y transformación de este ecosistema amenazado. Los resultados de este estudio tienen implicaciones importantes para la conservación de *A. dacnicolor* y especies similares, así como para la conservación del bosque mismo.

**Palabras clave:** anuros, fragmentación, genómica, RADseq, genética del paisaje

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 113**

---

## Modelo ecológico-evolutivo para el manejo integral del barrenador *Hypsipyla grandella* en cultivos forestales de Meliáceas

Abraham Carrizosa Valdez<sup>1, \*</sup>, Ana Wegier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: abrahamcv@ciencias.unam.mx

El gusano barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller) es el principal factor que limita el cultivo y desarrollo de algunas especies de la familia Meliaceae, siendo la caoba y el cedro rojo consideradas como maderas con importancia económica las principales afectadas; generando árboles con malformaciones y de menor calidad. En un estudio realizado en el año 2012, se reportó que el porcentaje promedio de la presencia del gusano barrenador a nivel nacional es del 80.5%; haciendo notar además que en algunas de las poblaciones estudiadas el porcentaje de infestación ha llegado a ser hasta del 100%. En este trabajo de investigación se propone un modelo integral ecológico-evolutivo para encontrar las áreas y etapas más susceptibles de la especie para su manejo. Los objetivos principales de este trabajo son desarrollar el modelo ecológico-evolutivo para el manejo integral de *H. grandella* en cultivos de Meliáceas en México y elaborar el modelo de nicho ecológico potencial para la misma especie. En este estudio, se analizaron fragmentos del gen COI del ADN mitocondrial de 163

individuos de 8 poblaciones de 4 estados de la República Mexicana con las técnicas estandarizadas que se utilizan en biología molecular; se modeló el nicho y se determinaron las características ecológicas del organismo por medio de revisiones bibliográficas. Recopilando la información y observando los resultados moleculares, se establece que la especie es potencialmente dañina gracias a las características ecológicas de dispersión y de su ciclo de vida; pero, tomando en cuenta los rasgos evolutivos, los coeficientes de diversidad genética de *Hypsipyla grandella* son bajos (0.1495) comparándolos con otras poblaciones de lepidópteros problema en diversos cultivos, y los valores de flujo génico (Nm) son altos aproximadamente de 2.84; lo que sugiere poca estructura genética y geográfica, evidenciando la alta movilidad de la especie como una de las razones por las cuales deber haber especial atención en el manejo de la plaga. Se generó una red con 10 haplotipos formando una estrella, donde 9 de ellos parten de un solo haplotipo ancestral separados únicamente por un solo evento mutacional. Los rasgos en la parte ecológica sugieren es una especie con implicaciones ecológicas importantes al tener una baja tasa de mortalidad y un complejo ciclo de vida lo que la hace altamente dispersable y con tasas de reproducción altas. Todo este conocimiento será útil para identificar las áreas de mayor susceptibilidad de la especie plaga y, posteriormente, lograr un manejo integral de esta problemática.

**Palabras clave:** ecológico-evolutivo, *Hypsipyla*, barrenador, Meliáceas, modelo

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 114**

---

## Inferencia filogenética de *Pinguicula moranensis* (Lentibulariaceae), una especie de planta carnívora taxonómicamente desafiante

Raúl Ernesto Alcalá Martínez<sup>1,\*</sup>, Ana Laura Almendra<sup>1</sup>, Felipe Osuna<sup>2</sup>, Iris Álvarez Caballero<sup>1</sup>, Sergio Zamudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A. C.

<sup>3</sup>Apartado Postal 392, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México, Apartado Postal 392, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México

\*Email para correspondencia: raul.alcala@uaem.mx

**Introducción** En las montañas de México habita la mitad de las especies conocidas de las plantas carnívoras del género *Pinguicula*, con un 90% de endemismo. La mayor parte de las especies presenta una distribución restringida. *Pinguicula moranensis* destaca por su amplia distribución en diferentes sistemas montañosos y por ser taxonómicamente desafiante al exhibir amplia variación fenotípica a nivel geográfico. En este estudio probamos la monofilia de *P. moranensis* explorando su relación filogenética con: i) algunas especies estrechamente relacionadas, ii) otras especies de *Pinguicula* presentes dentro de su rango geográfico; y iii) especies cercanas fuera de México. **Métodos** Analizando un fragmento de la región de cloroplasto matK / trnK, construimos redes de haplotipos de parsimonia (PNets) y generamos hipótesis filogenéticas empíricas utilizando inferencia bayesiana. Analizamos secuencias de *P. moranensis* de 11 localidades junto con información disponible de 11 especies mexicanas y *P. filifolia* (Cuba) y *P. elongata* (Colombia), que en conjunto componían el grupo interno. Utilizamos tres especies europeas como grupo externo. **Resultados** Dentro del grupo interno, 27 haplotipos únicos se agruparon en ocho redes, tres de ellas con secuencias de *P. moranensis*. Para el grupo interno, las filogenias ultramétricas y no calibradas fueron congruentes recuperando a *P. moranensis* como un taxón parafilético subdividido en dos clados geográficos principales. **Discusión** Discutimos principalmente sobre las implicaciones que tiene la condición parafilética de *P. moranensis* y sobre la ocurrencia de eventos biológicos e históricos como causas probables que explican tanto la evolución de *P. moranensis* como la posición de las especies mexicanas con respecto a los taxones europeos. **Implicaciones** Debido a la magnitud de las distancias genéticas entre linajes, los resultados sugieren la existencia de especies crípticas en *P. moranensis* y el reacondo de algunos linajes reconocidos actualmente a nivel de especie.

**Palabras clave:** Genes de cloroplasto, Inferencia filogenética, *Pinguiculas* mexicanas, Parafilético, Red de haplotipos

**Horario de presentación:** martes, 24 de mayo de 2022, **Mampara 115**

---

# Áreas Naturales Protegidas

## Evaluación de la efectividad de gestión de una reserva privada en la Península de Yucatán

Karla Amador Baranda<sup>1</sup>\*, María Pía Mc Manus Gómez<sup>1</sup>, José Javier Aranda Nah, Alfonso Cuevas Jiménez, Karla Amador Baranda

<sup>1</sup>Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida

\*Email para correspondencia: kamador@marista.edu.mx

**Introducción** En 2002, la OSC PRONATURA integró esfuerzos para establecer la reserva privada llamada "Área de Conservación El Zapotal" (ACEZ), ubicada en la parte nororiental de la península de Yucatán con vigencia "a perpetuidad", mediante el certificado CONANP-29/2006. Las tierras que conforman El Zapotal, estuvieron dedicadas a la ganadería extensiva y a la extracción de madera durante más de tres décadas. Tiene una ubicación estratégica como corredor biológico entre la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos y el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Además, se encuentra en una zona importante para la captación y transporte de agua en la región. **Objetivo** Evaluar las acciones realizadas por PRONATURA en el Área de Conservación El Zapotal. **Métodos** Se establecieron 28 indicadores para evaluar las actividades realizadas por PPY desde el 2016 al 2020, basados en instrumentos de evaluación del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas SEMARNAT-CONANP. Las líneas estratégicas a evaluar: protección, manejo, restauración, conocimiento para la conservación, cultura para la conservación y gestión. **Resultados** PRONATURA ha estado realizando importantes trabajos en el ACEZ El Zapotal (4088.55 ha) y en el área de influencia (52 240 ha), relacionados a las líneas estratégicas evaluadas. El 42.9% tienen un nivel de logro como excelente, principalmente en las líneas estratégicas de protección y gestión. Los principales proyectos que se han desarrollado son el programa de conservación del jaguar, el programa de conservación de aves, el programa de atención regional de incendios forestales, impulso de actividades de reforestación, el establecimiento de un vivero comunitario y la asesoría técnica para promover el pago por servicios ambientales en la reserva y en los ejidos ubicados en la zona de influencia. **Conclusiones** Las evaluaciones permiten enriquecer el análisis de fortalezas y debilidades que precisan atender los tomadores de decisiones sobre esta área natural protegida y orientar en el desarrollo de proyectos de investigación, manejo y de aprovechamiento de la biodiversidad. La colaboración entre la reserva privada de El Zapotal y la Universidad Marista de Mérida, es un espacio de oportunidad, para que los alumnos de dicha universidad, puedan desarrollar diversos trabajos, prácticas e investigación, relacionados con el manejo y aprovechamiento sustentable de un área natural protegida.

**Palabras clave:** Área Natural Protegida, Conservación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 1**

## Evaluación de sustentabilidad de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación en la Chinantla, Oaxaca

Gerardo Aburto Vásquez<sup>1, \*</sup>, Arturo González-Zamora<sup>1</sup>, Sónia Sánchez López<sup>1</sup>, Alejandro Ortega Argueta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: gerardo.aburto87@gmail.com

Oaxaca es el estado que cuenta con el mayor número de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) en la región del Papaloapan. Son Áreas Naturales Protegidas donde se mantiene la cobertura forestal y se protegen tipos de vegetación no cubiertos por la red de ANP federales y estatales, además, se realizan actividades de aprovechamiento sustentable de recursos naturales pertenecientes a las dimensiones de la sustentabilidad: ecológica, económica y social. A pesar de su importancia, se desconoce su contribución efectiva a la conservación en términos de sustentabilidad y aún no existe un instrumento metodológico para evaluar dicho esquema, por lo que se deben evaluar para entender su nivel de sustentabilidad. En la región media y baja de la Chinantla, Oaxaca, la estrategia de manejo y la regionalización pueden determinar el grado de sustentabilidad. Se evaluó la sustentabilidad de 30 ADVC de ambas regiones, considerando las dimensiones y la presencia de estrategias. Se adaptó un marco metodológico al modelo de ADVC, considerando actividades para cada una de las dimensiones de la sustentabilidad del cuál derivaron criterios generales, específicos, indicadores y métricas. Se evaluó el índice general de sustentabilidad por dimensiones e índice desagregado por criterios generales de sustentabilidad. Entre ADVC con y sin estrategia, los valores del índice general de sustentabilidad fueron similares para la dimensión ecológica ( $0.559 \pm 0.028$  y  $0.512 \pm 0.016$ ), las principales diferencias fueron en la dimensión social seguida por la económica. Entre ADVC con estrategia, los valores del índice general de sustentabilidad por dimensiones fueron más altos en la dimensión ecológica ( $0.559 \pm 0.028$ ), mientras que en ADVC sin estrategia los valores de índice por dimensiones y regiones baja y media fueron similares. Los valores del índice desagregado por criterios fueron más altos en ADVC de la región media ( $0.491 \pm 0.099$ ) que en la región baja ( $0.288 \pm 0.181$ ), así como en las tres dimensiones. Dado los objetivos de conservación del esquema, las ADVC evaluadas fueron bien valoradas en la dimensión ecológica, sin embargo, se sugiere que las ADVC de región baja implementen actividades que generen más beneficios sociales, mientras que, para aumentar la sustentabilidad de la región, es necesaria la implementación de la estrategia de manejo. Este estudio establece las bases de una metodología de evaluación para este tipo de ANP que puede aplicarse a futuras evaluaciones en otras zonas de Oaxaca y en otros estados del país.

**Palabras clave:** Conservación comunitaria, sustentabilidad, áreas naturales protegidas, recursos naturales, evaluación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 2**

---

## Caracterización de suelos del parque nacional Cerro de Sacromonte en Amecameca, Estado de México

Berenice Barrientos Ojeda<sup>1, \*</sup>, Emiliano Navarrete Sauza<sup>2</sup>, Mijael Pérez Díaz<sup>1</sup>, Bruno Salinas Pérez<sup>1</sup>, Judith Castellanos Moguel<sup>1</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento del Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: barrientos@correo.xoc.uam.mx

**Introducción.** El Parque Nacional Cerro del Sacromonte se encuentra dentro de la Faja Volcánica Transmexicana, específicamente entre los municipios de Amecameca y Ayapango en el Estado de México. Este sitio se caracteriza por su gran belleza natural, además de los servicios ecosistémicos que brinda a la zona. Sin embargo, sobre las características de sus suelos, la información es escasa o muy antigua, situación que dificulta la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales que se encuentran en el lugar. El objetivo de este trabajo fue determinar algunas características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del Parque Nacional Cerro de Sacromonte en el municipio de Amecameca de Juárez en el estado de México. **Metodología.** El



Parque Nacional Cerro de Sacromonte, con una superficie de 45.19 hectáreas y con un rango altitudinal que va de los 2,450 a 2,580 msnm. Se realizó la descripción morfológica de cuatro perfiles de suelos en los sitios conocidos como: P-1 Caja de agua; P-2 Iglesia de Guadalupe; P-3 Tacamaxuxco; y P-4 El Paraíso. Cada sitio se georreferenció y se describieron las características fisiográficas del lugar, al igual que las características morfológicas de los suelos. Además de indicar las especies vegetales del lugar y tomar muestras de suelo por horizonte para su posterior análisis en laboratorio. **Resultados y discusión.** Las unidades de suelo descritas corresponden a ocríc Phaeozem en los parajes Caja de agua (P-1) e Iglesia de Guadalupe (P-2), suelos que están bien drenados, con un pH ligeramente ácido, y son ricos en materia orgánica. Mientras que los suelos más desarrollados correspondieron a un mollic Andosol en el paraje Tecamaxuxco (P-3) y mollic-vitríc Andosol en el Paraíso (P-4). Estos suelos presentan colores que van del negro a pardos grisáceos, los cuales se asocian a la presencia de cenizas volcánicas; su humedad disminuye con la profundidad, al igual que la materia orgánica, y presentan una elevada retención de fosfatos; además de que su complejo de cambio está dominado por  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  derivados del intemperismo de las cenizas volcánicas ricas en vidrios, feldespatos, plagioclasas y olivinos. **Conclusiones.** Las unidades descritas corresponden a ocríc Phaeozem, mollic Andosol y mollic-vitríc Andosol, con base en la World Reference Base y se caracterizan por ser suelos bien conservados, que acumulan materia orgánica y retienen agua.

**Palabras clave:** Suelos, Parque Nacional, morfología de suelos, conservación de suelos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 3**

---

## Causas de la pérdida de la cobertura arbórea en Áreas Naturales Protegidas de México con diferentes categorías de conservación durante el periodo 1995 – 2020.

Andrea Gabriela Guevara Juárez<sup>1, \*</sup>, Nadia Silvana Santini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ANDYGUEVARA97@CIENCIAS.UNAM.MX

Los bosques templados de México proveen servicios ecosistémicos esenciales, son importantes para la provisión de agua, para el almacenamiento de carbono y el ciclaje de nutrientes. Entre 2001 y 2018, México perdió 212,070 hectáreas de bosques primarios cada año, la pérdida de estos bosques se debe en un 74% a la conversión a praderas, el 20% a la conversión a tierras agrícolas y en un 3 % a la conversión a asentamientos humanos. La conservación y el manejo sustentable de las Áreas Naturales Protegidas de México y sus bosques pueden contribuir a reducir el 25% de las emisiones de dióxido de carbono, y el monitoreo de estos territorios es esencial para plantear estrategias para mitigar la degradación y deforestación de estos bosques. El objetivo de este trabajo es entender si existe una asociación entre la pérdida de cobertura arbórea, y el cambio de uso de suelo (expansión agrícola y asentamientos humanos) en seis Áreas Naturales Protegidas de México con diferentes categorías de conservación, los Parques Nacionales Nevado de Colima, Pico de Orizaba y La Malinche, y las Áreas de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, La Primavera y el Corredor Biológico Chichinautzin. Se utilizaron las siguientes plataformas de libre acceso: Global Forest Watch y el Observatorio Digital para Áreas Protegidas (DOPA, por sus siglas en inglés) como una herramienta de monitoreo digital, que brinda datos en tiempo real de los procesos que se desarrollan dentro de las Áreas Naturales Protegidas, como las alertas por incendio, el cambio de uso del suelo, y la pérdida de cobertura arbórea. Encontramos que La Malinche es el Parque Nacional con mayor pérdida de la cobertura arbórea, y que el Área de Protección de Flora y Fauna con mayor pérdida de la cobertura arbórea es el Corredor Biológico Chichinautzin. En el periodo 2001 a 2020, La Malinche perdió 136.4 hectáreas de bosques templados, mientras que el Corredor Biológico Chichinautzin perdió 193 hectáreas. Este estudio, nos permite concluir que un mayor grado de protección dentro de las Áreas Naturales Protegidas no necesariamente garantiza la conservación de los bosques templados, dichos territorios presentan amenazas por crecimiento urbano y poblacional, así como por el cambio climático y factores sociales políticos y económicos. Las plataformas digitales son una herramienta que puede informar la toma de decisiones, para mitigar la degradación de los bosques templados de México.

**Palabras clave:** Uso del suelo, degradación, deforestación, almacenes de carbono, Áreas Naturales Protegidas, Incendios forestales

## Plantas vasculares y vegetación del Área Natural Voluntaria (ANV) Cerro Comburinda, municipio de Tingambato, Michoacán

Patricia Silva Sáenz<sup>1, \*</sup>, Marisol Sales Figueroa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Plantas vasculares, Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Ecológia y Conservación Vegetal, Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: patricia.silva@umich.mx

Las Áreas Naturales Voluntarias son una estrategia de conservación ambiental de las instituciones gubernamentales que, sin embargo, no garantizan la preservación a largo plazo pues se requiere de la participación de los dueños y/o propietarios. Con la premisa que de que el conocimiento de sus elementos es de utilidad para dicha conservación y su manejo, además de que los inventarios florísticos son una herramienta básica, se planteó realizar el inventario de las plantas vasculares del cerro y describir su vegetación. El área de estudio, que actualmente sobrelleva un deterioro ambiental importante ocasionado principalmente por el cambio de uso de suelo principalmente para el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.), aunado a la presencia varios incendios, el 27 de abril del 2011 y con base en la normatividad correspondiente, se integra al sistema de Áreas Voluntarias para la Conservación. Se realizaron 22 salidas al campo durante año y medio, utilizando el método de colecta intensiva, muestreando en todos hábitats y tipos de vegetación. La determinación taxonómica de hizo usando claves de identificación regionales, cotejando y depositando los ejemplares en los herbarios IEB, MEXU y EBUM. Los nombres de las especies se revisaron en el portal de [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org). Se obtuvo una lista que se compone de 75 familias, 169 géneros y 221 especies con 5 taxa infraespecíficos. Las familias mejor representadas son: Asteraceae (22 géneros/30 especies), Fabaceae (12/16) y Poaceae (10/11); los géneros *Salvia* y *Solanum* son los más diversos con 9 y 6 especies, respectivamente. La forma de vida dominante es la de las herbáceas con 177 especies (81% del total). Se reconocieron cuatro especies en la NOM-059: tres sujetas a protección especial (Pr) no endémicas a México: *Cupressus lusitanica* Mill. (Cupressaceae), *Phymosia rosea* (DC.) Kearney. (Malvaceae) y *Monotropa hypopitys* L. (Ericaceae), y una en estatus de amenazada (A): *Rhynchostele cervantesii* (La Llave Lex.) Soto Arenas Salazar (Orchidaceae) y endémica. Se registraron los tipos de vegetación: bosque de coníferas (con tres asociaciones), bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, además de una comunidad de plantas arvenses. La diversidad florística encontrada en el área es relevante pues los resultados obtenidos pueden ser base para proyectos futuros.

**Palabras clave:** área natural voluntaria, conservación, flora

## Áreas protegidas en el centro de México: ¿Son aptas para promover la persistencia de especies bajo cambios climáticos y de uso de suelo?

Clarita Rodríguez-Soto<sup>1, \*</sup>, Fernando Chacón Prieto<sup>2</sup>, Angela Cuervo Robayo<sup>3</sup>, Diogo Alagador<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, Universidade de Évora

<sup>3</sup>CONABIO, CONABIO

\*Email para correspondencia: claritarodriguezsoto@gmail.com

Las áreas protegidas (AP) se encuentran entre los métodos más ampliamente aceptados para aislar a la biodiversidad de sus amenazas más graves. Sin embargo, las áreas protegidas no siempre están ubicadas de tal manera que se maximicen sus impactos positivos sobre la biodiversidad. Este inconveniente es especialmente significativo y descontrolado cuando la intensa dinámica del cambio climático tensiona el equilibrio de la biodiversidad local. Este estudio tiene como objetivo ponderar escenarios evolutivos plausibles (hasta 2040) de efectividad de AP para asegurar los climas más adecuados para 94 especies de vertebrados en el centro de

México, una región que, históricamente, ha enfrentado grandes tasas de renovación de la biodiversidad. La eficacia se evaluó en dos escalas. Para un conjunto de especies, la efectividad expresa la coincidencia espacial de áreas protegidas establecidas (eAP) con áreas de máxima prioridad (T17) obtenidas de un protocolo de selección de área optimizado. Para cada especie individual, la efectividad relaciona las tendencias pronosticadas de áreas climáticamente adecuadas dentro de eAPs/T17 con tendencias fuera de eAPs/T17. Los resultados muestran que aproximadamente el 54 % del área de las eAP se encuentra dentro de T17 y las especies presentan respuestas variables, con ganancias de idoneidad de hasta el 10 % y pérdidas potenciales de idoneidad climática de aproximadamente el 30 % dentro de las eAP. Una cantidad considerablemente alta de T17 (aprox. 74%) queda sin protección. Al asumir el componente de alto valor de los esfuerzos de conservación anteriores, este estudio ofrece una doble orientación para los planificadores y los encargados de la toma de decisiones. En primer lugar, señala las eAP que exigirán mayores inversiones en conservación en los próximos años. En segundo lugar, identifica las regiones desprotegidas donde se necesitan las acciones de conservación más activas para complementar las eAP para una red de áreas protegidas climáticamente efectiva.

**Palabras clave:** conectividad, planeación sistemática de la conservación, modelos de nicho

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 6**

---

## **Estrategias y líneas de acción para el manejo del humedal RAMSAR Sur de Pátzcuaro**

Gloria Lariza Ayala Ramírez<sup>1, \*</sup>, Martha Beatriz Rendón López<sup>1</sup>, Gerardo Ruíz Sevilla<sup>2</sup>, José Manuel Fabián Regalado<sup>1</sup>, Alberto Gómez-Tagle Chávez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ecología Acuática del Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: lariza.ayala@umich.mx

El manejo de un área tiene como meta la rehabilitación de un ecosistema que se encuentra en un estado funcional inestable mediante acciones que permitan su transformación a un estado funcional estable. Las causas que ocasionan el deterioro de un ecosistema acuático son las actividades productivas que utilizan el agua, así como el cambio de uso de suelo tanto del ecosistema como de la cuenca alta. Un ecosistema funcional se caracteriza por procesos naturales autosuficientes y permanentes, además de asociarse con eficiencia entre sus diferentes componentes. En Pátzcuaro existe una degradación de los recursos de su cuenca, pese a los esfuerzos por recuperarla. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es definir y proponer las estrategias, acciones y medidas que contribuyan a la preservación y restauración del humedal RAMSAR Sur del Lago de Pátzcuaro. Se utilizaron instrumentos de investigación cualitativa como entrevistas estructuradas por socio económicos y ambientalistas para poder obtener la información necesaria y se aplicaron a los pobladores de la ribera sur del Lago, es decir, a los usuarios directos del humedal. Se presume que un 70 % de los recursos están en condiciones de degradación lo que ocasiona una falta de bienestar social, convirtiéndose en un círculo vicioso que amenaza con una importante descomposición social y un mayor deterioro del ecosistema. Con el diagnóstico ambiental y socioeconómico se dividió al humedal en 4 zonas: zona de restauración, de protección, de aprovechamiento y de uso público y se procedió al diseño de actividades dependiendo de los requerimientos de cada zona. Para su manejo se establecieron 6 estrategias estructurales, a partir de las cuales se diseñaron 12 programas, con acciones específicas a corto mediano y largo plazo, dentro de dos dimensiones del comportamiento humano: la toma de conciencia o dimensión ética y la toma del control político o autogestión administrativa para transitar hacia un modelo de desarrollo sustentable no sólo del ecosistema de humedal, sino también del lago y algunas otras incluyen acciones prioritarias a desarrollar en la microcuenca que abastece al humedal y otras tantas pueden ser aplicables en el resto de la cuenca.

**Palabras clave:** Manejo, recuperación, gestión ambiental, humedales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 7**

---

# Ecología Urbana

## Biodiversidad arbórea y arbustiva de San Pedro Sula en Primer Anillo de Circunvalación

Juan Carlos López Pineda<sup>1, \*</sup>, Leonardo Lenin Banegas Barahona<sup>2</sup>, Rodrigo Rivera Barahona<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Postgrado, Universidad Nacional de Ciencias Forestales

<sup>2</sup>Doctorado en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Escuela Nacional de Protección Civil

<sup>3</sup>Biotecnología, Universidad Virtual EDUCANET de México

\*Email para correspondencia: jclopezpineda22@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** En Honduras no se han realizado estudios de Biodiversidad en las ciudades, este se realizó en San Pedro Sula, en el anillo de circunvalación noroeste, en un espacio de 52 hectáreas. San Pedro Sula es la segunda ciudad de importancia en Honduras, para la ciudad es importante poder disponer de un estudio de biodiversidad urbana, que pueda orientar su política ambiental urbana. **Objetivos/Hipótesis** El objetivo ha sido determinar la biodiversidad arbórea y arbustiva urbana en el perímetro del primer anillo de circunvalación por medio de índices de biodiversidad y contrastar la situación de las áreas verdes en dos momentos 2004 y 2020, evaluando también los conocimientos, actitudes y prácticas correctos e incorrectos que tienen la población de la ciudad con respecto a la biodiversidad. Como hipótesis explicativa de trabajo, se tuvo que "Existe biodiversidad arbórea y arbustiva en la sección señalizada en el área noroeste dentro de Avenida Circunvalación, el cual es menor que la de un bosque de pino encino y un bosque tropical lluvioso". **Métodos** Los métodos que se usaron en este proceso investigativo fueron: 1) Revisión y análisis documental. 2) Inventario de especies arbóreas y arbustivas. 3) Análisis espacial de cobertura vegetal en dos cortes 2008 y 2021. 4) Cálculo de índice de biodiversidad alfa de Shannon. 5) Levantamiento de una Encuesta de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) sobre biodiversidad con valor estadístico a nivel municipal. **Resultados** Se identificó: 1) En el inventario se identificó que existen a nivel arbóreo 40 especies exóticas vs 30 nativas, el inventario arbustivo se encontró la presencia de 14 especies exóticas y 5 nativas; 2) Se reporta un incremento de 1.60 Ha entre 2008 y 2021, producto del crecimiento vegetativo de las copas de árboles y arbustos; 3) El índice de biodiversidad de Shannon fue de 3.30 para la biodiversidad arbustiva y 2.34 para los arbustos; 4) Los jóvenes exhiben mayores conocimientos, actitudes y prácticas correctas en biodiversidad. **Implicaciones/Conclusiones** Se concluye que la biodiversidad urbana permite desarrollar servicios ecosistémicos que son la base para la adaptación urbana al cambio climático basado en ecosistemas, por lo tanto, debe de permear la política pública y especialmente la planificación ambiental de la ciudad.

**Palabras clave:** Biodiversidad Urbana; Adaptación; Cultura Ambiental; Desarrollo Urbano Sostenible

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 8

## Áreas verdes, urbanización y cambio climático. Colaboración institucional y comunitaria en el cerro del Crestón

Emma Villaseñor<sup>1, \*</sup>, Alma Patricia Soto Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Pacífico Sur, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

\*Email para correspondencia: villaseñor.sanchez.emma@gmail.com

Las ciudades, como sistemas socioecológicos, implican procesos discursivos y materiales (Angeles y Games, 2016), donde variables biofísicas, sociopolíticas, económicas e histórico culturales, constituyen sistemas complejos y heterogéneos, con implicaciones multiescalares y multidimensionales (Delgado, 2016). El parque ecológico ubicado en el Cerro del Crestón, se considera ecológicamente parte de una unidad conformada por el Cerro del Fortín y el inicio de la Sierra Norte (Consejo 2021, comm pers). Es una de las pocas áreas verdes que quedan en la ciudad de Oaxaca, y su localización en la zona Norte del área urbana del municipio, hacen que el área en la que se encuentra el PEC, esté siendo fuertemente impactada por deforestación y que exista una presión constante de cambio de uso de suelo, hacia desarrollos inmobiliarios (Villaseñor, 2021). En los últimos años, con el crecimiento acelerado de la ciudad de Oaxaca, se han incrementado las manifestaciones de intereses contrastantes entre grupos de personas, sobre las expectativas de uso y manejo del área, pudiendo llegar a convertirse en conflictos socioambientales y esto pone en riesgo los servicios ambientales que esta zona presta – y puede prestar- a la ciudad, como son, la capacidad para la captación de agua, el esparcimiento, la educación ambiental, y en una visión más amplia, la posibilidad de resiliencia y adaptación frente al cambio climático (PECC 2016-2022). Por ello, en este estudio se busca presentar el proceso que desde el 2021, se ha ido construyendo, aunque de manera no constante ni acoplada, pero que da como resultado una propuesta para la co-construcción de saberes a partir de una comunidad de aprendizaje, donde se busca generar un esquema participativo sobre el acceso, la gestión y el usufructo de los distintos espacios, de el parque ecológico y que se realizará a través de la recopilación de narrativas, talleres, encuentros y mesas técnicas, que se pretende lleguen a construir una metodología para la construcción de un espacio público de educación ambiental multiactoral.

**Palabras clave:** sistemas socioecológicos urbanos, comunidad de aprendizaje, cambio climático

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 9**

---

## Propuesta de guía para la creación de senderos interpretativos en el Cerro de Topo Chico

Adrian Leonardo Ferriño Fierro<sup>1, \*</sup>, Jonathan Castro Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: jonncastower@gmail.com

La presente investigación tiene como objetivo general el de elaborar una propuesta metodológica para la implementación de senderos interpretativos en áreas de reservas protegidas confinadas en entornos urbanos recogiendo los principales componentes de planeación para la implementación de senderos interpretativos en áreas con entornos urbano, con ayuda de diversos elementos como son los sistemas de información geográfica (SIG), banco de datos de la zona del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la investigación surge a partir de una metodología sencilla de relación de diferentes estudios relacionados con el diseño e implementación de senderos interpretativos, mediante el uso de drones para hacer uso de los SIG, análisis espacial y Evaluación Multi Criterio (EMC), para la segunda fase se caracterizaron los elementos de atractivos turísticos, con diferentes elementos como el clima, pendiente, la hidrografía para obtener las actividades de interpretación y la zonificación de los senderos, por último en la tercera fase se evalúa los impactos ambientales para conocer la viabilidad y el flujo límite de las personas, todo esto dio como resultado la selección de los senderos interpretativos con elementos como ciclo pistas, sendero peatonal, rappel, áreas verdes, miradores, áreas de investigación y conservación, instalaciones deportivas, recreativas y de esparcimiento como complemento de estos senderos. La presente guía está dirigida tanto a profesionales ingenieros ambientales que emprendan proyectos, a la sociedad en general, con el fin de preservar el patrimonio cultural y natural de la región noreste de México, así como el fomento sostenible de las

prácticas de ecoturismo en especial en entornos urbanos dentro de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, la cual está rodeada de cerros y montañas altamente urbanizados.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Sig. Senderismo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 10**

---

## **Incidencia y severidad de daño por barrenadores en *Eucalyptus camaldulensis* de la Ciudad de México**

Surya Ivonne González Jaramillo<sup>1, \*</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Sistemática y Evolución, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: surya\_ivonne@ciencias.unam.mx

Algunas especies exóticas pueden volverse invasoras en los ecosistemas en las que son dispersadas por la falta de enemigos naturales que regulen sus poblaciones, constituyendo la segunda causa de la pérdida de la biodiversidad a nivel mundial y la tercera en México. Un ejemplo es el árbol australiano *Eucalyptus camaldulensis*, especie exótica catalogada como invasora por la CONABIO, introducida en 1930 a la Ciudad de México para reforestar, sin embargo, en ella se desconocen sus enemigos naturales y que factores influyen para que deprenden al eucalipto. Los objetivos del trabajo conocer la incidencia y severidad de daño por descortezadores y barrenadores en poblaciones de *Eucalyptus camaldulensis* de diversas áreas verdes de la Ciudad de México, así como los principales factores que las afectan. Se eligieron 20 sitios de nueve alcaldías con abundancia de eucaliptos, tomando 60 árboles en cada uno de ellos, a los cuales se les registraron sus tallas y presencia de patógenos así como características del sitio. Se identificaron los escarabajos presentes bajo su corteza y los carpinteros avistados haciendo barrenos. Se encontraron tres escarabajos barrenadores *Phoracatha recurva*, *P. semipunctata* y *Lichenophanes* sp. y el carpintero barrenador *Sphyrpicus varius*. Se identificaron 48 especies de escarabajos en total. Todos los sitios presentaron incidencia de galerías de escarabajos y anillos de carpintero. Los principales factores que afectan la incidencia y severidad de galerías son el porcentaje de árboles con ramas secas, muérdago y la incidencia de carpintero, mientras que los que afectan la incidencia y severidad de anillos de carpintero son el porcentaje de árboles con muérdago, las tallas de los árboles, el porcentaje de árboles con corteza desprendida, con insecto escama y epífitas. Es posible que los carpinteros están compitiendo por la savia del árbol con los escarabajos. Los árboles expuestos a patógenos y disturbios antropogénicos son menos vigorosos y vulnerables a los ataques de los escarabajos. Los resultados de este proyecto pueden influir en el desarrollo de un estudio del estado sanitario de estos árboles exóticos y el planteamiento de un programa, en el tiempo, de manejo prioritario por zonas, que nos permita conocer y analizar la ecología de las especies exóticas invasoras y sus interacciones con las especies nativas o su papel como vector de patógenos de su misma región de origen con el fin de plantear programas de prevención de enfermedades fitosanitarias.

**Palabras clave:** Eucalipto, cerambícido, carpintero, arbolado urbano

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 11**

---

## Análisis del paisaje sonoro en el Estado de México: una aproximación desde la ecología acústica

Montserrat Olvera Villavicencio<sup>1, \*</sup>, Constantino González Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: monseolvera1999@gmail.com

La ecología acústica es una disciplina emergente que establece las bases teóricas y metodológicas para evaluar el paisaje sonoro de un sitio, a partir del análisis de las tres principales fuentes sonoras: biofonías (sonidos biológicos), geofonías (sonidos ambientales) y antropofonías (sonidos antrópicos). Así mismo, busca estudiar cómo las variaciones en las biofonías se relacionan con los cambios ambientales, por ejemplo, la perturbación de los hábitats naturales. Por lo tanto, el paisaje sonoro puede ser un indicador de un ambiente saludable siempre y cuando se conserva un equilibrio acústico entre las fuentes sonoras. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad acústica en cuatro sitios con diferentes grados de antropización, localizados en dos municipios (Lerma y Metepec) del Estado de México. En Lerma se seleccionó el Vivero de Lerma, El Centro del Municipio y la Ciénega de San Nicolás Peralta perteneciente al polígono del Área de Protección de Flora y Fauna "Ciénegas de Lerma". Para Metepec se visitó el Parque Ambiental Bicentenario. Estos sitios cumplen importantes funciones sociales y ambientales para la población humana. En este estudio se consideró a las aves como principal fuente emisora de biofonías, por lo tanto, los muestreos se realizaron durante los principales horarios de actividad de estas especies. Para cuantificar la diversidad acústica se obtuvieron grabaciones del paisaje sonoro durante octubre y noviembre del 2021 en dos horarios, por la mañana (06:50 a.m. a 09:30 a.m.) y por la tarde (4:00 p.m. a 6:30 p.m.), obteniendo un total de 144 grabaciones (72 para la mañana y 72 para la tarde). Se calcularon tres índices de diversidad acústica: índice de entropía (H), índice de equidad y el índice de diferencias normalizadas (NDSI). Los dos primeros permiten caracterizar la diversidad de energías acústicas y el NDSI permite establecer si la diversidad se asocia a antropofonías o biofonías. Los resultados obtenidos mostraron que en general la diversidad acústica fue baja en todos los sitios ( $H < 0.6$ ), siendo el Centro de Lerma el que presentó la mayor diversidad, sin embargo, esta diversidad correspondió a antropofonías ( $NDSI \leq 0$ ). De acuerdo al NDSI, las antropofonías fueron las energías acústicas dominantes en todos los sitios, siendo únicamente la Ciénega donde se pudo observar mayor cantidad de biofonías, pero con valores de NDSI bajos, indicando que las fuentes de sonidos antrópicos están teniendo un impacto no visible en lugares teóricamente aislados de actividades humanas.

**Palabras clave:** Ecología acústica, Biofonías, Antropofonías, índices de diversidad acústica.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 12**

---

## Rasgos funcionales de árboles urbanos y su relación con la provisión de servicios ambientales

Gerardo Alfonso Carrillo Niquete<sup>1, \*</sup>, José Luis Andrade Torres<sup>1</sup>, Casandra Reyes García<sup>1</sup>, José Luis Hernández Stefanoni<sup>1</sup>, José René Valdez Lazalde<sup>2</sup>, Roberth Armando Us Santamaría<sup>1</sup>, Celene Marisol Espadas Manrique<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Forestales, Colegio de Posgraduados- Campus Montecillos

\*Email para correspondencia: gecani91@gmail.com

La transpiración de los árboles es un servicio ambiental que regula el clima local al reducir la temperatura del entorno, pues se requiere energía para llevar el agua líquida a vapor (calor latente). Los rasgos funcionales de los árboles son atributos fisio-morfológicos ligados al desempeño de un individuo en su ambiente. Por lo tanto, en ciudades tropicales con estacionalidad de lluvias, la selección de especies del arbolado con rasgos funcionales relacionados con la tolerancia al estrés hídrico es vital. Esto es porque el riego insuficiente y la alta demanda evaporativa del ambiente son condiciones comunes en la época seca. Los estudios de rasgos funcionales en árboles urbanos son limitados, se concentran fuera de los trópicos, y los que exploran su relación con la provisión de servicios ambientales aún menos. En este trabajo se evaluó la tasa de transpiración de tres especies del arbolado urbano, así como rasgos funcionales ligados con la eficiencia del uso del agua y la

fotosíntesis para evaluar su capacidad para proveer servicios ambientales. Se midió el flujo de savia en árboles de porte similar de *Azadirachta indica* A.Juss., *Bursera simaruba* (L) Sarg. y *Piscipida piscipula* (L) Sarg. Estas mediciones se realizaron durante 2019 y 2021 en un parque en Mérida, Yucatán. Se midieron rasgos funcionales morfológicos de la madera y de las hojas. Se midieron también rasgos fisiológicos en relación con el uso del agua y el intercambio de gases. La tasa de transpiración fue más elevada en *B. simaruba* y *P. piscipula* (2.31 L h<sup>-1</sup> y 1.98 L h<sup>-1</sup>) que en *A. indica* (1.22 L h<sup>-1</sup>); el potencial hídrico y osmótico de *A. indica* (-1.8 y -2.5 MPa) fue más bajo que en *B. simaruba* y *P. piscipula*, lo que sugiere la acumulación de solutos en hojas *A. indica* para mantener fotosíntesis. El cierre estomático de *A. indica* ocurre más tarde que en *B. simaruba* y *P. piscipula*, por lo que *A. indica* presenta menor eficiencia de uso del agua durante las horas con mayor demanda evaporativa. El área foliar específica de *A. indica* coincidió con la menor eficiencia del uso del agua encontrada, mientras que en *B. simaruba* y *P. piscipula* este parámetro fue menor. Estos resultados sugieren estrategias diferentes para vivir bajo las mismas condiciones ambientales; además, estos resultados ayudarían a orientar la elección de especies para promover algunos servicios ambientales en ciudades tropicales.

**Palabras clave:** arbolado urbano, servicios ambientales, Ciudad de Mérida, ecofisiología, ciudades tropicales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 13**

---

## Hongos anemófilos provenientes del predio “Las Ánimas”, Tulyehualco Ciudad de México

Mitzi Itzel Fuantos Vázquez<sup>1, \*</sup>, Mariana Escutia Manrique<sup>1</sup>, Daniela Mejía Aldana<sup>1</sup>, Judith Castellanos Moguel<sup>1</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El hombre y su ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: mitzifuantos17@gmail.com

**Introducción** Los hongos aerotransportados son de importancia en salud pública, aproximadamente un 30% de la población es susceptible a los alérgenos presentes en el aire, provocando ausentismo en las escuelas y centros de trabajo, así como gastos elevados en servicios médicos. La atmósfera es un hábitat transitorio y la mayoría de los hongos encontrados en ella, son especies asociadas a la vegetación. El predio “Las Ánimas” perteneciente a la Universidad Autónoma Metropolitana, se encuentra en Tulyehualco, alcaldía de Xochimilco y es un proyecto con servicios diversos a la comunidad, entre los que se destaca un área agrícola. El OBJETIVO de este trabajo fue aislar e identificar los géneros fúngicos presentes en el predio Las Ánimas, Tulyehualco, CDMX. **Métodos** Se colectaron hongos durante 30 minutos, utilizando el método de sedimentación pasiva en Agar Czapeck Dox con cloranfenicol, por triplicado en seis sitios distribuidos dentro del predio, dos cerca de los reservorios de agua y cuatro en zonas destinadas a cultivo (1. Olla de agua, 2. Olla 2, 3. Invernadero, 4. Olivos, 5. Huerto, 6. Duraznos). Cada Unidad Formadora de Colonias (UFC) se consideró proveniente de un propágulo: conidios, esporas o fragmentos de hifas. También se colectó material particulado total con trampas pasivas tipo Hirst colocadas en los sitios 1, 2, 4, 5 y 6. **Resultados y Discusión** Se aisló un total de 1,690 colonias, en promedio, el sitio con una mayor cantidad fue el 6, (229 UFC), probablemente porque había sido abonado recientemente con material no compostado. A pesar de que los hongos requieren humedad para desarrollarse, los sitios 1 y 2 fueron los que menos UFC presentaron (25 y 13 UFC respectivamente), así como el 3 (con 23 UFC), esto debido a que este último es una zona protegida de corrientes de aire. En cuanto a los géneros encontrados, los predominantes fueron *Alternaria*, *Bipolaris*, *Fusarium*, *Epicoccum*, *Cladosporium* y *Ulocladium*, todos reportados como alérgenos. En el material particulado se observó materia orgánica, restos vegetales, partículas de suelo, quistes de *Entamoeba coli*, piel, nemátodos, microplásticos, fragmentos de insectos, de llantas y de metal presumiblemente del desgaste de partes automotrices, así coevomo fibras textiles entre otros. **Conclusiones** Los géneros fúngicos predominantes en el predio como *Alternaria*, *Cladosporium* y *Epicoccum* son riesgosos ya que se requieren pocos conidios para que las personas susceptibles desarrollen cuadros alérgicos. Es necesario dar un adecuado manejo a los residuos agropecuarios para evitar el riesgo a la población.

**Palabras clave:** Aerotransporte, Alérgenos, Material particulado, UFC



## Unidades formadoras de colonias de hongos de suelo en asentamientos irregulares en Tlalpan, CDMX

Mariana Guadalupe Escutia Manrique<sup>1, \*</sup>, Mitzi Itzel Fuantos Vázquez<sup>1</sup>, Daniela Mejía Aldana<sup>1</sup>, Judith Castellanos Moguel<sup>1</sup>, Berenice Barrientos Ojeda<sup>1</sup>, Gilberto Vela Correa<sup>1</sup>, Alberto González Pozos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Teoría y Análisis, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: mariana.em@ciencias.unam.mx

La Ciudad de México cuenta con zonas de suelo de conservación que ha sido cubierto con asentamientos irregulares, derivados de las demandas de vivienda y una falta de gestión de esta. Actualmente no se cuenta con información de la afectación de dichos asentamientos sobre la comunidad fúngica del suelo. El objetivo de este trabajo fue cuantificar las unidades formadoras de colonias de hongos filamentosos en predios con asentamientos irregulares en Tlalpan, CDMX. Se tomaron muestras en 12 sitios, correspondientes a seis predios con uso de suelo habitacional y/o comercial principalmente (San Miguel Toxiac, Las Margaritas, Magueyera, Alta Tensión, Tres de Mayo y Pedregal de Aminco), así como cuatro muestras en predios agrícolas (Topilejo, sitios 12 y 16) y forestales (La Cima y Camino Real al Cerezo), como testigos pertenecientes a la misma unidad de suelo. Se aislaron y cuantificaron las unidades formadoras de colonias fúngicas (UFC) y se calculó la cantidad de estas por gramo de suelo. De los 16 sitios, se obtuvieron alrededor de seis mil colonias fúngicas. El sitio 5, predio La Magueyera fue el que contó con una mayor cantidad ( $9.18 \times 10^4$  UFC/gr) y el menor, el predio Tres de Mayo ( $1.35 \times 10^4$  UFC/gr). Todos los sitios con asentamientos irregulares presentaron el mismo orden de magnitud (104) para las UFC. Mientras que los sitios forestales y uno de los agrícolas (12, Topilejo) presentaron UFC de un orden de magnitud mayor ( $10^5$  UFC/gr). El otro testigo agrícola, presentó el mismo orden de magnitud que los asentamientos irregulares. Los resultados obtenidos sugieren que, a pesar de la pérdida de superficie de suelo de conservación, aún existen organismos que permiten el ciclado de nutrimentos, sin embargo, es fundamental evitar el crecimiento de la mancha urbana para evitar la pérdida de servicios ambientales proporcionados por la comunidad microbiana.

**Palabras clave:** Asentamientos irregulares, servicios ecosistémicos, UFC

## Balance de energía en cuatro especies de árboles juveniles del arbolado de Mérida

Aarón René Casanova Domínguez<sup>1, \*</sup>, José Luis Andrade Torres<sup>1</sup>, María Azucena Canto Aguilar<sup>1</sup>, José Luis Hernández Stefanoni<sup>1</sup>, José Carlos Cervera Herrera<sup>2</sup>, Roberth Armando Us Santamaría<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Recursos naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.

<sup>2</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: yugi2fast@hotmail.com

El arbolado urbano es un componente importante de las ciudades por los servicios ambientales que brinda. Sin embargo, algunas superficies de estas, como calles, aceras y construcciones tienen propiedades ópticas que al combinarse con la alta cantidad de radiación solar incidente, elevan la temperatura ambiental afectando el desarrollo de los árboles en su etapa juvenil. A través del análisis del balance de energía y el crecimiento vegetal, se evaluaron los efectos ocasionados por la radiación solar y el reflejo de la radiación de onda corta de tres superficies diferentes (suelo, corteza y asfalto) usados como tratamientos en cuatro especies (*Azadirachta indica*, *Brosimum alicastrum*, *Cordia dodecandra*, *Caesalpinia mollis*) presentes en el arbolado urbano de la ciudad de Mérida, en un sitio a pleno sol durante los últimos meses del 2020. Se encontraron diferencias ( $p < 0.05$ ) en las temperaturas máximas y el albedo de las tres superficies, el asfalto tuvo la mayor temperatura máxima promedio ( $55 \pm 5$  °C) y la corteza el mayor albedo promedio ( $15.5 \pm 3.8\%$ ). Al aplicar las superficies

como tratamientos a las especies, no se encontraron diferencias significativas entre estos, pero sí existieron diferentes respuestas entre especies. Esto se debió principalmente a los ángulos de inclinación de las hojas. En uno de los días de mayor radiación, *Caesalpinia mollis*, la especie con el mayor ángulo de inclinación en sus hojas con respecto a la horizontal ( $58 \pm 21^\circ$ ), recibió una cantidad de radiación neta de  $816 \pm 10 \text{ W m}^{-2}$  (en asfalto), comparada con la radiación neta recibida por *Azadirachta indica* ( $1148 \pm 15 \text{ W m}^{-2}$  con ángulo de inclinación de  $25 \pm 14^\circ$ , el menor entre las especies). Al recibir menor cantidad de radiación solar, *C. mollis* tuvo menor calor latente ( $678 \pm 58 \text{ W m}^{-2}$ ) que *A. indica* ( $1063 \pm 93 \text{ W m}^{-2}$ ). Por consecuencia *C. mollis* obtuvo una tasa relativa de crecimiento mayor que *A. indica*. Estos resultados demuestran que el balance de energía de las hojas de estos árboles jóvenes se relaciona directamente con otras variables fisiológicas, lo que puede explicar las diferentes estrategias usadas por estas plantas contra el sobrecalentamiento ocasionado por las condiciones urbanas, por lo que esto puede contribuir para una mejor selección de especies que conformarán el futuro arbolado urbano.

**Palabras clave:** calor latente, calor sensible, radiación neta, crecimiento, arbolado urbano

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 16**

---

## La amenaza verde del arbolado de los parques públicos

Demetria Martha Mondragón Chaparro<sup>1, \*</sup>, Martha Patricia Mora Flores<sup>1</sup>, Rufina García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Independiente

\*Email para correspondencia: dmondragon@ipn.mx

Los parques públicos juegan importantes papeles en las ciudades como son: recreación, salud, reservorios de biodiversidad, etc. Sin embargo, la salud de los árboles que los conforman, puede verse mermada con la infestación con plantas parásitas, aunado a un manejo inadecuado de las mismas. Un primer paso para poder cuidar de los árboles, es documentar la presencia de estas plantas, así como el porcentaje de árboles parasitados, es por ello, que en este estudio documentamos: las especies de plantas parásitas, el porcentaje de árboles infectados, y la variación en porcentaje de infección de árboles nativos vs. introducidos en los parques de la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México, para lo cual se muestrearon 391 árboles en seis de los principales parques de la ciudad: El Llano, el jardín Conzatti, la Alameda, el Zócalo, Labastidad y el parque Madero, reportando si el árbol estaba parasitado o no, la especie parásita, la especie de árbol y si este era nativo o no; se aplicó una tabla de contingencia 2x2 para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas en el número de árboles infectados entre nativos e introducidos. Únicamente se encontró una especie de planta parásita *Struthanthus interruptus*, la cual parasito al 27% de los árboles muestreados; se presentó variación en el porcentaje de infección entre árboles nativos (5%, 20/137) e introducidos (21%, 84/254) ( $\chi^2=15.556$ ,  $p=0.0001$ ). El porcentaje de infección es superior a lo reportado en otras ciudades (aprox. 2 %), esto pudiera deberse a una mezcla de los siguientes factores: a un manejo ineficiente del arbolado público; al estrés que sufren los árboles en las ciudades, agravado por el cambio climático; al mayor uso de árboles introducidos que al parecer son más susceptibles a la infección por plantas parásitas; así como la disminución de fuentes de alimento de sus dispersores potenciales (aves), que promueve una mayor uso de los frutos de esta especie parásita, favoreciendo la infestación de nuevos árboles al aumentar la dispersión de sus semillas; sin embargo, es necesario realizar estudios para documentar las causas.

**Palabras clave:** Loranthaceae, plantas parásitas, árboles nativos, árboles introducidos; Oaxaca de Juárez

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 17**

---

## Riqueza de especies leñosas en áreas verdes y periurbanas de Xalapa, Veracruz, México

Ernesto Jara Toto<sup>1,\*</sup>, Samaria Armenta Montero<sup>2</sup>, Ana María Aquino Zapata<sup>1</sup>, Cesar Isidro Carvajal Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: ernestojt91@gmail.com

Las áreas verdes urbanas (AVU) son espacios cubiertos por vegetación que se encuentran dentro de la jurisdicción de la ciudad, por otro lado, las periurbanas son espacios que se encuentran en los márgenes de las ciudades, pero no están exentas del impacto humano. En la región de Xalapa, Veracruz se encuentran diferentes áreas verdes representadas en parques, jardines, camellones y áreas naturales protegidas de mayor superficie. Estas últimas conservan fragmentos de bosque mesófilo de montaña, en diferentes estados de conservación el cual es de gran importancia biológica por la diversidad que alberga, pero también sus especies son muy vulnerables a las presiones antropogénicas. La vegetación leñosa determina la estructura de los ecosistemas y por tal razón el resto de la diversidad depende directa o indirectamente de ella. Por lo anterior, este estudio se planteó como objetivo evaluar la riqueza de especies que componen la vegetación leñosa del bosque mesófilo en cuatro áreas verdes de la zona conurbada de Xalapa. Para ello se seleccionaron dos áreas verdes urbanas (Campus CAD, El Tejar-Gárnica) y dos periurbanas (Reserva Ecológica La Martinica y las ANP Parque Francisco Javier Clavijero-El Haya). Para el muestreo se establecieron cinco parcelas de 20x20 m (400 m<sup>2</sup>) de manera aleatoria en cada una de las áreas (8000 m<sup>2</sup> en total). Se determinaron y registraron un total de 101 especies arbóreas, de las cuales 62 corresponden a árboles y 39 arbustivos, es decir, 60% y 40% respectivamente. Las familias con mayor número de especies son Fagaceae y Melastomataceae (11), seguidas de Rubiaceae (9) y Asteraceae (8). El área Francisco J. Clavijero-El Haya es la que representa más especies (50), seguida de La Martinica (48), Campus CAD (45) y El Tejar-Gárnica (44). En el muestreo realizado se encontraron únicamente seis especies exóticas, contrario a lo que se ha descrito en otros estudios realizados en ciudades. No existen diferencias significativas en la riqueza, lo cual se puede interpretar como una homogenización de la diversidad como consecuencia de la antropización y ha sido observado en otros grupos taxonómicos presentes en áreas urbanas.

**Palabras clave:** Bosque mesófilo, vegetación secundaria, disturbio antropogénico, especies exóticas, zona conurbada de Xalapa

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 18**

---

## Cuantificación de la superficie de área verde por habitante en el Área Metropolitana de Monterrey

Melvin Isac de la Rosa Estrada<sup>1,\*</sup>, Homero Alejandro Gárate Escamilla<sup>1</sup>, Marisela Pando Moreno<sup>1</sup>, Angel Mario Reyna González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: melvindelarosaestrada@gmail.com

El aumento de la superficie urbana tiene como consecuencia la disminución de la vegetación natural, por lo que incluir Áreas Verdes (AV) en su planificación urbana es de suma importancia, debido a que éstas brindan a los habitantes de las ciudades servicios ecosistémicos, además de actividades de recreación y descanso. El cuantificar la superficie de AV de uso público que le corresponde a cada habitante es un indicador de calidad de vida, es así que la Organización Mundial de la Salud (OMS) hace énfasis en la importancia de las AV en el bienestar humano, es por esto que recomienda que en las ciudades exista una superficie mínima de 9 m<sup>2</sup> de Área Verde por Habitante (AVH), teniendo como óptimo entre 10 y 15 m<sup>2</sup>. Por lo general en Latinoamérica las planificaciones urbanas no consideran AV de uso público, ya que la mayoría de las grandes ciudades no cumplen con la superficie mínima requerida que establece la OMS. En el caso del municipio de Monterrey, estudios previos indican que en el año 2004 se tenía un promedio de 4.8 m<sup>2</sup> de AVH, mientras que para el

año 2013 el promedio fue de 6.2 m<sup>2</sup> de AVH. Monterrey pertenece a una de las áreas metropolitanas (AM) de México en constante crecimiento, por lo que es necesario conocer las cifras actualizadas de m<sup>2</sup> de AVH no solo para este municipio sino para los demás municipios dentro de la AM. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es calcular la superficie de AVH para los municipios que conforman el Área Metropolitana de Monterrey (AMM). La metodología fue utilizar los datos de población y áreas verdes de INEGI, y se descargaron varias capas de información de esta plataforma. Por medio de SIG, utilizando el programa Qgis, se cuantificaron las superficies de AV por municipio. Una vez obtenido este dato fueron calculados los m<sup>2</sup> de AVH. Los resultados indican que la superficie de AVH para toda el AMM fue de 7.09 m<sup>2</sup>, mientras que el AVH para cada municipio fue de: 5.7 m<sup>2</sup> (Monterrey), 13.4 m<sup>2</sup> (San Pedro), 7.6 m<sup>2</sup> (San Nicolás), 8.2 m<sup>2</sup> (Guadalupe) y 6.6 m<sup>2</sup> (Apodaca). En conclusión, la superficie de AVH presenta un déficit en toda el AMM, individualmente cada municipio con excepción de San Pedro, se encuentra por debajo de lo establecido por la OMS, y para el caso de Monterrey se observa una disminución importante de AVH.

**Palabras clave:** Ecología urbana, Áreas verdes, Crecimiento poblacional

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 19**

---

## Concentraciones de carbono orgánico en suelos ocupados por asentamientos humanos irregulares en Tlalpan, CDMX

Gilberto Vela Correa<sup>1, \*</sup>, Berenice Barrientos-Ojeda<sup>1</sup>, Judith Castellanos Moguel<sup>1</sup>, Alberto Gonzáles Pozo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

<sup>2</sup>Teoría y Análisis, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

\*Email para correspondencia: gvela@correo.xoc.uam.mx

**Introducción.** La alcaldía de Tlalpan tiene una superficie de 312 km<sup>2</sup> que representa el 20.7% de la superficie de la ciudad de México (CDMX), donde más del 80% es Suelo de Conservación (SC), el cual proporciona diversos bienes y servicios, entre los que se encuentran la captura de carbono. Sin embargo, ha estado amenazado por el crecimiento de la ciudad y los asentamientos humanos irregulares (AHI), que han invadido las áreas forestales. No se debe olvidar que los suelos tienen una gran capacidad de "secuestrar" carbono y pueden acumularlo por miles de años. En la actualidad, no se cuenta con información sobre los almacenes de carbono derivados de los patrones de cambio de uso del suelo a nivel local. Por lo anterior, el Objetivo de este trabajo fue determinar las concentraciones de carbono orgánico en suelos (COS) ocupados por AHI en la Alcaldía de Tlalpan, CDMX. **Metodología.** Este trabajo se realizó en los predios: 1. Alta Tensión; 2. La Magueyera; 3. Tres de Mayo; 4. Pedregal de Aminco; y 5. San Miguel Toxiac que en total cubren una superficie de 41.47 ha, donde se tomaron 10 muestras de suelo a una profundidad de 0 - 30 cm y 3 en sitios testigo en suelos con uso forestal. En laboratorio se determinó la humedad, densidad, materia orgánica y contenido de carbono orgánico (Corg). El COS se estimó a partir de:  $COS = Corg (da) (ps) (sup)$ . **Resultados y Discusión.** AltaTensión, Tres de Mayo y Pedregal de Aminco presentaron una cobertura de suelos con concreto en más del 80% de su superficie. Los suelos con menor capacidad de retención de COS se encuentran en San Miguel Toxiac, Alta Tensión y Pedregal de Aminco ( $< 50 t ha^{-1}$ ); y con una capacidad media en el Tres de Mayo ( $79.41 t ha^{-1}$  de COS). Se estima que los suelos de los AHI tienen una capacidad de retención de COS de 4.89 kg m<sup>-2</sup> a 20 cm de profundidad, mientras que en los sitios testigo es de 10.25 kg m<sup>-2</sup>. En general, los suelos han perdido su capacidad de retener 5.36 kg m<sup>-2</sup> de COS, que es más de la mitad de su capacidad real de retención. **CONCLUSIONES.** Los suelos con mayor capacidad de capturar carbono se encuentran en el predio Tres de Mayo ( $7.91 kg m^{-2}$ ). Los suelos ocupados por AHI han perdido en promedio el 70% de su capacidad de capturar carbono.

**Palabras clave:** Suelo de conservación, captura de carbono, suelos, invasión de predios, CDMX

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 20**

---

## Diversidad de mariposas diurnas (Insecta: Lepidoptera) y su relación con la vegetación en el Ecoparque Metropolitano de la Ciudad de Puebla México

María Teresa Reyna Cervantes<sup>1, \*</sup>, Hortensia Carrillo Ruiz<sup>1</sup>, Cristian Adrián Martínez Adriano<sup>2</sup>, Hugo Alejandro Álvarez García Cano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo Leon

<sup>3</sup>Departamento de Zoología, Universidad de Granada

\*Email para correspondencia: terereyna.c27@gmail.com

Las actividades humanas, son una de las principales causas de pérdida de diversidad en el mundo. Sin embargo, a pesar del impacto negativo causado, las ciudades pueden albergar una gran diversidad de especies, que juegan un papel ecológico importante en los ecosistemas urbanos. Por tal motivo en este estudio se evaluó la relación que existe entre la composición vegetal y la diversidad de mariposas diurnas presentes en el Ecoparque Metropolitano. De marzo a diciembre del 2021, se llevaron a cabo cuatro muestreos mensuales en dos zonas dentro del Ecoparque, con manejo y vegetación contrastante. La recolecta de datos fue mediante redes entomológicas y observación directa. Adicionalmente se registraron las interacciones entre las mariposas y las plantas presentes en las zonas de muestreo, para elaborar redes de interacción y analizar su topología. Se obtuvieron 787 ejemplares de mariposas pertenecientes a 76 especies, se registraron 4303 interacciones entre 45 especies de mariposas y 29 especies de plantas. Las zonas con manejo y vegetación ornamental (A) presentó 2697 interacciones entre 42 especies de mariposas y 17 especies de plantas. La zona sin manejo (B) presentó 1606 interacciones entre 38 especies de mariposas y 15 especies de plantas. Se encontraron patrones anidados en las redes de ambas zonas de muestreo y según el índice de especialización, ambas zonas fueron muy generalistas, lo que indica que hay una gran cantidad de especies generalistas dominando las zonas estudiadas. De acuerdo con el índice de asimetría de fuerza de la interacción en las dos zonas, las mariposas dependen en mayor medida de las especies vegetales. La especie de mariposa con mayor importancia para ambas redes fue: *Leptophobia aripa elodia*, además de *Papilio multicaudata* en la zona A y *Ancyloxypha arene* en la zona B. Para las plantas las especies con mayor importancia fueron Lantana camara y *Bidens Bigelovii* para la red general y la zona A mientras que para la zona B fueron *B. bigelovii*, *Dichromanthus cinnabarinus* y *Leonotis nepetifolia*. Esto nos permite inferir que el Ecoparque, aun siendo un ecosistema urbano, alberga una importante cantidad de especies e interacciones, que podría brindar información necesaria para realizar planes de manejo adecuados que permitan el mantenimiento de uno de los parques urbanos más importantes de la ciudad de Puebla.

**Palabras clave:** interacciones, ecosistemas urbanos, áreas verdes, mariposas diurnas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 21**

---

## Patrones espaciotemporales de forrajeo por parte de las aves en los árboles de *Ficus* urbanos

Romina Maria Yitani Medina<sup>1, \*</sup>, Ronald Armando Fernández Gómez<sup>1</sup>, Denise Spaan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: ryitani@uabc.edu.mx

Los patrones espaciotemporales de forrajeo por parte de las aves están influenciados por el balance de las necesidades energéticas que tienen y el riesgo de depredación. Se sabe poco sobre los patrones espaciotemporales de forrajeo de las aves en los árboles del género *Ficus* dentro de un ambiente urbano. Nuestro objetivo era describir los patrones espaciales (sitios de forrajeo) y temporales (horarios) de forrajeo por parte de la comunidad de aves en árboles de *Ficus* exóticos (*Ficus elastica*) y nativos (*F. tuerckheimii*). Se registraron todos los eventos de forrajeo (manipulación y obtención del alimento) de las aves en un árbol de *F. elastica* y un árbol de *F. tuerckheimii* durante las primeras 4 horas después del amanecer y la última hora antes del atardecer. El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Coatepec, Veracruz en octubre y noviembre del 2021. Se colectó un total de 463 observaciones focales del comportamiento de forrajeo de 17 especies de aves que visitaron a *F. elastica* (8 especies) y *F. tuerckheimii* (17 especies). No hubo diferencias en el promedio de

observaciones ( $\pm$  error estándar) por parte de la comunidad de aves entre *F. elastica* y *F. tuerckheimii* al forrajear en la copa superior ( $1.17 \pm 0.22$  vs  $1.72 \pm 0.38$ ), copa media ( $1.4 \pm 0.23$  vs  $1.73 \pm 0.32$ ) y en la copa inferior ( $0.81 \pm 0.16$  vs  $0.79 \pm 0.17$ ). No se registraron observaciones de forrajeo en el tronco y suelo debajo de los *Ficus*. Se encontró un pico de actividad de forrajeo dentro de las primeras dos horas después del amanecer y una hora antes del atardecer. Los picos de forrajeo coinciden con los modelos del comportamiento de forrajeo óptimo por parte de las aves, en donde establecen un balance en su patrón de forrajeo de acuerdo con sus necesidades energéticas y el riesgo de depredación. Estos hallazgos contribuyen a la importancia de estudiar el rol que juegan los árboles de *Ficus* dentro de un ambiente urbano en los patrones espaciotemporales de las aves.

**Palabras clave:** comportamiento animal; aves urbanas; ecología urbana; ecología vegetal

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 22**

---

## Evaluación del cumplimiento del Índice verde en el Área Metropolitana de Monterrey

Victoria del Pilar Garcia Ortuño<sup>1, \*</sup>, Ángel Mario Reyna Gonzalez<sup>1</sup>, Homero Alejandro Garate Escamilla<sup>1</sup>, Pilar Angélica Gómez-Ruiz

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: victoriago.020399@gmail.com

Actualmente la mayoría de las personas viven en las ciudades y se espera que esta tendencia vaya en aumento. Este crecimiento demográfico impacta negativamente al ambiente, principalmente en la disminución de áreas verdes donde interactúan especies vegetales y animales, teniendo principalmente como consecuencias el aumento en la temperatura, contaminación hídrica, atmosférica y de suelo. Además, con esto se impacta en la salud y bienestar de los habitantes de las ciudades. El concepto de bosques urbanos ha ganado importancia en los últimos años, ya que estos incrementan la vegetación de las ciudades, trayendo consigo un impacto positivo al aumentar los servicios y beneficios ecosistémicos que el ambiente ofrece, combatiendo de este modo con los efectos negativos del ambiente y de la salud de los ciudadanos. La Organización mundial de la Salud (OMS), propone el Índice Verde (IV) en el que se calcula el área verde (AV) disponible por habitante como indicador de bienestar humano. Este índice es calculado regularmente a nivel municipio, sin embargo, la distribución de las áreas verdes y las poblaciones no son homogéneas a través de estos, por lo que es de suma importancia considerar el cálculo por zonas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es comparar los IV municipales con los IV calculados por zonas urbanas en tres municipios del Área Metropolitana de Monterrey (AMM). Para lograr esto, se utilizó la información de área pública con vegetación de INEGI para obtener los m<sup>2</sup> de áreas verdes y población total de los municipios Monterrey (MTY, San Pedro Garza García (SPGG) y Apodaca (AP) que forman parte del AMM. Con esto se calculó el IV a nivel municipal y el IV de 3 zonas dentro de cada municipio. Para calcular este último se seccionó un parque y se determinó la población que habita en el un radio de 500m. Los resultados más relevantes indican que los IV (m<sup>2</sup> AV/Hab) a nivel municipal son 5.9 para MTY, 15.2 para SP y 5.21 para AP. Los IV calculados para diferentes zonas demuestran que el IV es muy heterogéneo a través de los municipios, ya que este resultado osciló de 4.9 en zona de AP a 342.14 en zona SP. Con esto sugiere que el cálculo de este índice no debe generalizarse debido a que las áreas verdes y la población no siguen un patrón de distribución homogéneo.

**Palabras clave:** Índice verde, parques, AMM

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 23**

---

## ¿Afecta el ruido de aviones la comunicación de la rana del Pedregal en la Ciudad de México?

José Manuel Serrano Serrano<sup>1, \*</sup>, Leticia Margarita Ochoa-Ochoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jose.serrano@ciencias.unam.mx

La contaminación de ruido generada por el tráfico aéreo puede afectar la conducta de fauna que mantiene exposición cercana a aeropuertos. Pocos casos se han estudiado sobre el impacto del ruido de aviones sobre la comunicación de anuros, siendo la disminución de la tasa de repetición de cantos la principal consecuencia conocida hasta ahora. Después de los recientes cambios en las rutas del tráfico aéreo en el sur de la Ciudad de México, en el presente estudio evaluamos los efectos del ruido de aviones sobre las señales de comunicación de la rana del Pedregal (*Eleutherodactylus grandis*) entre los meses de junio y agosto de 2021, cuando esta especie se mantiene vocalmente activa. En la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel grabamos los cantos de machos vocalizando durante 5 a 10 minutos con eventos de paso de aviones y sin ellos. Registramos la intensidad máxima del ruido ambiental, de los cantos de la rana del Pedregal y del ruido producido por los aviones utilizando un sonómetro KIB-925. Adicionalmente realizamos grabaciones ambientales automatizadas usando una grabadora Audiomoth que registraban 1 min de sonido cada media hora entre las 18 y las 6 h del día siguiente. En las grabaciones individuales registramos 5 variables acústicas del canto de las ranas: duración de los cantos, tasa de repetición de los cantos, frecuencia dominante e intensidad RMS de los cantos. El ruido de los aviones se caracterizó utilizando la duración del ruido, frecuencia central, la intensidad RMS del ruido y la intensidad SPL. En las grabaciones automatizadas registramos el número de cantos registrados con o sin eventos de paso de avión en las grabaciones. El ruido ambiental que incluye los coros de ranas y grillos en la REPSA tiene un rango máximo de 53 a 61 dB. Los pasos de avión que suelen tener una duración promedio de 42 s, suelen generar un ruido de 72 a 79dB. Nuestros resultados preliminares muestran que no hay efectos notorios en las variables acústicas de los cantos de la rana del Pedregal registradas frente a eventos de ruido de avión. Sin embargo, tanto en las grabaciones individuales como en las grabaciones ambientales registramos que puede haber un silencio posterior al paso del avión y eventos de inicios de vocalización posterior al paso del avión. Nuestros resultados sugieren que se debe mantener una vigilancia en las probables consecuencias reproductivas de esta y otras especies por la alteración en la comunicación del novedoso ruido aéreo en la zona. **Palabras clave:** ecología urbana, *Eleutherodactylus grandis*, ruido urbano, tráfico aéreo.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 24**

---

## Diagnóstico y caracterización del arbolado presente en las plazas públicas de Bahía de Banderas, Nayarit

Tahamara Esquivel Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Jazmín Arechiga<sup>2</sup>, Angelita Berenice Valencia Mendoza<sup>1</sup>, Xochitl Janeth Bolaños Apaez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Educación y Divulgación, Organización para la Conservación de los Árboles

<sup>2</sup>Laboratorio de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: tahamaraesquivel@gmail.com

El arbolado urbano se conforma por aquellos individuos leñosos como árboles y palmas que se encuentran dentro de los límites de las ciudades. Su presencia aporta beneficios ambientales, sociales y económicos, los cuales han sido ampliamente estudiados. Sin embargo, pese a su relevancia como un elemento importante en el paisaje urbano, no existe suficiente información acerca de su estado y características en México. El presente estudio se coloca como el primero de su tipo en el municipio de Bahía de Banderas (BadeBa) y de los pocos existentes en el estado de Nayarit. La finalidad de este trabajo fue conocer las especies e individuos presentes en 10 plazas públicas de BadeBa, determinar su origen, calcular su estructura y evaluar su condición de salud. Para lograr este objetivo, en cada una de las plazas se censó el total de palmas y árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) 10 cm. Cada individuo se identificó taxonómicamente y se le asignó su origen, en el caso de las variables estructurales se midió el DAP, la altura total y el diámetro de copa. Para el estado de salud se evaluó

visualmente la presencia de plagas/patógenos, cavidades, madera podrida, vandalismo, clorosis, encalado y desmoche, de acuerdo a la presencia y ausencia de cada uno de estos síntomas se asignaron cinco categorías para el diagnóstico de estado de salud (pésimo, malo, regular, bueno y excelente). En total se encontraron 764 individuos pertenecientes a 54 especies, 22 de origen nativo (131 individuos) y 32 de origen introducido (633). La especie más abundante fue *Ficus benjamina* con 117 ejemplares, siguiéndole *Dyopsis lutescens* con 95. En cuanto a la estructura, el DAP promedio de los árboles y palmas osciló entre los .22 y .30 cm, la altura promedio fue de 5.3 m, mientras que el diámetro de copa promedio fue de 4.3 m. Respecto al estado de salud, 17 individuos se diagnosticaron con un pésimo estado, 84 con un mal estado, 117 regular, 321 en buen estado y 225 en excelentes condiciones. Los resultados de esta investigación fueron similares a los encontrados en otras ciudades del Occidente de México como Colima, Guadalajara, Puerto Vallarta y Tepic, debido a que comparten gran número de especies y dominan aquellas de origen introducido, a su vez se trata de árboles y palmas con bastante manejo por lo que sus dimensiones y condición de salud se encuentran controlados.

**Palabras clave:** Riqueza, abundancia, origen, estructura, estado de salud

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 25**

---



# Ecología y Salud Humana (One Health)

## Evaluación del potencial prooxidante por metales pesados del río Atoyac usando *Danio rerio*

Andrés Estrada <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias. Posgrado en Ciencias Ambientales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: andreser02@hotmail.com

La contaminación de los ecosistemas acuáticos es una problemática de carácter global, y está influenciada por diferentes actividades antropogénicas que emiten *descargas de aguas residuales principalmente industriales y urbanas, y pueden causar pérdida de biodiversidad, así como daños a la salud pública*. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el potencial prooxidante inducido por metales pesados en el agua de la sub cuenca del alto Atoyac considerada la tercera región hídrica más contaminada de México, para lo cual se realizaron bioensayos con el biomodelo *Danio rerio* exponiéndolos durante 28 días al agua de las zonas de muestreo, y determinar biomarcadores de exposición a metales pesados y de estrés oxidativo como metalotioneínas, malondialdehído y óxido nítrico. Las zonas de muestreo fueron: Z1 (zona agroforestal); Z2 (zona urbana) y Z3 (zona rural con industrias). Los resultados de la evaluación fisicoquímica básica presentaron marcadas diferencias entre las zonas de muestreo. Los parámetros de la zona 1 estuvieron dentro de los límites máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas, no así en las zonas 2 y 3 donde resalta la contaminación orgánica de DBO5 y DQO con incrementos por arriba del 200 % con relación a la zona 1. La cantidad de oxígeno disuelto mostró decrementos del 80 % y 91 % en las zonas 2 y 3 respectivamente con relación a la zona 1. Lo que indica el estado anóxico del río y la poca capacidad de autodepuración que presenta en estas localidades. Los resultados del análisis de metales pesados indicaron que en la zona de muestreo 3, sólo el 20 % de los parámetros evaluados cumplieron con los límites máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana. Además, la zona de muestreo 3 presentó las concentraciones más altas de metales pesados con incrementos de hasta 600 % con relación a la zona 1, como en el caso del mercurio. Con respecto al análisis de estrés oxidativo, los peces con mayor impacto fueron los peces expuestos a las muestras de la zona 3; ya que los biomarcadores mostraron niveles alrededor de 56, 125 y 167 % más altos que los de la zona 1. Como consecuencia de este trabajo se evidencia el alto riesgo que representa el estado del río a la salud pública por lo que es aconsejable el monitoreo rutinario de metales pesados a lo largo de la cuenca y establecer estándares mas estrictos.

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 26**

## Coinfección entre *Trypanosoma cruzi* y *Leishmania spp.*: Diagnóstico e implicaciones ecoepidemiológicas

Julián Pineda Ríos<sup>1</sup>\*, Berenice González Rete<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Departamento de zoología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Microbiología y parasitología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: julianpinedarios01@gmail.com

**Introducción:** La Leishmaniasis y la tripanosomiasis americana (enfermedad de Chagas) son consideradas como Enfermedades Tropicales Olvidadas (ETO), que afectan en su mayoría a poblaciones socioeconómicamente vulnerables, debido principalmente a la falta o escasez de los servicios de salud necesarios. Ambas enfermedades son causadas por protozoarios parásitos pertenecientes a la familia *Trypanosomatidae* por lo cual exhiben características genéticas y antigénicas comunes, y presentan una relación filogenética cercana. Estos dos parásitos y las enfermedades que generan son consideradas como un serio problema de salud pública ya que provocan lesiones, incapacidad e incluso la muerte si no se diagnostican a tiempo. Debido a lo anterior y a pesar de toda la información que existe de ambos parásitos, sus vectores, hospederos y las enfermedades que generan, las técnicas que se han utilizado para identificar las infecciones y dar diagnóstico no están unificadas, son incipientes, no específicas y varían dependiendo de la región. Aunado a lo anterior, se presenta el escenario de co-endemicidad para ambos parásitos, por lo cual los datos ecoepidemiológicos pueden estar subestimados al no aplicarse las pruebas de identificación más adecuadas. **Objetivo:** El objetivo de este trabajo es condensar la información de las técnicas que se han utilizado para la identificación de *Trypanosoma cruzi* y *Leishmania spp.*, además de las posibles implicaciones en la generación de datos ecoepidemiológicos en México, en especial en zonas co-endémicas para ambos parásitos. **Método:** Se realizó una búsqueda sistemática de estudios publicados en donde se haya reportado algún método de identificación para *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania spp.* o ambas. La búsqueda contempló estudios dentro del periodo de 1989 a 2021. Resultados: La búsqueda logró identificar 73 trabajos en los cuales se emplearon técnicas de identificación para *T. cruzi* y *Leishmania spp.*, de los cuáles únicamente 22 fueron para la identificación/comparación de coinfección, y de esas solamente tres fueron reportadas en México. El 95% de los trabajos realizó los diagnósticos y pruebas en humanos o cultivos puros. **Conclusiones:** Las reacciones cruzadas en las distintas pruebas pueden generar un sesgo y una mala implementación en el diagnóstico y tratamiento contra estas enfermedades. Además, se requiere ampliar el esfuerzo de identificación y diagnóstico a la fauna silvestre y peridoméstica, ya que juegan un papel importante en los ciclos de transmisión. También es necesario contemplar escenarios de cambio climático y cambio de uso de suelo que puedan exacerbar la prevalencia de ambas parasitosis en humanos.

**Palabras clave:** co-infección, salud, diagnóstico, enfermedades tropicales,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 27

---

## Actividad de picadura de flebotomíneos antropofílicos (Psychodidae: Phlebotominae) en cuatro sitios con diferente uso de suelo en el estado de Yucatán

Mariela Pavón Méndez<sup>1</sup>\*, Karen Herrera López<sup>1</sup>, Ana Montes de Oca-Aguilar<sup>1</sup>, Erika Sosa Bibiano<sup>1</sup>, Nalleli Loría Cervera<sup>1</sup>, Eduardo Rebolgar Téllez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Laboratorio de Entomología Médica, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Zoología de Invertebrados, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: A14000841@alumnos.uady.mx

El uso de suelo es el impulsor de los cambios en la cobertura vegetal del bosque tropical (BT), este último es una patobiocenosis del parásito *Leishmania*, el cual es transmitido por hembras de la subfamilia Phlebotominae. La conversión de los BT frecuentemente cambia la composición, abundancia y distribución espacial de los vectores. No obstante, también podría influir en el comportamiento, al modificar la actividad e intensidad horaria de alimentaciones sanguíneas. El objetivo del presente estudio fue analizar el efecto del cambio de uso de suelo (CUS) sobre la tasa de picadura (TP) y actividad horaria (AH) de flebotomíneos antropofílicos en una zona

emergente de leishmaniasis en Yucatán. La hipótesis es que el estado de conservación del BT influirá en la TP y AH de flebotomíneos. Hembras de flebotomíneos fueron recolectadas con trampas Shannon en cuatro sitios con diferente uso de suelo: perirural (PR), cultivo (C), selva conservada (SC), y selva secundaria (SS). Las capturas se realizaron durante cinco meses por tres noches consecutivas en los intervalos 18:00-22:00 h. La TP y la AH fueron calculadas por sitio con el número promedio de hembras capturadas por especie/persona/noche. Modelos lineales generalizados fueron empleados para evaluar diferencias en la TP entre sitios y meses. Un total de 3, 548 hembras representadas por seis especies fueron colectadas. Los modelos indicaron variación espacio-temporal en la TP. El mayor número de especies fue registrado en SC con una TP de  $M = 60 + 12$  (ES). En este sitio el 50% de la TP fue por *Psathyromyia cratifer*. En SS se registraron tres especies y una TP de  $M = 25 + 6$  (ES) y el 74% fue ocasionado por *Lutzomyia cruciata*. El menor número de especies y TP fueron registradas en el sitio C y PR, con  $M = 19 + 7$  (ES) y  $M = 7 + 3$  (ES), respectivamente. En ambos sitios, más del 60% de las picaduras fueron causadas por *L. cruciata*. La mayor AH en los sitios se observó durante las horas 18:00-20:00 pm. *P. cratifer* y *L. cruciata* fueron las especies que causaron la mayor TP en el gradiente de uso de suelo, y podrían estar involucradas en los ciclos de transmisión de *Leishmania* en esta zona emergente. Se concluye que el riesgo entomológico y la exposición al parásito sería mayor en SC, pero el CUS favorece la dominancia de especies en sitios con altos porcentajes de conversión de BT.

**Palabras clave:** Vector-cambio de uso de suelo-tasa de picadura

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 28**

---

## El ofidismo como un proceso dinámico ante el cambio global

Gerardo Martín <sup>1, \*</sup>, Joseph James Erinjery <sup>2</sup>, Takuya Iwamura <sup>3</sup>, Kris A Murray <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Mérida, Departamento de sistemas y procesos naturales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Department of Zoology, Kannur University

<sup>3</sup>Department of forestry and ecosystems, Oregon State University

<sup>4</sup>Centre on Climate Change and Planetary Health, Medical Research Council Unit The Gambia at LSTHM

\*Email para correspondencia: gerardo.mmc@enesmerida.unam.mx

**Introducción** El envenenamiento por mordedura de serpiente (ofidismo), puede ser concebido como una enfermedad zoonótica, pues es el resultado de la interacción entre humanos y las serpientes de importancia médica (familias Viperidae y Elapidae). Las regiones geográficas donde la incidencia es alta, generalmente son aquellas donde tanto humanos como serpientes son abundantes, y debido a que las serpientes son ectotermos, su abundancia es afectada por las condiciones climáticas. Asimismo, sus hábitats y el de sus presas están siendo afectados por las actividades humanas. Es de esperarse entonces que el cambio global (climático, uso de suelo, socioeconómico y demográfico) tenga importantes implicaciones para la epidemiología del ofidismo. **Objetivos y métodos** Para estimar los efectos del cambio global sobre el riesgo de ofidismo, desarrollamos un modelo matemático de acción de masas parametrizado con datos espacialmente explícitos utilizando estimaciones geográficas de incidencia de la isla de Sri Lanka. El modelo utiliza estimaciones de abundancia de siete taxones de importancia médica (como función del clima, topografía y cobertura arbórea), densidad poblacional humana y uso de suelo como medida de riesgos ocupacionales. Una vez ajustado el modelo, desarrollamos los datos de proyección utilizando modelos de circulación global del CMIP5 y tres escenarios compartidos de desarrollo socioeconómico (SSP1, 2, y 5) para las simulaciones de cambio de uso de suelo y crecimiento poblacional. **Resultados** El modelo representó muy bien los patrones espaciales de incidencia de envenenamiento ( $r = 0.85$ ,  $P = 0$ ). En el modelo seleccionado, la incidencia de ofidismo disminuye con la densidad poblacional humana, por competencia ecológica entre humanos y serpientes. Las tasas de contacto humano-serpiente ocurrieron en suelo de uso agrícola. Al ser proyectado a los distintos escenarios de cambio global, se observó un descenso promedio anual de ocho casos por 100,000 habitantes. En los escenarios menos sustentables, las tasa de descenso de incidencia fueron mayores, debido al mayor calentamiento global y mayor crecimiento poblacional. **Conclusiones** La incidencia y riesgo de ofidismo pueden verse afectados por la dinámica y pérdida de biodiversidad. Los escenarios más sustentables, donde ocurrirán, mayores esfuerzos de conservación tendrán una mayor carga de enfermedad, por lo tanto, en el marco de la agenda global para la sustentabilidad, las

agencias de salud pública y conservación de ecosistemas deberán actuar coordinadamente para garantizar la salud humana y planetaria.

**Palabras clave:** Ofidismo, Envenenamiento, Cambio global, Uso de suelo, Calentamiento global

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 29**

---

### ***Plusaetis sibynus* (Siphonaptera: Ceratophyllidae): nueva pulga del tlacuache (*Didelphis virginiana*) e implicaciones para la salud**

Roxana Acosta Gutiérrez<sup>1</sup>, \*, Yury Glebskiy<sup>2</sup>, Zenón Cano Santana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Interacciones y Procesos Ecológicos, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: roxana\_a2003@yahoo.com.mx

Los parásitos hematófagos son vectores importantes para la transición intra e interespecífica de enfermedades animales, las cuales pueden causar devastadores efectos en las poblaciones de estos. Es suficiente recordar el ejemplo de la peste negra, una enfermedad transmitida, principalmente, por las pulgas que arrasó a un tercio de la población de Europa. Por ello, resulta de gran importancia conocer que parásitos pueden infestar a los animales, especialmente si estos parásitos tienen la capacidad de hospedarse en diversas especies y transmitir enfermedades. Este trabajo reporta el hallazgo de la pulga *Plusaetis sibynus* (Ceratophyllidae) sobre el tlacuache *Didelphis virginiana*. La especie en cuestión fue colectada sobre un tlacuache hembra adulto dentro de la zona arqueológica Cuicuilco ubicada en el área urbana de la Ciudad de México. Se realizó una búsqueda bibliográfica de las pulgas reportadas previamente para esta especie de tlacuache y las especies parasitadas por *P. sibynus*. Se encontraron registros previos de 26 especies de pulgas que infectan a *D. virginiana* siendo *P. sibynus* el registro 27 de esta lista. *Plusaetis sibynus* parasita principalmente roedores, sobre todo de los géneros *Peromyscus*, *Neotoma* y *Reithrodontomys*, lo cual sugiere que esta especie podría fungir como vector de enfermedades entre los ratones de campo y los tlacuaches, que, siendo comunes en las ciudades, podrían acercar las enfermedades zoonóticas a los humanos. Se requieren estudios específicos para conocer el potencial real de transmisión de enfermedades por esta pulga.

**Palabras clave:** Pedregal, Ciudad de México, zoonosis

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 30**

---

### **Protozoos presentes en una planta de tratamiento de agua residual en el Estado de México**

América Patricia García García<sup>1</sup>, \*, Elvia Manuela Gallegos Neyra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y la Educación / Laboratorio de Investigación en Patógenos Emergentes, Facultad de Estudios Superiores Iztacala/ Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: parahumana@gmail.com

**Introducción:** Los protozoos son organismos unicelulares, heterótrofos y un grupo dominante de la diversidad eucariota, en los últimos años se han utilizado como indicadores de la calidad del agua debido a que su diversidad y distribución está determinada por diversos factores bióticos y abióticos. La presencia/ausencia de los protozoos en sistemas de tratamiento de aguas residuales tiene una gran importancia para evaluar la calidad del agua resultante de este proceso y saber si cumple con las condiciones necesarias para el uso al que se va a destinar. **Objetivo:** Elaborar un registro de la comunidad de protozoos presentes en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) "Naucalli", municipio de Naucalpan, Estado de México. **Métodos:** Se realizaron dos muestreos en el PTAR "Naucalli", en época de sequía y lluvia. En el sistema se establecieron cuatro puntos de muestreo cubriendo las etapas representativas del proceso: afluente, reactor de lodos activados, clarificador del

sistema y efluente de la planta. En cada punto se tomaron muestras de diferentes biotopos (agua y biopelículas). Las muestras obtenidas fueron transportadas al Laboratorio de Investigación en Patógenos Emergentes de la UIICSE, en la FES Iztacala, donde se observaron en fresco y fueron cultivadas mediante el procedimiento de De Jonckheere (1984), Finley (1988), Kudo (1977) y Page (1981). Los organismos fueron identificados morfológicamente mediante las claves taxonómicas de Pussard y Ponds (1977), Ogden y Hedley (1980) y Kumar y Dalby (1998). **Resultados:** Se identificaron 61 diferentes taxas de protozoos, distribuidas en 19 géneros de ciliados, cinco de flagelados, 13 de gimnamebas y seis géneros de amebas testadas. El biotopo con mayor riqueza de especies fue el agua. **Conclusiones:** Algunas especies de protozoos reportadas en este estudio son consideradas como especies indicadoras de sistemas polisaprobios y otros de sistemas mesosaprobios. La presencia de protozoos va disminuyendo conforme avanzan las etapas de proceso de la planta de tratamiento, lo que podría indicar que la planta cumple con la función de una mejor calidad del agua de acuerdo al uso destinado.

**Palabras clave:** Protozoos, agua residual, bioindicadores.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 31**

---

## Variación en el ensamble de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) en cuatro sitios con diferente uso de suelo en un foco emergente de leishmaniasis cutánea en Yucatán

Ana Celia Montes de Oca Aguilar<sup>1, \*</sup>, Nalleli Loría Cervera<sup>1</sup>, Erika Sosa Bibiano<sup>1</sup>, Eduardo Alfonso Rebollar Téllez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi

<sup>2</sup>Zoología de Invertebrados, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: ana.montesdocaa@gmail.com

El cambio de uso de suelo (CUS) regional impulsa el impacto en la cobertura vegetal (CV) de los bosques tropicales (BT). A medida que se intensifica el CUS, se pierden fragmentos de BT y la diversidad puede verse afectada de múltiples formas, aumentando la tasa de extinción de especies o ganando especies nuevas. Esto genera que la estructura de las comunidades se modifique y las funciones claves de estos ecosistemas se vean afectadas. Este último escenario es importante en términos epidemiológicos, ya que la emergencia de enfermedades zoonóticas transmitidas por vectores se encuentra asociada con el CUS. En este estudio evaluamos la respuesta de los ensambles de flebotomíneos (Ph, vectores) al CUS en un foco emergente de leishmaniasis cutánea (LC) en Yucatán. La hipótesis es que el estado de conservación del BT influirá positivamente en la composición y estructura de los ensambles de Ph. Ph adultos fueron recolectados durante el ciclo de transmisión de LC previamente descrito en la Península de Yucatán, en cuatro sitios con diferente CUS: perirual (PR), cultivo (C), selva conservada (SC), y selva secundaria (SS). Para cada sitio se caracterizó el porcentaje de CV y la heterogeneidad. Trampas CDC (luz), Disney (cebadas con *Peromyscus yucatanicus*) y Shannon (cebo humano) fueron empleadas para la recolecta de Ph. Los números de Hill fueron estimados para cada sitio e indicar el número de especies de orden 0 ( $q_1$ ), orden 1 ( $q_1$ ) y orden 2 ( $q_2$ ). Las diferencias significativas entre sitios fueron estimadas a través del cálculo del IC del 95%. La estructura de los ensambles se comparó utilizando curvas de rango-abundancia y se estimó la similitud composicional entre sitios. Un total de 7, 897 ejemplares pertenecientes a seis géneros y 10 especies fueron colectados. La mayor riqueza de especies se observó en SC ( $q_0=10$ ) y SS ( $q_0=8$ ). El número de especies comunes fue significativamente alto en SC ( $q_1=3.19$ ) y PR ( $q_1=2.99$ ). La dominancia de especies fue significativamente alta en PR ( $q_2=2.5$ ) y SS ( $q_2=2.5$ ). Se observó una mayor similitud en sitios SC y SS que en PR y C. Se concluye que el estado de conservación influye positivamente en la diversidad de Ph. La alta diversidad en SC podría traducirse a un mayor riesgo entomológico y potencial efecto de amplificación. Sin embargo, el CUS favorece la dominancia de Ph en sitios con altos porcentajes de conversión de BT.

**Palabras clave:** Diversidad, vectores, zoonosis, Selvas tropicales

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 32**

---

## Descripción del fenómeno de eclosión parcial en huevos de *Aedes aegypti* en criaderos controlados

José Ignacio Navarro Kraul<sup>1, \*</sup>, Ildefonso Fernández Salas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: navarro-g3@hotmail.com

**Introducción.** Los huevos de *Ae. aegypti* presentan adaptaciones como la diapausa y la eclosión parcial; se han estudiado señales físicas, biológicas y ambientales que estimulan la eclosión de los huevos, sin embargo, no se ha estudiado si los huevos reciben señales químicas para retardar su eclosión, las señales podrían alertar a los huevos la falta de alimento, espacio y sobrepoblación. Por ello en este estudio se pretende describir la eclosión parcial y evaluar e identificar las señales químicas entre huevos embrionados y larvas presentes en el criadero, bajo diferentes situaciones presentes en los criaderos. **Objetivo:** Describir en condiciones de laboratorio la eclosión parcial de huevos del mosquito *Ae. aegypti*. **Metodología:** Se abrió una ventana biológica a seis tiempos de embrionación (48, 60, 72, 78, 84 y 96 hrs) con dos temperaturas de siembra (24 y 37 ± 1°C). Se evaluaron los porcentajes de eclosión en dos tipos de agua (agua destilada y agua de la llave). Se evaluó el efecto del agua de la primera eclosión (AC-sin recambio de agua) a diferentes tiempos 6, 24, 48 y 72 hrs a partir de la siembra de 3000 huevos), contra agua de la llave con recambio de agua cada 48 hrs (Control=C). En todos los bioensayos se usaron tiras con 100 huevos de *Ae. aegypti* colocadas en recipientes con un volumen de 200mL sin alimento, previo a la siembra las tiras se humedecieron con tres gotas de agua y se dejaron evaporar por dos horas, se realizaron 5 repeticiones simultaneas en condiciones controladas de temperatura y humedad relativa, las eclosiones se contaron hasta los 19 días. **Resultados:** En condiciones de laboratorio (Fotoperiodo 12:12, 24±1°C y HR: 65), los seis tiempos de embrionación muestran eclosiones parciales a los 19 días, los tiempos de embrionación con mayor porcentaje de eclosión fueron 72, 78, 84 y 96 hrs en ambas temperaturas de siembra. Se obtuvieron resultados significativos con el agua de la llave. Los huevos en Agua de la primera eclosión de 6 (t= 3.730, p=0.006), 48 (t= 8.856, p=0.001), y 72 hrs (t=4.384, p= 0.002) presentan menor eclosión comparado con el control. **Conclusiones:** De acuerdo a los resultados, las mejores condiciones para describir la eclosión parcial de *Ae. aegypti* en condiciones de laboratorio son, tiempo de embrionación de 78hrs, con agua de la llave, a 23±1°C.

**Palabras clave:** Eclosión parcial, diapausa, *Aedes aegypti*.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 33**

---

## Estudio socioecológico: enfermedades emergentes transmitidas por vectores y contextos socioculturales en la Península de Yucatán

Fernanda Pérez Lombardini<sup>1, \*</sup>, Mitsuri Guadalupe Pacheco Zapata<sup>2</sup>, Benjamin Roche<sup>3</sup>, Gerardo Suzan Aspiri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>3</sup>Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD, Montpellier), Infectious Diseases: Vector, Control, Genetic, Ecology and Evolution (MIVEGEC)

<sup>4</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ, UNAM), Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio (DEFSAL)

\*Email para correspondencia: fernandapl.fmvz@gmail.com

El origen del 75% de las enfermedades emergentes infecciosas es zoonótico, y de éstas, el 28% son enfermedades transmitidas por vectores (ETV). Países con regiones tropicales, fragmentación de selvas y pérdida de biodiversidad, aunado a la vulnerabilidad, las inequidades sociales en términos de servicios de salud y la falta de conocimiento en torno a las enfermedades resultan en escenarios propicios para el desarrollo de ETV. A pesar de ser un problema relevante de salud pública, los esfuerzos implementados han sido dirigidos principalmente al control biológico, prestando poca atención a los factores socioculturales cuya influencia en la intervención

de los socioecosistemas es clave. El presente estudio forma parte del proyecto en curso “Diversidad biológica, socio-ecosistemas y enfermedades virales emergentes en México” cuyo objetivo es caracterizar los vínculos entre virus, vectores y hospederos (animales y humanos) y su relación con paisajes con diferentes grados de conservación y usos de suelo en la Península de Yucatán. Desde un abordaje interdisciplinario, integrando las ciencias biológicas con la ciencias sociales, este estudio tiene como objetivo identificar las percepciones que tienen las localidades aledañas a los sitios de muestreo frente a las enfermedades, el contexto de su dispersión, los mecanismos locales para la prevención y cura y la relación que sostienen con sus paisajes. A través de encuestas, herramientas etnográficas y entrevistas se han obtenido resultados preliminares que arrojan que las percepciones sobre la salud y estar saludable remiten principalmente a la posibilidad de mantener actividades físicas (capacidad de movimiento, trabajo, ocio etc. . . ) y a la ausencia de enfermedades consideradas “crónicas”; La relación personas-medio ambiente se ve mediada por las actividades económicas, de subsistencia y otros servicios percibidos (oxígeno y “aire puro”) que los ecosistemas brindan a los grupos sociales. Asimismo, las transformaciones y la salud de los paisajes no se conciben como factores determinantes en el estado de salud de las personas. Para este resumen seleccionamos resultados preliminares de las localidades con paisajes semi conservados de cada estado (Corral, Yucatán; Calkiní, Campeche; Caobas, Quintana Roo) en donde las enfermedades comunes y enfermedades transmitidas por vectores más mencionadas fueron: diabetes, gripa, covid, dengue, chikungunya y paludismo. Los resultados que se obtengan serán relevantes para establecer una urgente discusión que aborde la salud pública en relación con la conservación de los ecosistemas. Asimismo, este estudio aportará datos valiosos para propuestas integrales en la prevención de enfermedades emergentes ante escenarios de riesgo y vulnerabilidad socioecológica.

**Palabras clave:** enfermedades emergentes, ETV, factores socioculturales, vulnerabilidad socioecológica, percepciones

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 34**

---

## Espacios verdes públicos urbanos y bienestar humano el contexto de la pandemia de Covid-19

Sabina Robles González<sup>1</sup>, \*, Miguel Ángel Munguía Rosas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Cinvestav

\*Email para correspondencia: sabina.robles@cinvestav.mx

El *bienestar humano* es un concepto complejo que abarca un amplio espectro de variables y que no se limita únicamente al individuo, sino que se vincula con su entorno. Está bien documentado que los espacios verdes urbanos presentan múltiples beneficios tanto para el medio como para quienes los frecuentan, sin embargo el contexto actual de pandemia, debido a la Covid-19, ha replanteado la importancia que estos espacios juegan en las ciudades, no sólo cómo espacios epidemiológicamente seguros para el paseo y la recreación, sino como posibles herramientas de salud pública para contrarrestar las diversas consecuencias que las restricciones urbanas y nuevas normalidades vividas alrededor del mundo están trayendo consigo. Se ha modificado la forma en la que experimentamos el espacio público y la importancia de la conexión humana con el ámbito natural ha cobrado relevancia. El interés de esta investigación, ha sido analizar la correlación que el entorno natural tiene sobre el bienestar humano dentro del ámbito urbano, empleando como caso de estudio la ciudad de Xalapa, Veracruz, durante el contexto de pandemia por Covid 19. El objetivo general es describir el impacto de los espacios verdes públicos urbanos (E.V.P.U) en la percepción de bienestar en los habitantes de la ciudad de Xalapa, durante las medidas de confinamiento y restricción de movilidad, establecidas durante la epidemia de covid-19. La hipótesis que se plantea es que el acceso a E.V.P.U. de calidad incrementa la percepción de bienestar de los habitantes de la ciudad de Xalapa durante las medidas de confinamiento y restricción de movilidad, establecidas durante la epidemia de covid-19. El método utilizado para la obtención de datos es un método de tipo mixto compuesto de 3 instrumentos destinados a evaluar la percepción, la opinión y la espacialidad, diseñados a partir de diversas técnicas como la encuesta, la entrevista semiestructurada y la observación participante. Actualmente la investigación se encuentra en la fase de análisis y cruce de datos, de donde se espera obtener la información para establecer las correlaciones finales. Este análisis se está realizando empleando diversas

técnicas como el análisis de discurso o el análisis cartográfico. Los resultados de la investigación pretenden aportar información al debate sobre la creación, protección y recuperación de E.V.P.U. y su vinculación con el bienestar humano. También se vinculan a las discusiones urbanas relativas a planificación urbana, salud pública y salud ambiental, en la búsqueda de enfrentar los crecientes retos de nuestras urbes.

**Palabras clave:** Bienestar, Naturaleza, Ciudad, Covid-19

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 35**

---



# Educación Ambiental

## Estrategias de Educación Ambiental en la Reserva Estatal de Espíritu Santo

Mariel Corona González<sup>1, \*</sup>, María Pía MC Manus Gómez, Tanya M. González Martínez, Víctor D. Ávila Akerberg

<sup>1</sup>Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida Yucatán

\*Email para correspondencia: mcorona1805007@a.marista.edu.mx

**Introducción** El Área Natural Protegida Zona Sujeta a Conservación Ambiental Espíritu Santo (Reserva Estatal de Espíritu Santo), en el municipio de Jilotingo, Estado de México; cuenta con 234 hectáreas de bosque de encino. Forma parte de la región Bosque de Agua, una de las zonas boscosas con mayor diversidad de flora y fauna de México, abastece de agua a más de 25 millones de personas de la Zona Metropolitana del Valle de México. La Reserva fue decretada hace 28 años (en 1994), como Área Natural Protegida, sin embargo, fue hasta el 2021 que se iniciaron los trabajos para la elaboración del Programa de Manejo. La educación para la sostenibilidad juega un papel muy importante para promover la conservación y el manejo sostenible del Área Natural Protegida, por parte de todos los actores claves y usuarios involucrados. **Objetivo** Analizar la percepción de los usuarios de la Reserva Estatal de Espíritu Santo, con respecto a su conocimiento, problemáticas, usos y propuestas de educación ambiental para la Reserva. **Metodología** Se aplicaron 146 cuestionarios a los usuarios de la Reserva Estatal de Espíritu Santo, iniciando en noviembre del 2021 y concluyendo en enero del 2022. La información obtenida se analizó mediante estadística descriptiva. **Resultados** Se encontró que los usuarios son ciclistas de montaña, motociclistas y algunos senderistas. La mayoría si sabe que es un Área Natural Protegida Estatal, bajo la administración de los ejidatarios de Espíritu Santo. Sin embargo, no todos conocen su extensión total y sus límites. Los principales servicios ambientales que reconocen los usuarios son: provisión de agua, aire limpio y espacios de recreación. Por otra parte, se identificaron como problemáticas: inseguridad, construcción, cambio de uso de suelo y deforestación. Para contrarrestarlas, proponen que haya un programa de manejo que regule y proteja la Reserva, aumentar la vigilancia, fomentar la educación ambiental; prohibir las construcciones y regular las actividades recreativas que impactan, como las motos. **Conclusiones** El adecuado manejo de las Áreas Naturales Protegidas requiere de la participación de todos los usuarios y actores claves involucrados. Conocer la percepción de los usuarios contribuye a identificar áreas de oportunidad y priorizar las acciones y estrategias para la gestión adecuada de la Reserva. Existe un apoyo por parte de los usuarios entrevistados, para conservar y proteger la Reserva; reconociendo la importancia de regular las actividades recreativas y deportivas, así como difundiendo los servicios ambientales que brinda. **Palabras clave:** Áreas Naturales Protegidas, Bosque de Agua, Educación para la Sostenibilidad, Percepción y Usuarios

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 36**

---

## Divulgación científica en el balneario Santa Isabel Tlaltizapán Morelos

Valentin Noriega Marquina<sup>1</sup> \*, Edgard David Mason Romo<sup>2</sup>, Mara Erika Paredes Lira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>El Nolah, Naturaleza más nosotros A.C.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: vale\_n\_1@hotmail.com

Las investigaciones científicas, presentan un lenguaje generalmente especializado a los temas que abordan. Este lenguaje puede limitar el acceso o distribución de la información obtenida en dichas investigaciones a grupos reducidos o no especializados en cada tema. Por lo que son necesarias técnicas de divulgación para volver más accesible dicha información, recurriendo en este caso a la divulgación científica, la cual, tiene como objetivo hacer accesible el conocimiento científico. Para poder cumplir este objetivo se utiliza un lenguaje menos especializado para presentar la información de una manera clara y entendible al resto de la sociedad. En el campo de la conservación es importante que la gente conozca tanto las especies como los temas que se están trabajando para generar un mayor impacto en la población. Actualmente se está llevando a cabo un proyecto integral de conservación en el balneario "Santa Isabel" el cual se encuentra dentro del Área Natural Protegida "Las estacas" en el municipio de Tlaltizapán, Morelos. En dicho proyecto se incluyen temas sobre la diversidad, abundancia y dinámica poblacional de diversos grupos como aves, murciélagos, peces, reptiles y crustáceos. Dando un énfasis en la importancia de su conservación y la no introducción de especies exóticas a ambientes naturales. Para dar a conocer estos trabajos se presentarán carteles con información e imágenes tomadas en el área que serán relevantes sobre las especies, los cuales se colocarán en distintos lugares del balneario, así como en redes sociales para aumentar el alcance de la información dentro y fuera de este sitio.

**Palabras clave:** Divulgación exóticas balneario conservacion

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 37**

---

# Efectos de la Fragmentación en Poblaciones y Especies

## Empobrecimiento funcional de las comunidades de brinzales en paisajes tropicales fragmentados

Ricard Arasa-Gisbert <sup>1, \*</sup>, Víctor Arroyo-Rodríguez <sup>2</sup>, Jorge A. Meave <sup>1</sup>, Miguel Martínez-Ramos <sup>3</sup>, Madelon Lohbeck <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Forest Ecology and Forest Management Group, Wageningen University

\*Email para correspondencia: r\_arasa\_gisbert@hotmail.com

Los disturbios a nivel de paisaje, como la pérdida de hábitat, pueden alterar profundamente la composición y la diversidad funcional de los ensamblajes bióticos. La hipótesis de la selección de rasgos funcionales mediada por el paisaje (SRFMP) establece que los disturbios a nivel de paisaje actúan como filtros ambientales que seleccionan un conjunto de especies en detrimento de otros. No obstante, aún desconocemos el impacto de los patrones paisajísticos sobre la composición y la diversidad funcional de los árboles tropicales en regeneración (i.e., brinzales). Usando un enfoque multiescalar, evaluamos el efecto de la cobertura forestal, la apertura de la matriz y la densidad de parches forestales (fragmentación) sobre la diversidad funcional y la composicional de los brinzales en parches remanentes de bosque maduro en tres regiones tropicales de México con diferentes grados de deforestación (n = 20 paisajes por región). A partir del registro de 368 especies y 23,000 individuos, reunimos información de seis rasgos funcionales relacionados con la dispersión de semillas y el establecimiento de plántulas, y calculamos su media comunitaria ponderada (CWM) y tres índices complementarios de diversidad funcional. La pérdida de bosque y las matrices abiertas redujeron la riqueza y la equitatividad funcional en las dos regiones más deforestadas. En general, la fragmentación tuvo efectos contrastantes sobre la diversidad y la composición funcional, pero se correlacionó negativamente con algunos rasgos funcionales en la región con más deforestación. En las dos regiones más deforestadas, la composición funcional experimentó cambios mayores: los valores de los rasgos altura máxima, peso de la semilla, tamaño del fruto y densidad de madera disminuyeron, pero los de la SLA aumentaron, en parches forestales rodeados por matrices abiertas en paisajes muy deforestados y fragmentados. Esto provocó cambios de los rasgos de la comunidad hacia atributos más adaptados al disturbio. De acuerdo con la hipótesis SRFMP, nuestros resultados confirman que las modificaciones paisajísticas en regiones sometidas a procesos intensos y sostenidos de deforestación pueden empobrecer profundamente la composición y la diversidad funcional de las comunidades de brinzales. El cambio de comunidades caracterizadas mayoritariamente por atributos funcionales conservadores hacia comunidades con una mayor prevalencia de atributos adaptados al disturbio altera la estructura futura de la comunidad y pone en peligro funciones ecosistémicas importantes. Esto hace necesario desarrollar prácticas de manejo enfocadas en prevenir la deforestación, aumentar la cobertura forestal y promover matrices arboladas para preservar la funcionalidad de estos bosques tropicales tan diversos y amenazados.

**Palabras clave:** atributos sensibles al disturbio, calidad de la matriz, estructura del paisaje, fragmentación por se, rasgos de dispersión de semillas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 38**

---

## Reclutamiento y diversidad de plántulas de especies arbóreas en un gradiente de disturbio en Parque Nacional La Malinche

Aidee Tlapa Haro<sup>1, \*</sup>, Bárbara Cruz Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Estación Científica La Malinche, Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: dracscar19@gmail.com

El parque Nacional La Malinche (PNLM) alberga 20,970.38 ha de bosque templado, cuya permanencia y biodiversidad son gravemente afectados por el disturbio antropogénico. Entre las consecuencias, destaca la reducción de la regeneración arbórea con efectos en la producción de biomasa, el secuestro de carbono y captación de agua, lo cual vulnera la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la región. Sin embargo, aunque el disturbio antropogénico modifica el recambio arbóreo, no siempre influye de manera negativa para todas las especies, por lo que estudiar los efectos en el PNLM es un tema relevante para su conservación. Nuestro objetivo fue analizar el impacto del disturbio antropogénico sobre el reclutamiento y la diversidad de plántulas en el PNLM. El muestreo se realizó en cuatro laderas del Parque, entre los 2,500 y 3,100 msnm, en tres niveles de disturbio antropogénico (bajo, medio, alto); cada nivel se consideró una comunidad. En cada comunidad se establecieron 20 subparcelas de 10 m<sup>2</sup>, donde se registraron las plántulas arbóreas (lt;0.5 m de altura) de todas las especies, así como la presencia de nodrizas. Después de un año, se realizó el remuestreo para obtener el reclutamiento. Se obtuvo la diversidad aditiva de plántulas y nodrizas. Mediante modelos lineales generalizados mixtos y regresiones logísticas se identificó la asociación de la abundancia, diversidad y reclutamiento de plántulas con la de nodrizas. Se registraron siete especies de plántulas arbóreas (*Prunus serotina*, *Quercus crassipes*, *Pinus montezumae*, *Salix oxylepis*, *Abies religiosa*, *Pinusseudostrobus*, *Arbutus xalapensis*), de estas, *Pinus montezumae*, fue la más abundante. El reclutamiento se asoció con el Factor de Impacto de Disturbio (FID) y el porcentaje de cobertura ( $p= 2.2e-16$ ), con las propiedades fisicoquímicas del suelo ( $p= 0.0003$ ), y con la diversidad alfa y beta de nodrizas ( $p= 0.0001$ ). La diversidad de plántulas (beta, gamma), se relacionó con el porcentaje de carbono orgánico ( $p= 0.0150$ ), en tanto que, la abundancia de plántulas con el FID, el porcentaje de cobertura y de materia orgánica y la textura, así como, con la abundancia y diversidad alfa y beta de nodrizas ( $p= 0.009, 5.794e-09, 0.005, 7.022e-10, 0.0001$ , en orden). La presencia de *Prunus serotina* estuvo dada por las nodrizas ( $p= 0.002$ ), *Quercus crassipes* y *Salix oxylepis* por el disturbio ( $p= 0.012, 0.032$ ), *Arbutus xalapensis* por el disturbio y las nodrizas ( $p= 0.008, 0.036$ , respectivamente). Esta investigación revela información importante para comprender el efecto del disturbio en la regeneración natural de bosques templados de México.

**Palabras clave:** Bosque templado, Eje Neovolcánico Transversal, *P. montezumae*, reclutamiento.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 39**

---

## Diversidad de mariposas (Insecta: Lepidoptera) en paisajes fragmentados de la cuenca del Golfo de México

Ulises Hernández-Hernández<sup>1, \*</sup>, Arcángel Molina-Martínez<sup>2</sup>, Juan Héctor García-Chávez<sup>3</sup>, César Antonio Sandoval-Ruiz<sup>3</sup>, Jorge Leonel León-Cortés<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Biológicas - Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>4</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El colegio de la Frontera sur

\*Email para correspondencia: ulises.hernandezh@alumno.buap.mx

En áreas rurales los cambios de uso de suelo generan procesos de fragmentación que influyen de manera directa en la estructura de los paisajes. Entender la influencia de la estructura de los paisajes sobre la diversidad y

composición de comunidades de especies es primordial para el desarrollo de propuestas de conservación de hábitats que contienen altos niveles de diversidad de especies. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la composición y configuración de paisajes agrícolas sobre la diversidad y composición de comunidades de mariposas en un paisaje fragmentado del estado de Veracruz, México. Se seleccionaron 10 unidades de paisaje circulares de 500 m de radio con un gradiente de manejo agrícola que va de muy intensivo a baja intensidad. Para el registro de mariposas se estableció en cada unidad de paisaje un transecto lineal de 500 m de longitud. Asimismo, se ubicaron 2 trampas Van Someren-Rydon para coleccionar mariposas de la subfamilia Charaxinae. Cada transecto fue visitado en 16 ocasiones de junio a octubre del 2021 durante los recorridos las mariposas se coleccionaron con una red entomológica aérea y se avistaron con el apoyo de binoculares. Se registró un total de 1085 ejemplares. Los paisajes con cambios de uso de suelo más intensivo registraron la mayor diversidad de especies, mientras que la composición de las comunidades presentó variaciones importantes y los paisajes que incluyeron fragmentos remanentes de vegetación más grandes presentaron una mayor cantidad de especies exclusivas y asociadas a requerimientos específicos de hábitat. La composición de los fragmentos que componen los paisajes evaluados influyó la diversidad y composición de las comunidades de mariposas. Mantener los fragmentos de vegetación remanente en paisajes sometidos a una alta intensidad de cambio de uso de suelo y favorecer su conectividad son acciones que permitirían mantener la diversidad de especies de mariposas existente en el área de estudio.

**Palabras clave:** Manejo antropogénico, Fragmentación, Biodiversidad, Insectos, Taxonomía.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 40**

---

## Diversidad funcional de mamíferos y aves en un paisaje fragmentado de selva en Marqués de Comillas, Chiapas

Gonzalo Alejandro Hernández Ayala<sup>1, \*</sup>, Eduardo Mendoza Ramírez<sup>1</sup>, Javier Salgado Ortíz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales (INIRENA), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

<sup>2</sup>Facultad de biología/Laboratorio de Investigación en Ornitología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

\*Email para correspondencia: 1168193X@umich.mx

La defaunación es una de las grandes amenazas que enfrenta la biodiversidad ya que causa una gran pérdida de especies animales y de las funciones ecológicas que éstas desempeñan. La deforestación y fragmentación del hábitat son de los principales factores asociados con la defaunación. Gran parte de la investigación sobre la defaunación se ha centrado en sus impactos a nivel de cambios en la riqueza de especies, en comparación, menos estudios se han centrado en los efectos a nivel funcional. El incluir el componente funcional puede permitir alcanzar un mejor entendimiento del impacto que la degradación del hábitat tiene sobre los procesos ecológicos. Analizamos cómo la deforestación y fragmentación de la selva en la región de Marqués de Comillas, Chiapas afecta la diversidad funcional de mamíferos terrestres y aves del sotobosque. Colocamos cinco cámaras-trampa en 18 unidades de paisaje de 1 km<sup>2</sup> a lo largo de un gradiente de deforestación (0.8% a 100%) en temporada de lluvias y secas (30 días en cada una). Registramos un total de 27 especies de mamíferos y 49 de aves. Recopilamos una base de datos con los rasgos funcionales (masa corporal, dieta, conducta social, nivel trófico, tipo de hábitat y patrón de actividad) de esas especies a partir de fuentes bibliográficas. Calculamos índices del espacio funcional ocupado por las especies de la comunidad (FRic), la homogeneidad en la distribución de los grupos funcionales (FEve), la similitud funcional entre las especies dominantes de la comunidad (FDiv) y la distancia promedio de las especies de la comunidad al centroide en un espacio funcional (FDis). Encontramos que el índice FRic varío entre 0.065 y 5.441 en mamíferos y entre 0.05 y 12.232 en aves, el índice FEve varío entre 0.452 y 0.808 en mamíferos y entre 0.195 y 0.885 en aves, el índice FDiv varío entre 0.432 y 0.970 en mamíferos y entre 0.492 y 0.966 en aves, el índice FDis varío entre 0.889 y 2.235 en mamíferos y entre 0.065 y 2.233 en aves. Estos resultados indican la existencia de una variación importante en la diversidad funcional de la fauna de aves y mamíferos en la región. Actualmente nos encontramos analizando en qué medida esta variación se vincula con las características de la cobertura vegetal en las unidades del paisaje analizadas.

**Palabras clave:** Fragmentación, defaunación, diversidad funcional, mamíferos, aves

## Efecto del cambio de uso de suelo en la comunidad de roedores en Yucatán

Emir Palomo Arjona<sup>1</sup>, \*, Martha Pilar Ibarra López<sup>1</sup>, Carlos N. Ibarra Cerdeña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) Unidad Mérida

\*Email para correspondencia: eduardo.palomo@cinvestav.mx

El cambio de uso de suelo modifica negativa o positivamente las condiciones para la biodiversidad. Entre los roedores, algunas especies pueden beneficiarse por el incremento en disponibilidad de alimento en parcelas agrícolas, mientras que otras requieren condiciones de bosque maduro para mantener poblaciones. En estudios previos se han observado cambios en la estructura de la comunidad (p. ej., diversidad) o estructura poblacional (p.ej., razón sexual o estructura de edades), pero pocos estudios han documentado las causas próximas de estos cambios (p. ej., depredación o calidad del microhábitat). El objetivo de este estudio fue comparar parámetros a escala de comunidades, de poblaciones y de individuos dentro de un gradiente caracterizado por vegetación en diferente etapa sucesional y uso de suelo en la Reserva Estatal Biocultural del Puuc en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán y comprendió seis sitios: Sabak Che (selva madura de 70 a 100 años), Kambúl (selva madura de 50 a 70 años), Siet-B-ik-Naya' (selva en regeneración de 30 a 50 años), Mensura (selva en regeneración de 15 a 40 años), Santa Rita (plantaciones de al menos 5 años) y Xcobehaltún (parcelas agrícolas de maíz). Se realizaron tres muestreos (junio-2021 a marzo-2022) en cada sitio, colocando dos cuadrículas de 50 trampas Sherman durante tres noches consecutivas. Los caracteres intraespecíficos que se analizaron fueron el sexo, el tamaño corporal, la actividad sexual, la condición corporal (índice residual entre tamaño y masa corporal) y la agresividad (número de heridas). Se identificaron seis especies de roedores: *Heteromys gaumeri*, *Sigmodon hispidus*, *Mus musculus*, *Otodylomys phyllotis*, *Oryzomys couesi* y *Oligoryzomys fulvescens*. Los sitios con mayor diversidad de roedores fueron Santa Rita y Siet-B-ik-Naya. Santa Rita tuvo la mayor riqueza de especies y mayor abundancia de roedores en donde *S. hispidus* y *M. musculus* fueron más abundantes. En contraste, Sabak Che tuvo la menor diversidad y riqueza específica. En los sitios de cultivos se observó una mayor proporción de individuos machos y menor evidencia de agresividad. *Heteromys gaumeri* fue la única especie que se encontró en todo el gradiente; el cambio de uso de suelo estuvo asociado a un incremento en tamaño en esta especie aunque su índice de condición corporal fue bajo. El cambio de uso de suelo propició una mayor diversidad de roedores, mayor abundancia de especies sinantrópicas y diferencias entre caracteres como el tamaño corporal, agresividad y proporción de sexos.

**Palabras clave:** Diversidad, roedores, paisajes antropogénicos, Yucatán

# Efectos de la Urbanización sobre Organismos

## Efecto de la urbanización sobre poblaciones de tlacuaches (*Didelphis virginiana*) en la Ciudad de México

Maria Elizabeth Zapata Díaz<sup>1</sup> \*, Montserrat Hernández González<sup>1</sup>, Gabriela Valeria Carrillo González<sup>1</sup>, Andrea López Saldívar<sup>1</sup>, Zenón Cano Santana<sup>1</sup>, Yury Glebskiy<sup>1</sup>, Iván Castellanos Vargas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, UNAM., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: maria\_zapata22@ciencias.unam.mx

El aumento de la urbanización se ha vuelto un tema relevante en los últimos años ya que crea nuevas dinámicas en las especies con respecto a las áreas naturales donde habitan. Entre otros efectos, se espera que este fenómeno aporte recursos importantes como el alimento a las especies que habitan dichas áreas. Un ejemplo de esto es el tlacuache *Didelphis virginiana*, un animal común de las zonas urbanizadas y que se favorece de ellas para su supervivencia al presentar una dieta omnívora. Este trabajo busca conocer si existen diferencias en el tamaño poblacional, proporción sexual, peso y porcentaje de sarro en los dientes de estos animales en tres áreas con distinto nivel de urbanización en la Ciudad de México. Para esto se realizó un esfuerzo de 69 días de fototrampeo y 390 noches trampa (trampas de caída). Se capturaron 32 individuos. No hubo diferencias significativas respecto al fototrampeo entre los tres sitios, sin embargo, en el sitio más urbanizado hubo una población significativamente menor en la captura de los ejemplares. No se encontraron diferencias significativas en el peso y cantidad de sarro entre la zona poco urbanizada y medianamente urbanizada. La zona altamente urbanizada no presentó suficientes datos y fue excluida de este análisis (se capturó un solo ejemplar). Los resultados sugieren que los individuos de las poblaciones poco y medianamente urbanizadas son similares en las características estudiadas, lo cual sugiere una alimentación base igual en estos dos sitios. Aunque en el sitio urbanizado se logró una sola captura, las cámaras trampa registraron un número importante de ejemplares, por lo que se sugiere que estos animales utilizan el sitio como zona de paso.

**Palabras clave:** Población, urbanización, recursos, tlacuaches y REPSA.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 43**

## Urbanización y diversidad de ratones silvestres: evaluando el potencial de adaptación a zonas urbanas

Luis Enrique Osorio Cordero<sup>1, \*</sup>, Amando Bautista Ortega<sup>1</sup>, Juan Antonio Fargallo Vallejo<sup>2</sup>, Alejandro Ríos Chelén<sup>1</sup>, María Luisa Rodríguez Martínez<sup>1</sup>, Jorge Vázquez Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales

\*Email para correspondencia: osorio.cordero.le@gmail.com

Las áreas urbanas han creado nuevos y variados retos para la vida silvestre, como son las nuevas interacciones bióticas, la relación constante con factores de estrés antrópicos y la capacidad para aprovechar hábitats novedosos. Pocas especies tienen la capacidad de prosperar en estos hábitats, algunas aves y mamíferos de gran tamaño son considerados como comunes y entre los mejor monitoreados. Un menor interés ha habido en el estudio de mamíferos más pequeños como los ratones silvestres, por ser generalizados como adaptadores urbanos. Sin embargo, la evidencia señala que la mayoría de las especies de ratones podrían ser vulnerables a diversos contaminantes antrópicos y depredadores exóticos como los perros y gatos domésticos. En particular, la diversidad de ratones en México es bien documentada, pero, pocos estudios muestran si dichas especies son capaces de adaptarse o al menos sobrevivir a las condiciones de los ambientes urbanos. El objetivo de este trabajo fue identificar a las especies silvestres de ratones que se encuentran habitando en zonas urbanas y describir algunas características ambientales a las que se asocian. Para ello, se implementó un muestreo con trampas vivas. El muestreo se realizó a lo largo de nueve meses mediante un esfuerzo de muestreo de 2360 trampas/noche e incluyó 10 pueblos del estado de Tlaxcala, México. Durante el muestreo, de cada sitio de captura se tomó registro de la presencia de perros, proximidad espacial con respecto a las viviendas y las características de los sitios que estos organismos están aprovechando. Se encontraron cuatro especies de ratones en sólo cuatro de las diez comunidades muestreadas. Se capturaron cinco ejemplares de la especie *Peromyscus maniculatus*, tres ejemplares de la especie *Reithrodontomys sumichrasti*, tres ejemplares de la especie *Heteromys irroratus* y nueve ejemplares de la especie de *Peromyscus aztecus*. La mayoría de los individuos se capturó a más de 10 metros de las viviendas, principalmente entre zonas rocosas, zanjas, barrancas y pastizal. De igual forma, la mayor abundancia de individuos se registró en sitios con presencia de perros. Sin embargo, la mayor riqueza de especies se encontró en los sitios sin presencia de perros. En conclusión, además de que tanto la abundancia como la riqueza de ratones silvestres fue muy baja, la mayoría de las especies parecen ser sensibles a la presencia de perros y a la actividad humana. Agradecimientos: Beca CONACYT 925640 , UATLX-CA-227.

**Palabras clave:** Fauna silvestre, Roedores urbanos, Ambientes antropizados, Ecología urbana.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 44**

---



# Efectos de Plaguicidas en Fauna

## Análisis toxicológico de plaguicidas en roedores del valle agrícola de Autlán-Grullo-Limón, Jalisco

Jesus Lopez Tapia<sup>1, \*</sup>, María Magdalena Ramírez Martínez, Roberto Muñoz Valencia, Carlos Palomera García, Luís Ignacio Iñiguez Dávalos, Alejandro Aarón Peregrina Lucano

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: [jesus.lopez5166@alumnos.udg.mx](mailto:jesus.lopez5166@alumnos.udg.mx)

El valle agrícola Autlán-El Grullo-Limón es uno de los principales motores económicos de la región, sin embargo, cada año los productores aumentan el uso de plaguicidas, generando efectos nocivos que representan peligro para el ser humano y la fauna silvestre. Aquellos organismos que están expuestos constantemente a plaguicidas, pueden presentar problemas en su desarrollo, crecimiento, reproducción y sobrevivencia. Sin embargo, algunos productores emplean abonos orgánicos en sus cultivos con la intención de reducir el impacto y daño ambiental. Nuestro objetivo fue analizar la presencia y concentración de plaguicidas en fauna silvestre tomando como especie indicadora a los roedores silvestre. se colectaron dentro del valle en dos tipos de producción agrícola: cultivo convencional (uso extensivo de agroquímicos) y alternativo (abonos orgánicos), como tratamiento control se capturaron roedores en selva baja. Se colectaron 120 individuos de 10 especies de tres familias, las especies con mayor número de capturas fueron: *Heteromys pictus* y *Reithrodontomys fulvescens*. Se colectó hígado y riñón para la extracción, identificación y cuantificación de plaguicidas, utilizando la técnica de lixiviación de plaguicidas en fase acuosa, extracción en fase sólida y cromatografía líquida acoplada a una espectrometría de masas. Se determinó la presencia de ocho plaguicidas, cuatro herbicidas (ametrino, atrazina, molinato y picloram), tres insecticidas (carbofuran, diazinon y malatión) y un funguicida (tiabendazol). El plaguicida con mayor concentración fue la herbicida atrazina con  $11,759.2 \mu\text{g kg}^{-1}$ , seguida por el insecticida malatión con  $4,973.2 \mu\text{g kg}^{-1}$ . Las concentraciones más altas de plaguicidas se detectaron en sitios de selva baja y cultivos convencionales, sin embargo, no se registraron diferencias significativas. La mayor presencia y concentración de plaguicidas se registró en temporada de lluvias, dónde el molinato tuvo una mayor concentración. En tejido de riñón se registró una concentración mayor de picloram. Los resultados permiten reconocer a los roedores como bioindicadores de contaminación ambiental, al indicar procesos de perturbación o disturbios en los hábitats por actividades antropogénicas, ya que la exposición aguda a plaguicidas puede afectar negativamente su dinámica poblacional causando efectos nocivos, además, alcanzar niveles superiores en las redes tróficas, debido a que estos compuestos son persistentes y se biomagnifican. El uso de hígado y riñón de roedores para el monitoreo de plaguicidas es un método invasivo, pero con gran certeza y confianza para evaluar el grado de exposición a plaguicidas. Cabe mencionar que esto se debe realizar de forma ética y con la finalidad de no matar individuos si no es necesario.

**Palabras clave:** roedores plaguicidas bioindicadores contaminación ambiental

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 45**

# Efectos Ecológicos de la Domesticación

## Respuestas en la defensa al daño mecánico y resistencia a herbívoros en chiles domesticados y su pariente silvestre

Edlin Atziri Valenzuela Apodaca<sup>1,\*</sup>, Rafael Bello Bedoy<sup>2</sup>, Maria Clara Arteaga Uribe<sup>1</sup>, Jimena Carrillo Tripp<sup>3</sup>, Ernesto García Mendoza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Biología de la Conservación, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>3</sup>Microbiología, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<sup>4</sup>Ocenografía Biológica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

\*Email para correspondencia: atzirivalenzuela@gmail.com

La domesticación ha cambiado drásticamente el fenotipo de las plantas cultivadas a través del tiempo. Por lo que la evidencia científica predice que la historia de vida y los caracteres morfológicos difieren entre plantas domesticadas y sus parientes silvestres. La resistencia y tolerancia son los mecanismos que las plantas usan para defenderse del ataque de herbívoros y se ha predicho que la selección de estos caracteres durante el proceso de domesticación se ha relajado y que por ende, la defensa de plantas cultivadas ha disminuido a través del tiempo. Para determinar si la hipótesis de la reducción de defensa se cumple para las variedades mexicanas de chile, en un experimento de jardín común se simuló daño foliar moderado (25%) y severo (50%) en plantas de chile silvestre (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum* "chiltepín") y chile domesticado (*C. annuum* var. *annuum* "serrano y poblano"), midiendo caracteres de tolerancia y resistencia. La tolerancia se midió como la tasa relativa de crecimiento (TRC), índice de contenido de clorofila (ICC) y asignación a reproducción. La resistencia se midió como el contenido total de fenoles, densidad de tricomas y la supervivencia y desempeño de larvas en quinto estadio del herbívoro *Spodoptera frugiperda* a través de la alimentación con hojas de las tres variedades de chile. El tratamiento de daño severo tuvo efecto en las plantas de chile poblano aumentando la asignación a biomasa radicular, número de botones florales e índice de contenido de clorofila y una disminución de la biomasa de frutos total. Las plantas de chile serrano incrementaron el número de tricomas foliares en la cara adaxial y disminuyó la tasa relativa de crecimiento en las plantas con daño severo, sin tener un efecto en los caracteres de reproducción. Las plantas silvestres con daño severo incrementaron el número de frutos y se observó un decline en la concentración total de fenoles. La supervivencia de las larvas se vio afectada con la alimentación con plantas silvestres, presentando un 0% de supervivencia, mientras que el 73.3% de las larvas alimentadas con variedades domesticadas sobrevivieron. En general, la resistencia y tolerancia fue mayor en las plantas silvestres, que en las domesticadas, apoyando la noción de que la domesticación reduce la defensa de las plantas.

**Palabras clave:** chile serrano, chile poblano, capsicum glabriusculum, spodoptera frugiperda

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 46

## Evaluación de la superficie foliar bajo domesticación en *Capsicum annuum*

Carlos Guadalupe Serrano Mejía<sup>1, \*</sup>, Rafael Bello Bedoy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

\*Email para correspondencia: cgserranom26@gmail.com

A) **Introducción:** La domesticación es un proceso evolutivo por el cual plantas y animales han sido modificados por humanos mediante selección artificial (Darwin, 1859) uno de los resultados de este proceso es que la selección modifica drásticamente ciertos rasgos que separan a los linajes domésticos de sus ancestros silvestres (Meyer *et al*, 2012) **Antecedentes:** Estudios en diferentes especies demuestran que la epidermis foliar puede evolucionar bajo domesticación (Stenglein *et al*, 2004; Milla, 2014), afectando funciones ecológicas, además de variar en el número y tamaño de células epidermales, estomas (en ambas caras de la hoja) y tricomas. **Objetivos/Hipótesis:** Examinar la divergencia morfológica y sus implicaciones funcionales en variedades silvestres y cultivares domésticos de *Capsicum annuum*. Difiere la densidad y tamaño de la células epidermales entre una variedad silvestre y seis cultivares domésticos de *C. annuum*? Está relacionado el tamaño y densidad de células epidermales con la eficiencia en el uso de agua y la resistencia a la herbivoría? **Justificación:** Existe poca información acerca de la variación en rasgos vegetativos y como están relacionados con rasgos funcionales, que se pueden ver modificados. **Métodos:** Se caracterizaron las células epidermales de plantas de chile silvestre y cultivares domésticos, mediante impresiones foliares, se examinó la variación en tricomas y su relación con el nivel de daño causado por un herbívoro generalista (*Spodoptera frugiperda*, Insecta:Noctuidae). **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas entre el número de células epidermales, estomas, conductancia estomática y número y tipo de tricomas presentes por cara entre la variedad silvestre y los cultivares domésticos, así como diferencias en la mortalidad de larvas de *S. frugiperda* alimentadas con dieta compuesta por hojas de *C. annuum*. **Implicaciones:** Es uno de los pocos estudios realizados donde se examinan las consecuencias de la domesticación, mediante el estudio de rasgos fenotípicos y funcionales que aunque se presentan en cultivares domésticos y su contraparte silvestre de *C. annuum*, ingrediente imprescindible en la dieta y cocina mexicana. **Palabras clave:** *Capsicum annuum*, domesticación, células epidermales, tricomas, *Spodoptera frugiperda*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 47**

---

# Enfoques Inter, Multi o Transdisciplinarios

## El huerto de traspatio en la comunidad de Dzoyaxché: herramienta para la reducción de asimetrías

Alejandrina Pinto Carrillo<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Administración de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida  
\*Email para correspondencia: alepinto64@gmail.com

La llegada de la pandemia del COVID-19 ha visibilizado con mayor complejidad y trascendencia, condiciones de pobreza y desigualdad, que deriva de la vulneración sistemática de los derechos fundamentales. A partir de dicho contexto y con la finalidad de incidir en la brecha de desigualdad, se impulsó el Proyecto de Rescate de Alimentos Tradicionales en Dzoyaxché, Yucatán; cuyo objetivo es el fortalecimiento de las capacidades locales y la reivindicación de los derechos de alimentación, salud y el cuidado del medio ambiente dentro de la Zona Sujeta a Conservación Especial "Reserva de Cuxtal". La hipótesis planteada es si el proyecto contribuye a reducir las asimetrías de desigualdad de género en la comunidad. En el planteamiento metodológico se llevaron a cabo espacios de diálogos de saberes relacionados con la siembra, cuidado del traspatio y buena alimentación. De igual manera, se incluyeron las perspectivas de género e interculturalidad para desarrollar los procesos de aprendizaje. Cabe señalar que el grupo participante estuvo conformado principalmente por mujeres de origen maya; reafirmando su papel clave en la gestión de proyectos comunitarios y su incidencia en la reducción de brechas de desigualdad y resiliencia, mediante: redes de apoyo colectivas, preservación de la agro-diversidad y de las tradiciones locales. Por otro lado, se evidenciaron las asimetrías de género a las que se enfrentan las mujeres en su cotidianidad, como la triple carga laboral, su limitada participación en la toma de decisiones, acceso a recursos y tierras, entre otras. Aunado a lo anterior, el proyecto sistematizó las buenas prácticas y lecciones aprendidas, con el propósito de continuar diseñando mecanismos orientados al reconocimiento y autonomía de la mujer, que respondan al cumplimiento de los derechos humanos para una vida digna. De esta manera, al reducir las asimetrías de género, las mujeres pueden potencializar su participación comunitaria y su productividad, y tienen más tiempo/espacio para el cuidado del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad dentro de la Reserva Ecológica.

**Palabras clave:** Traspatio - género - asimetrías - participación - cuidado.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 48**

---

## Monitoreo comunitario de fauna en el municipio de Amanalco de Becerra, Estado de México

Christian Cirilo Genaro<sup>1</sup> \*, Israel Castillo Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: ccirilogenaro@gmail.com

La fauna silvestre es un indicador fundamental del efecto del manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, su presencia aporta información sobre la condición de salud y funcionalidad del ecosistema. La carencia de información de su estado en los bosques pertenecientes a núcleos agrarios con Autorizaciones para el Aprovechamiento de Recursos Forestales Maderables, es una limitante para implementar programas y acciones encaminadas a su adecuado manejo en regiones prioritarias como lo es el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca. Por ello el presente trabajo se planteó como objetivo contribuir con información sobre la presencia de mastofauna y herpetofauna, así como la caracterización de factores silvícolas del área de registro en tres núcleos agrarios del municipio de Amanalco de Becerra. Se implementó el protocolo de monitoreo comunitario de la biodiversidad "BIOCOMINI" desarrollado por la Comisión Nacional Forestal, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el Servicio Forestal de los Estados Unidos. Para la mastofauna se utilizaron transectos de 2 m de ancho y longitud de 3 km con 6 subdivisiones de 500 m sobre brechas corta fuego, trochas, caminos forestales. Para la herpetofauna, se trazaron transectos de 200 de longitud y 2 m de ancho sobre zonas con pastizales. En cada uno de los transectos de levantaron evidencias como; huellas, excretas, madrigueras, exuvias, señales de alimentación, señales auditivas, así como el registro de avistamientos directos y por fototrampeo. A partir del levantamiento de evidencias en los tres ejidos estudiados se registraron la presencia de *Lynx rufus*, *Canni latrans*, *Sciurus aureogaster nigrescens*, *Dasyopus novemcinctus*, *Bassariscus astutus*, *Sylvlagus floridanus*, *Microtus mexicanus*, *Didelphis virginiana*, *Procyon lotor*, *Thomomys sp*, *Urocyon cinereoargenteus nigrirostris*, *Peromyscus sp*. En tanto que la herpetofauna registrada fue, *Crotalus triseriatus*, *Plestiodon sp*, *Barisia imbricata*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus aeneus*, *Barisia rudicollis*, *Hyla sp* y *Storeria storerioides*. El tipo de vegetación arbórea donde se presentó mayor evidencia de la presencia de matofauna fue de bosque de pino y bosque de oyamel; en tanto que en la interfaz agrícolas-urbano se detectó la presencia de *Canni latrans*, *Didelphis virginiana*, *Procyon lotor*, *Bassariscus astutus* y *Sciurus aureogaster nigrescens*.

**Palabras clave:** mastofauna, herpetofauna, monitoreo comunitario, biodiversidad, manejo forestal sustentable.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 49**

---

## Evaluando lo tradicional: Problemáticas socioambientales por la extracción del barro y producción alfarera

Jorge Emilio Rojas Soto<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Antropología Social/Laboratorio de Etnobotánica, Escuela Nacional de Antropología e Historia

\*Email para correspondencia: jorge.rojas@enah.edu.mx

En la historia de México están presentes una diversidad de materiales, tanto orgánicos como inorgánicos, que ha acompañado a los grupos humanos en su desarrollo. El barro es uno de ello. Dichos sedimentos se convierten, a través del trabajo humano, en utensilios, piezas ornamentales y en algunos casos piezas dotadas de simbolismo y veneración. Incluso en registros arqueológicos, históricos y antropológicos detallan la presencia del barro como un sector de importancia económica, social, cultural y de determinación territorial. Uno de los territorios nacionales de extracción y producción del barro es La Trinidad Tenexyecac, ubicada en las fronteras del municipio de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, dentro del estado de Tlaxcala. Dicho territorio es conocido por la producción alfarera, empero, misma producción ha originado diferentes conflictos socioambientales y político-culturales. Por ello al presentar los procesos que determinan la dinámica cultural de La Trinidad Tenexyecac damos cuenta de las problemáticas ambientales y de salud que atañen a la comunidad; debido a que la producción alfarera se relaciona con el uso de compuestos químicos, modificación y erosión del suelo, pérdida de especies, entre otros. El objetivo de este trabajo consistió en analizar las problemáticas a través del enfoque de sistema socio ecológico (SES), por sus siglas en inglés, propio de Elinor Ostrom. Además de

identificar las problemáticas socioambientales de la producción alfarera, tales como contaminación ambiental, económicas, alimentarias, de salud y culturales, por último proponer una perspectiva interdisciplinaria para la atención del problema. El enfoque (SES), la observación participante y elaboración de encuestas, permitieron la obtención de datos respectivos para la identificación de las problemáticas. Se encontró que la población presenta complicaciones económicas debido al agotamiento de los bancos de barro, además de contaminación de cuerpos de agua, y dificultades en la producción alimentaria por la no disponibilidad de tierras para cultivo debido a la extracción de barro. Por último, se encontró que los alfareros desarrollan problemas de salud por la exposición a compuestos químicos durante la elaboración de artesanías. La producción alfarera del país figura como un modo de vida en algunas localidades de la nación, por lo que hablar de mitigar los efectos negativos al ambiente y a las personas que esta trae consigo, es hablar de la economía de las localidades productoras, por lo que se requieren diferentes perspectivas para la atención de estos problemas y generar modelos de producción sustentables que no afecten en totalidad el *modus vivendi*.

**Palabras clave:** alfarería, alimentaria, compuestos, extracción, salud

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 50**

---

## Controlando especies invasoras mediante participación ciudadana en áreas verdes urbanas de la CDMX

Rubén Salinas Galicia<sup>1, \*</sup>, Nihaib Flores Galicia<sup>2</sup>, Herminia Torres Cantú<sup>3</sup>, Mónica Ornelas Cravioto<sup>3</sup>, Jaime González Pérez Sandi<sup>3</sup>, José Juan Flores Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México / Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C.

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Privado, Privado

\*Email para correspondencia: rgp5b@ciencias.unam.mx

**Introducción:** Los relictos de comunidades de plantas nativas que se encuentran en zonas urbanas están sometidos a condiciones ambientales limitantes, haciéndolos susceptibles a invasiones de especies exóticas. Al ser espacios de uso común, el capital social que existe en las ciudades puede ayudar en la recuperación de las comunidades de plantas nativas en las áreas verdes urbanas, a través de acciones de control de especies exóticas mediante la participación ciudadana. **Objetivos:** Evaluar el efecto del manejo por parte de los vecinos en la cobertura de especies de plantas exóticas que se encuentran en un remanente de bosque de encino, dentro de un fraccionamiento en Tlalpan, al sur de la Ciudad de México. **Métodos:** Se identificaron las especies nativa y exóticas en 20 parcelas de muestreo (estrato alto=30x30 m; estrato medio=5x5 m y estrato bajo 1x1 m) en donde se caracterizó el estrato alto (DN>5 cm), medio (DN<4 cm) y bajo (altura<1 m) de la vegetación, para posteriormente evaluar si las acciones de remoción de especies exóticas a lo largo de un año por parte de los vecinos tenían un efecto en la importancia relativa de las especies exóticas del estrato bajo. Para determinar si había cambios en la importancia de las especies y en la composición de las comunidades se obtuvo el VIR (abundancia y frecuencia relativas), se realizó un análisis de agrupamiento multivariado y se realizó un PERMANOVA. **Resultados:** Se registró un total de 162 especies de plantas pertenecientes a 73 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae. De las especies registradas, 30% son exóticas a México. El PERMANOVA señaló que no hubo diferencias en la composición de especies después de un año de manejo. Sin embargo, el análisis del VIR indicó que 4 de 5 especies exóticas con los valores más altos de VIR en el estrato bajo tuvieron una disminución (*Pennisetum clandestinum*, *Leonotis nepetifolia*, *Vinca minor* y *Hedera helix*). **Conclusiones:** Nuestros resultados indican que las acciones de control por parte de los vecinos tienen un efecto importante en la reducción de la cobertura y frecuencia de las especies exóticas en el estrato bajo, al tiempo que no implican un efecto negativo en las especies nativas que se encuentran en el área. La participación ciudadana en las acciones de restauración y conservación es clave para la protección de los ecosistemas que aún permanecen en las ciudades.

**Palabras clave:** Especies exóticas invasoras, socioecosistemas, capital social, restauración ecológica, bosque urbano

## Desenredando el rol de la biodiversidad y los capitales antrópicos en la coproducción de las contribuciones de la naturaleza para las personas

Ruben D. Ramirez Ramirez<sup>1, \*</sup>, Ileri Suazo-Ortuño<sup>1</sup>, Leonel Lopez-Toledo<sup>1</sup>, Ignacio Palomo<sup>2</sup>, Natalia Perez<sup>1</sup>, Francisco Mora<sup>1</sup>, Patricia Balvanera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana San Nicolas de Hidalgo

<sup>2</sup>Institut des Géosciences de l'Environnement, Université Grenoble Alpes

\*Email para correspondencia: rubenramirezbio@gmail.com

El enfoque de las contribuciones de la naturaleza para las personas reconoce explícitamente que la naturaleza y los humanos están entrelazados con profundas relaciones recíprocas. En la co-producción de estas contribuciones, el entendimiento del aporte relativo de la biodiversidad y de los capitales antrópicos es aún incipiente. El objetivo de este trabajo fue analizar la aportación: i) relativa de la biodiversidad, taxonómica, funcional y estructural, ii) relativa de los cuatro capitales antrópicos (el humano, social, manufacturado y financiero), y iii) el vínculo de la biodiversidad y capitales antrópicos a la oferta de cuatro contribuciones de la naturaleza (sombra, almacén de carbono, forraje, productos forestales). Esto lo hacemos en el contexto de un gradiente sucesional y de intensidad de manejo para un bosque tropical seco del pacífico de México. Obtuvimos datos de las especies a través de censos de vegetación para 30 sitios, y de los capitales antrópicos a través de entrevistas semiestructuradas a 28 ejidatarios. Con los atributos de la vegetación cuantificamos la oferta de las cuatro contribuciones. Calculamos la diversidad taxonómica utilizando los números de Hill, la diversidad funcional utilizando un análogo para grupos funcionales, y para la diversidad estructural, índices basados en distancias, diámetros y composición de especies. Posteriormente realizamos modelos lineales generalizados para i) las variables de biodiversidad, y ii) las variables de capitales antrópicos, a las 4 contribuciones. Para explorar el vínculo de la biodiversidad y de capitales utilizamos modelos de ecuaciones estructurales, incluyendo además la edad sucesional y de la intensidad de manejo. Los resultados mostraron que la riqueza contribuye significativamente a la oferta de las 4 contribuciones estudiadas y que la riqueza de grupos funcionales al almacén de carbono. El capital financiero contribuyó significativamente a la oferta de forraje, productos forestales y almacén de carbono. Ningún capital antrópico contribuyó a la oferta de sombra. La riqueza de especies leñosas contribuye a través de una mayor producción de biomasa, los capitales antrópicos significativos dependen de cada contribución más que del tipo de contribución, solo el capital financiero parece tener una importancia global. Las contribuciones de regulación dependen mayormente de la biodiversidad, y en menor medida de los capitales antrópicos, mientras que las contribuciones materiales dependen en mayor medida de los capitales antrópicos y menor medida en el capital natural, lo que deja en evidencia un gradiente de capitales según el tipo de contribución. 1. INTRODUCCIÓN

**Palabras clave:** Sistemas socioecológicos, coproducción, biodiversidad taxonómica, biodiversidad funcional, biodiversidad estructural.

## Museo vivo: recuperación ecológica y cultural del patrimonio tangible e intangible de la Cuenca de México

Marco Aurelio Pérez Hernández<sup>1</sup> \*, Gilberto Hernández Cárdenas<sup>1</sup>, Ana Teresa Jaramillo Pérez<sup>1</sup>, Claudia Rojas Serna<sup>2</sup>, Ricardo Rodríguez Estrella<sup>3</sup>, Gisel Sarai Vergara Herrera<sup>4</sup>, Jesús López<sup>5</sup>, Lorena Mal<sup>6</sup>, Gloria Martha Sánchez Valenzuela<sup>7</sup>, Ilhui Pacheco<sup>8</sup>, Salvador Acosta Castellanos<sup>9</sup>, Alejandra Quintanar Isaías<sup>1</sup>, Beatriz Rendón Aguilar<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>2</sup>Ingeniería de procesos e Hidráulica, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>3</sup>CIBNOR, Centro CONACyT

<sup>4</sup>Difusión Cultural, IPN

<sup>5</sup>Independiente

<sup>6</sup>Becaria FONCA

<sup>7</sup> Coordinación Nacional de Restauración y Conservación del Patrimonio, INAH

<sup>8</sup>Departamento de Historia, UAM-iztapalapa

<sup>9</sup>ENCB, IPN

<sup>10</sup>Área de Ecología. Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

\*Email para correspondencia: maph@xanum.uam.mx

En el año de 2020 un grupo de Biólogos, Arquitectos, Artistas e Historiadores nos reunimos para crear una propuesta ecológica basada en estrategias sustentables considerando la infraestructura verde, enmarcada dentro de la agenda 2030 de la ONU, para el desarrollo de un Jardín Etnobotánico y el Centro de Cultura Ambiental, dentro del Concurso “Bosque de Chapultepec: Naturaleza y Cultura”. El Museo Vivo se configura, en esta propuesta, como un espacio histórico y patrimonial que a través de la interrelación viva entre agentes biológicos, ecológicos y socioculturales se destine a la conservación y conocimiento directo de las diferentes comunidades vegetales, a su recuperación y su valor hacia el futuro, y al intercambio interdisciplinario de saberes entorno a la riqueza biocultural de la Cuenca de México. Son tres los elementos de la propuesta: 1- Diagnóstico integral del impacto ambiental de estado actual del sitio: evaluación de los componentes, bióticos, abióticos y culturales. 2. Plan de rescate ecológico. Se desarrolla una propuesta de ordenamiento espacial y territorial con la información de los tipos de vegetación, desniveles, hidrología, edafología que son característicos de la Cuenca de México y tienen importancia emblemática en el desarrollo biocultural de la misma, utilizando los conceptos de infraestructura verde para el rescate. 3. Plan cultural, educativo y de divulgación considerándolo como un eje transversal. La propuesta contiene un plan cultural que incluye un proyecto de senderización con información histórica y de usos que darán ordenamiento para la conectividad los tipos de vegetación con las temáticas del jardín etnobotánico: cultura, usos, historia, educación, talleres, convenios. Estos tres ejes se integran en un proyecto arquitectónico que incluye un Centro coordinador de investigación integral medioambiental, una zona de instrumentación y metrología de parámetros ambientales y agua. Una oficina de enlace y divulgación con un programa manejo de las especies de flora y fauna dentro y fuera del vivero, y programas de información y educación de las especies sustituyentes nativas y sus ventajas en términos de servicios ecosistémicos y de rescate de conocimiento etnobotánico y finalmente un vivero especializado de propagación de las especies requeridas en los tipos de vegetación y los agrosistemas propuestos. La propuesta está ilustrada en cuatro secciones: con el diagnóstico, la recuperación, con paletas de la fauna y flora representativa de la Cuenca de México y el plan arquitectónico.

**Palabras clave:** Rescate ecológico, biocultura, Chapultepec

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 53**



## Monitoreo comunitario de fauna en La Loma, Rioverde-SLP

Nallely Martínez Sánchez<sup>1, \*</sup>, Briseida López Álvarez<sup>1</sup>, Comité Comunitario de Monitoreo de Fauna La Loma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa Agua y Sociedad, Colegio de San Luis

<sup>2</sup>Rioverde, San Luis Potosí, Ejido La Loma

\*Email para correspondencia: nallely.martinez@colsan.edu.mx

Los proyectos de monitoreo comunitario de biodiversidad se han vislumbrado como una herramienta fundamental para la evaluación y estudio de las especies en un área determinada. Este tipo de esfuerzos son de importancia para las comunidades, ya que les permiten tomar decisiones informadas de sus territorios, y para los investigadores, pues supone la eficiencia en tiempo y economía en los proyectos. En San Luis Potosí este tipo de trabajos es incipiente, pero se vislumbran cada vez más necesarios al ser un estado rico en biodiversidad, pero poco estudiada. En este trabajo se presentan los avances del monitoreo comunitario de fauna en la Reserva Estatal La Loma, perteneciente al ejido del mismo nombre, ubicado en el municipio de Rioverde, San Luis Potosí. La Reserva forma parte de la microcuenca Rioverde-La Loma que produce hasta el 25% de la recarga del acuífero del municipio de Rioverde, y su vegetación es principalmente pino-encino, la cual fue impactada en gran parte de su superficie en mayo de 2021 por un incendio forestal. Con el fin de evaluar la recuperación del bosque en términos de presencia de fauna vertebrada, e iniciar un proyecto de monitoreo a largo plazo; se formó un comité de monitoreo en el ejido, capacitándose a sus miembros en el uso, manejo y mantenimiento de cámaras trampa, así como en la observación de huellas y rastros; equipándolos con 4 fototrampas. Las fototrampas se instalaron en octubre del 2021, tratando de cubrir el borde del área siniestrada, y se dejarán durante 6 meses haciendo recambio de tarjetas y pilas cada mes. En los primeros meses del proyecto se ha registrado la presencia de diversos ejemplares de venado cola blanca, incluyendo hembras con juveniles, lo que demuestra una recuperación del hábitat. Asimismo, durante los recorridos de búsqueda se han detectado huellas y rastros de otros animales como mapaches, y se ha comenzado el registro de aves. Sin embargo, también se ha detectado y registrado problemática como la tala clandestina y la presencia de ganado semiferal. El trabajo de monitoreo de fauna en esta ANP, está empoderando al ejido para una correcta toma de decisiones respecto a su territorio, y les otorga información para buscar proyectos sostenibles para un ingreso adicional a la agricultura o la migración. Asimismo, permite llegar a acuerdos con ejidos vecinos sobre la gestión y protección del bosque.

**Palabras clave:** La Loma, Monitoreo comunitario, Fauna, Reserva Estatal, Organización comunitaria

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 54**

---

## Ciencia ciudadana para el monitoreo biológico en el Parque Nacional Huatulco: Retos y logros

Araní López<sup>1, \*</sup>, Sandra Smith<sup>2</sup>, Emma Villaseñor<sup>3</sup>, Edmundo Aguilar<sup>4</sup>, Carlos Domínguez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Brigada de monitoreo comunitario de mamíferos marinos de Huatulco, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Unidad Pacífico Sur, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

<sup>4</sup>Parque Nacional Huatulco, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

\*Email para correspondencia: aralceda@gmail.com

En los últimos años, la ciencia ciudadana ha sido reconocida como un enfoque de investigación que fomenta el alcance de acuerdos entre actores, para el manejo sostenible de recursos naturales. En este cartel presentamos una experiencia de monitoreo participativo de mamíferos marinos iniciada en 2018 en el Parque Nacional Huatulco (PNH), involucrando al gobierno federal, academia, organizaciones de la sociedad civil, prestadores de servicios turísticos y ciudadanos. Con esto buscamos compartir aprendizajes sobre enfoques innovadores que vinculan la investigación a la conservación, a través de la participación social. El objetivo es crear capacidades locales para el monitoreo de mamíferos marinos y su conservación, a través del desarrollo de un protocolo de monitoreo en puntos fijos y conformando y capacitando una brigada comunitaria de monitoreo. La brigada está integrada por 10 jóvenes de 18-35 años, habitantes del municipio de Santa María Huatulco que aportan

distintas habilidades y visiones a partir de sus modos de vida, incluyendo estudiantes y prestadores de servicios turísticos. La brigada registra datos de ocurrencia de mamíferos marinos, tráfico marítimo e incidentes con la fauna, desde una estación que se instala semanalmente entre noviembre y abril, en El Faro de Huatulco. Además, realiza actividades permanentes de comunicación ambiental con el público (local y foráneo) que visita El Faro y con la comunidad de Huatulco. En el periodo 2018-2022, han participado 17 brigadistas en el monitoreo y se han sumado 231 horas de esfuerzo de observación en 68 días de monitoreo, registrando 260 avistamientos de mamíferos marinos, incluyendo 115 de ballena jorobada. Otras especies comúnmente registradas han sido el delfín común (*D. delphis*) y el delfín tornillo (*S. longirostris*). Entre los logros, resalta la obtención del permiso para la observación de ballena jorobada en Huatulco durante 2021-2022, así como la comunicación al público visitante sobre la biología de los mamíferos marinos que pueden encontrarse en la zona y de las prácticas responsables de navegación y observación de cetáceos. La iniciativa ha presentado retos de comunicación y negociación de objetivos entre sectores, así como de financiamiento para sostener la compensación económica de los monitores. Sin embargo, ha logrado adaptarse a las circunstancias locales e integrar el aprendizaje obtenido a las decisiones de manejo. Se continúan planteando preguntas y metodologías que permitirán ampliar el conocimiento y su aplicación en el contexto local, así como la mejora en los principios de generación de conocimiento, transparencia, beneficios compartidos y devolución de resultados.

**Palabras clave:** mamíferos marinos; ballena jorobada; conservación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 55**

---

# Estructura, Dinámica y Función de Ecosistemas

## Estructura forestal y almacenes de carbono arbóreo en manglares de El Tarachi, Veracruz

Eliseo Hernández Hernández<sup>1, \*</sup>, Juan Ignacio Valdez Hernández<sup>1</sup>, Armando Gómez Guerrero<sup>1</sup>, Eduardo Valdés Velarde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo

\*Email para correspondencia: e.hernandez.hd@gmail.com

Los manglares son ecosistemas que contribuyen a mitigar el cambio climático secuestrando y almacenando grandes cantidades de carbono de la atmósfera. Con la planificación y la gestión adecuada, este carbono tendría la posibilidad de ser un mecanismo de financiamiento para el uso sostenible, la conservación y la recuperación de estos ecosistemas. El objetivo fue determinar la estructura y los almacenes de carbono arbóreo en manglares bajo cuatro condiciones en el ejido El Tarachi, Veracruz. La hipótesis fue que no hay diferencias en los atributos estructurales y las reservas de carbono arbóreo entre condiciones de manglar y entre especies que las componen. En cuatro condiciones de manglares (conservación, manejo, recuperación y fuera de UMA) se evaluaron atributos dasométricos, distribución horizontal, distribución vertical, índices estructurales, índices de dominancia, índice de esbeltez y carbono arbóreo. Cuando se cumplieron los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk,  $P < 0.05$ ) y homogeneidad de varianza (Levene,  $P < 0.05$ ) se empleó un análisis de varianza y prueba de comparación de medias Tukey ( $P < 0.05$ ), cuando no se cumplieron se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y la prueba de comparaciones múltiples de Dunn ( $P < 0.05$ ). Las especies de mayor valor de importancia fueron *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* en el manglar en conservación y fuera de UMA, mientras que *L. racemosa* fue la de mayor importancia en las condiciones bajo manejo y recuperación. La dominancia de *A. germinans* y *L. racemosa* se confirmó con los valores de Simpson  $H'$ ; 0.5, Shannon  $H'$ ; 1, número efectivo de especies  $H'$ ; 3 y la equidad cercana a cero. Los manglares estaban compuestos por individuos adultos resistentes al viento. Los almacenes de carbono fueron de 88.276  $Mg \cdot ha^{-1}$  en el manglar en conservación, 64.945  $Mg \cdot ha^{-1}$  fuera de UMA, 57.359  $Mg \cdot ha^{-1}$  bajo manejo y 33.118  $Mg \cdot ha^{-1}$  en recuperación. Se concluyó que las condiciones de manglares presentaron diferencias en atributos estructurales. Las especies dominantes y de mayor importancia fueron *A. germinans* y *L. racemosa*. El manejo y aprovechamiento sustentable del manglar modificó la estructura arbórea, pero no repercutió de manera negativa en el almacenamiento de carbono arbóreo. La recuperación de áreas degradadas de manglar resulta en la recuperación de almacenes de carbono.

**Palabras clave:** Condiciones de manglar, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Randia aculeata*, *Rhizophora mangle*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 56**

## Estructura y funcionamiento de las biocostras en desiertos y semidesiertos de México

Jessica de Jesús Sosa Quintero<sup>1,\*</sup>, Hector Octavio Godínez Álvarez<sup>1</sup>, Sara Lucía Camargo Ricalde<sup>2</sup>, Maritza Gutiérrez Gutiérrez<sup>3</sup>, Elisabeth Huber-Sannwald<sup>4</sup>, Angélica Jiménez Aguilar<sup>5</sup>, Yolanda Maya Delgado<sup>6</sup>, Dinorah Ofelia Mendoza Aguilar<sup>3</sup>, Noé Manuel Montaña Arias<sup>2</sup>, Marisela Pando Moreno<sup>3</sup>, Víctor Manuel Rivera Aguilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>4</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

<sup>5</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

<sup>6</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

\*Email para correspondencia: jessica\_squintero@live.com

Las biocostras son comunidades compuestas principalmente por algas, hongos, cianobacterias, líquenes y briofitas que se desarrollan en la superficie del suelo en desiertos y semidesiertos del mundo. Las biocostras también conocidas como costras biológicas del suelo tienen múltiples funciones en el ecosistema, dependiendo de su composición influyen en procesos hidrológicos como la escorrentía e infiltración, en la estabilidad del suelo, sobre el ciclo de nutrientes y la fertilidad en el suelo. Además, interactúan con otras comunidades, como la vegetal, animal y microbiana. Las biocostras han sido ampliamente estudiadas en desiertos de USA, Australia, China, España e Israel. Sin embargo, la investigación en México sobre estas comunidades es reciente y se ha realizado durante los últimos 20 años. Tomando en cuenta la investigación con biocostras, en este trabajo sintetizamos la información descrita en 30 estudios respecto a la composición y patrones ecológicos de las biocostras en los Desiertos Chihuahuense y Sonorense, y en los semidesiertos de Tehuacán-Cuicatlán y Querétaro-Hidalgo. También identificamos los tópicos que aún faltan por estudiar. Las biocostras están compuestas por 52 géneros y 148 especies de algas, hongos, cianobacterias, líquenes y musgos, entre los cuales hay nuevos registros para la diversidad de biocostras a nivel mundial. La composición y distribución de estas comunidades está determinada por las características ambientales particulares de cada región, las propiedades del suelo, la cubierta vegetal y la historia geológica. Entre las funciones ecosistémicas, las biocostras tienen efectos opuestos en la germinación, la supervivencia, el crecimiento de las plántulas y en la diversidad de invertebrados del suelo. Además, aumentan la estabilidad del suelo, aunque tienen efectos opuestos sobre la infiltración. Las biocostras forman mantos de fertilidad que regulan la fertilidad del suelo. Sin embargo, el pastoreo, la agricultura de temporal y la extracción de leña alteran la estructura y la función de estas comunidades. Las biocostras son esenciales en los desiertos y semidesiertos mexicanos, pero aún existen vacíos de información en aspectos como la conservación biológica de las especies que las conforman, el uso de las biocostras para restaurar suelos degradados y el efecto del cambio global en la estructura y función de las biocostras.

**Palabras clave:** Briofitas, Cianobacterias, Costras biológicas del suelo, Líquenes, suelo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 57**

---

## Interacciones ecológicas de alto orden en un sistema cafetalero

Cecilia González González<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ceci\_g\_g@ciencias.unam.mx

Las comunidades ecológicas altamente diversas son comunes en la naturaleza, sin embargo, los procesos que permiten su existencia han sido difíciles de explicar. Además de los asuntos metodológicos, la complejidad inherente de los sistemas ecológicos hace difícil establecer relaciones causales entre su estructura y su funcionamiento. En años recientes, se ha hablado de las interacciones de alto orden como uno de los varios mecanismos que ayudan a explicar la persistencia de las comunidades altamente diversas. Hasta ahora, éstas en general han sido estudiadas mediante la simulación de redes ecológicas hipotéticas. En contraste, en este

trabajo ponemos a prueba el efecto de las interacciones de alto orden sobre la red empírica de un cafetal diversificado localizado en el Soconusco, Chiapas. Identificamos los nodos potencialmente clave y medimos la robustez de la red ante la remoción de nodos, con y sin la incorporación de interacciones de alto orden. Encontramos que la incorporación de éstas últimas tiene un efecto neutro o positivo sobre la robustez de la red empírica, en contraste con su efecto negativo en modelos nulos. También proponemos un método para representar las redes con interacciones de alto orden como gráficas ordinarias y un método para medir su robustez. En conclusión, encontramos desde un punto de vista estructural que las interacciones de alto orden pueden ser elementos que aportan a la robustez de las comunidades, si bien este efecto puede ser sutil.

**Palabras clave:** redes ecológicas, interacciones de alto orden, robustez, coexistencia, agroecosistemas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 58**

---

### Diversidad de helechos y licofitas en las regiones montañosas de Oaxaca

Raúl Contreras-Medina <sup>1, \*</sup>, Diana Castañeda-Aguado <sup>2</sup>, Azael Iván García-Martínez <sup>1</sup>, Ricardo Balam-Narváez <sup>1</sup>, Isolda Luna-Vega <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: raconmed@gmail.com

Los patrones espaciales de la pteridoflora de México relacionados con diversidad y endemismo a nivel regional no son bien conocidos, particularmente en áreas altamente biodiversas, dentro de las cuales se encuentra el estado de Oaxaca. Con la finalidad de conocer los patrones de distribución de la pteridoflora de las regiones montañosas de Oaxaca se analizó su diversidad y su relación con áreas de conservación, utilizando como unidades de estudio cuadros de 20 x 20 minutos de latitud/longitud. Las áreas de conservación utilizadas fueron las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) decretadas por el gobierno federal y las Áreas Destinadas Voluntariamente para la Conservación (ADVCs). Los datos de distribución de los helechos y licofitas que habitan en las regiones montañosas de Oaxaca (Cañada, Sierra Norte y Sierra Sur) se obtuvieron a partir de la revisión de ejemplares depositados en herbarios nacionales (ENCB, MEXU, OAX, SERO, UAMIZ), literatura especializada y salidas de campo; con esta información se obtuvieron 1,945 registros pertenecientes a 456 especies. Los géneros con el mayor número de especies son *Asplenium* (37), *Elaphoglossum* (37) y *Pleopeltis* (20). Los cuadros con la mayor concentración de especies se ubican en la región Sierra Norte, aunque también hay algunos cuadros con riqueza considerable en la región Cañada, mientras que en la región Sierra Sur es notable la falta de recolecta de helechos y licofitas en varios cuadros. La relación entre los cuadros analizados y las áreas de conservación muestran que la pteridoflora está pobremente representada en estas áreas; en el caso de las ANPs solamente cuatro cuadros abarcan parte de la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, mientras que en las ADVCs solamente tres cuadros las contienen. En el caso de la Sierra Sur es notable la ausencia de ANPs y de ADVCs. Los esfuerzos de recolecta son necesarios en áreas pobremente muestreadas, con la finalidad de incrementar los registros de la pteridoflora. Las regiones montañosas de Oaxaca son reconocidas dentro de las áreas más biodiversas de México y los helechos y licofitas contribuyen de manera importante a su diversidad, con el 67% del total reportada para el estado.

**Palabras clave:** Cañada, Conservación, Pteridoflora, Sierra Norte, Sierra Sur

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 59**

---

## Análisis multitemporal de la cobertura de bosque templado en la Sierra de Monte de Alto, Estado de México

Alejandra Cruz-Bazán<sup>1, \*</sup>, Arturo García-Romero<sup>1</sup>, Carlos Granados-Pelaez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: alee\_crub@ciencias.unam.mx

En México, más del 60% de los ecosistemas forestales se encuentran bajo un esquema de propiedad social, situación que ha contribuido a la reconfiguración espacial de su cobertura derivado de los cambios de uso del suelo. El objetivo del estudio consistió en conocer la magnitud y distribución espacial de los procesos de cambio de cobertura del bosque templado, que durante los últimos 50 años han experimentado los ejidos Santa Clara de Juárez y San Sebastián Buenos Aires, en la vertiente norte de la Sierra de Monte Alto. Para ello, se elaboraron mapas de cobertura y uso de suelo de amplio detalle a través de fotografías aéreas (1971), ortofotos (2000) e imágenes satelitales (2016). A partir de la sobreposición de los mapas y elaboración de matrices de transición se calcularon tasas anuales de cambio de las coberturas forestales y usos de suelo, en los periodos 1971-2000 y 2000-2016. Los resultados revelaron que la dinámica de cambio de cobertura y uso de suelo es similar en ambos ejidos tras experimentar la pérdida del 7.09% de la cobertura del bosque templado en 1971-2016. En el periodo 1971-2000 la deforestación fue de 8.87% (403.10 ha); estando asociado principalmente a la pérdida de 324.89 ha de bosque mixto cerrado a una tasa anual de cambio de -0.82%, derivado de la expansión de la superficie de cultivo de temporal en la zona norte de los ejidos. En contraste, en el periodo 2000-2016, la recuperación se posicionó como el proceso de cambio dominante con 11.45% (520.24 ha) de superficie. Esto tras la conversión de las coberturas forestales abiertas a cerradas, así como la revegetación en superficies de cultivo de temporal; siendo la mayor contribución el incremento de 203.30 ha de la cobertura de bosque mixto y de pino a una tasa anual de cambio de 0.64% y 1.26%, respectivamente. Entrevistas con diversos actores clave, coinciden en que la expansión de la cobertura forestal del segundo periodo se relaciona con la transición hacia actividades económicas que implican un menor impacto en el bosque. El análisis multitemporal permitió comprender las trayectorias de bosque templado y reconocer las áreas más propensas a cambios a una escala local en los últimos 50 años. Asimismo, contribuir en el desarrollo de intervenciones con mayor precisión referentes al mantenimiento, el uso sostenible y la resiliencia del bosque templado de acuerdo con su naturaleza de propiedad social y las características socioeconómicas de la región.

**Palabras clave:** Bosque templado; cambio de cobertura y uso de suelo; teledetección; recuperación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 60

---

## Composición de ceras cuticulares en hojas de *Quercus castanea* dentro de la cuenca de Cuitzeo, Michoacán

Juan Antonio Reyna Pérez<sup>1, \*</sup>, Ofelia Ivette Beltrán Paz<sup>2</sup>, Elizabeth Solleiro Rebolledo<sup>2</sup>, Bruno Manuel Chávez Vergara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Departamento de Ciencias Ambientales y del Suelo, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: jantonioreynap@gmail.com

Las ceras cuticulares limitan la pérdida de agua no estomática en plantas, por lo que cambios en las condiciones ambientales, principalmente hídricas, pueden modificar su concentración y composición. A pesar de que el agua edáfica es la principal fuente de este recurso para las plantas, no se ha explorado a profundidad la influencia de ésta sobre la producción de ceras cuticulares. El objetivo de este trabajo fue establecer la relación entre la disponibilidad de agua en suelo con la composición y concentración de ceras cuticulares en hojas verdes de *Quercus castanea* a lo largo de un gradiente de precipitación en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán. Para ello se seleccionaron cuatro poblaciones de *Q. castanea* con base en un gradiente en la precipitación anual media (PAM) desde 850 hasta 1,200 mm. En cada sitio se recolectaron 30 hojas verdes de 10 individuos en el punto de mayor expansión foliar (agosto 2012), y se abrió una calicata de 100 cm de profundidad al final

de la estación seca (junio 2019), se delimitaron los horizontes presentes y se recolectaron muestras de cada uno. Se determinó el contenido de carbono orgánico, la concentración de ceras cuticulares, y la concentración y composición de alcanos lineales en las muestras vegetales. Además, se realizó la caracterización fisicoquímica de las muestras de suelo y se estimó el contenido de agua disponible para las plantas al final de la estación seca (CADPES) a partir de la humedad de campo y la humedad al punto de marchitez permanente (-1,500 kPa). El CADPES presentó valores contraintuitivos a la PAM del gradiente y respondió a las características físicas del suelo, de forma positiva al contenido de materia orgánica y al espacio poroso, y negativa al espesor de los horizontes. Además, se determinaron diferencias en la concentración de ceras cuticulares y en la composición de alcanos lineales en las hojas de *Q. castanea* entre las cuatro poblaciones estudiadas que no coincidieron con los gradientes ambientales considerados (PAM, temperatura, CADPES). Aunque la concentración y composición de las ceras cuticulares pueden reflejar las condiciones ambientales del lugar donde se han establecido las plantas, las diferencias encontradas entre las cuatro poblaciones de *Q. castanea* no parecen responder a las variables ambientales estudiadas con mayor frecuencia. Esto sugiere la existencia de un factor, o mezcla de factores, que inciden de forma más intensa en la producción de las ceras cuticulares en esta especie de encinos.

**Palabras clave:** Ceras cuticulares, encinos, agua edáfica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 61**

---

## Variación morfológica de conos y semillas de *Pinus pseudostrabus* a través de un gradiente altitudinal

Homero Alejandro Gárate Escamilla<sup>1, \*</sup>, Salvador Alejandro Pérez Garza<sup>1</sup>, Angel Mario Reyna González<sup>1</sup>, Wibke Himmelsbach<sup>1</sup>, María Inés Yáñez Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: homero.garate@gmail.com

La producción de semillas es un proceso vital en el ciclo de vida de las plantas e influye en el establecimiento y la supervivencia de las plántulas, lo que posteriormente puede determinar la distribución de las especies y la persistencia de la población. Algunas variaciones climáticas tienen implicaciones negativas en algunos rasgos fenotípicos de las plantas. La variación entre poblaciones en la producción de semillas a las condiciones ambientales ha dado lugar a diferentes respuestas, proporcionando oportunidades para la adaptación y conservación de las especies. Una forma de explorar estos efectos en las especies forestales es determinar los rasgos de rendimiento de las poblaciones a lo largo de los gradientes altitudinales ya que, en las zonas montañosas de clima templado, las condiciones ambientales difieren a lo largo de los gradientes altitudinales y, con ellos, también la producción de semillas. El *Pinus pseudostrabus* (*Pp*) es una especie de distribución amplia, sus poblaciones en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM) se distribuyen entre los 1000 y 2300 msnm, por lo que, las condiciones climáticas suelen oscilar a través de las diferentes altitudes. El objetivo de este trabajo es cuantificar las diferencias morfológicas de conos y semillas en poblaciones de *Pp* provenientes de diferentes altitudes del PNCM. Se realizó una colecta de conos de 5 árboles para cada una de ocho poblaciones de la especie *Pp*, a lo largo de un gradiente altitudinal natural en el PNCM, Nuevo León, México. Una población (procedencia) cada 150 m aproximadamente de diferencia altitudinal. Se pesaron y midieron 10 conos y 100 semillas por procedencia. Se utilizaron regresiones lineales para determinar diferencias de los rasgos de conos y semillas entre procedencias. Los resultados indican que no existen diferencias en los tamaños de los conos entre procedencias, sin embargo, existen diferencias significativas en el peso de los conos entre procedencias ya que el peso de 10 conos oscila de medio kilogramo en la procedencia más baja (1081 msnm) a un kilogramo en la procedencia más alta (2123). La tendencia de la regresión lineal es positiva (mayor peso de conos a mayor elevación). Se encontraron resultados similares en el tamaño y peso de las semillas entre procedencias. Se concluye que los pesos de los conos y semillas de la especie *Pinus pseudostrabus* incrementan a través del gradiente altitudinal en el PNCM. Este hallazgo es importante en el manejo y producción de plantas de esta especie.

**Palabras clave:** Altitud, Conos, Semillas, Parque Nacional Cumbres de Monterrey

## Composición y abundancia de lianas entre unidades topo-edáficas en un bosque tropical húmedo de México

Iván Leonardo Ek-Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Armando Navarrete-Segueda<sup>1</sup>, Guillermo Ibarra-Manríquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ekrodriguez@iies.unam.mx

El entendimiento de los patrones de distribución de los organismos y de los factores subyacentes que los originan es una tarea fundamental en ecología, particularmente en comunidades altamente diversas como los bosques tropicales húmedos (BTH). Los árboles y las lianas son los componentes leñosos más importantes del BTH en términos de su composición y estructura. Se ha demostrado que la topografía y el suelo determinan la distribución de las especies arbóreas en el BTH a mesoescala, pero esta relación no ha sido adecuadamente establecida en el ensamblaje de las comunidades de lianas. El objetivo de este estudio fue determinar las diferencias en composición y abundancia de las lianas en el BTH de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (It;700 ha), Veracruz, México. Todas las lianas con diámetro 1 cm en la base de sus tallos fueron censadas en cinco unidades ambientales (UA, cada una incluye 3 parcelas de 0.5 ha), que contrastaron en inclinación, elevación y disponibilidad de agua en el suelo. Se registraron en total 6059 individuos pertenecientes a 111 especies, 79 géneros y 35 familias. La composición de familias fue esencialmente la misma entre UA, ya que Bignoniaceae, Malpighiaceae, Celastraceae, Apocynaceae y Sapindaceae fueron siempre las más importantes. Sin embargo, en términos de la composición de especies y sus abundancias, la similitud fue mayor dentro de cada UA que entre estas. La abundancia de lianas entre UA varió entre 899-1547 individuos y fue mayor en sitios con mayor inclinación y elevación y menor en sitios con menor disponibilidad de agua en el suelo. Las 15 especies más abundantes (65% de los individuos) pertenecieron a 11 familias diferentes y presentaron una proporción de individuos distinta entre UA, indicando que las especies presentan preferencia de hábitat. *Salacia cordata* fue la especie con mayor abundancia (11.78%), aunque sólo fue la más abundante en tres de las UA y su posición fue reemplazada por *Pristimera celastroides* y *Connarus schultesii* en las otras dos. Nuestros resultados sugieren que el suelo y la topografía influyen en la diferenciación de las comunidades de lianas a partir de procesos de nicho ecológico. Futuros estudios deberán enfocarse en determinar los mecanismos por los cuales estos factores limitan el establecimiento y la supervivencia de las lianas a mesoescala, así como su posible influencia sobre la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de la comunidad.

**Palabras clave:** Lianas, Los Tuxtlas, Topografía, Disponibilidad de agua en el suelo, Nicho ecológico

## Diversidad taxonómica, funcional y filogenética de una comunidad vegetal gipsófila ante alteración simulada de precipitación

Alexa Vargas Colin<sup>1,\*</sup>, Joel Flores Rivas<sup>1</sup>, Arantzasu Luzuriaga<sup>2</sup>, Laura Yáñez Espinosa<sup>3</sup>, Rosa de Lourdes Romo Campos<sup>4</sup>, David Douterlungne<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos

<sup>3</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>4</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: alexa.vargas@ipicyt.edu.mx

Al sur del Desierto Chihuahuense, en la región del Altiplano Potosino, se encuentran comunidades de plantas que se desarrollan bajo condiciones sumamente restrictivas: las plantas gipsófilas. Este tipo de plantas cuentan con las adaptaciones necesarias para germinar, establecerse y desarrollarse en suelos con alto contenido de yeso, aunado a las condiciones estresantes típicas de las zonas áridas. A pesar de estar altamente estudiadas



en diferentes regiones del mundo, en México, el conocimiento de estas comunidades es realmente limitado. La estructura y composición de las comunidades vegetales de las zonas áridas están moduladas por múltiples factores, uno de los más relevantes es la disponibilidad de agua dada por la precipitación. Sin embargo, se prevé que los patrones de lluvia puedan verse alterados en su distribución y cantidad a causa del cambio climático. Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la alteración en los patrones de precipitación, tanto en su distribución dentro de la temporada de lluvias como en la cantidad, sobre la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de una comunidad de plantas gipsófilas del Altiplano Potosino. Se tomaron fragmentos de suelo en campo que contienen el banco de semillas de la comunidad gipsófila y se colocaron en macetas en invernadero. Se implementaron tratamientos que involucraron a la temporalidad (lluvias tempranas, lluvias típicas y lluvias tardías) y cantidad de precipitación (lluvia promedio y sequía) en un diseño ortogonal (seis tratamientos). Como resultado se observó que las condiciones de "sequía" disminuyeron drásticamente la riqueza y diversidad de especies en las comunidades, además de producir cambios en la composición. La excepción a este resultado fue la temporalidad tardía que conservó su riqueza y diversidad similar tanto en condiciones de lluvia promedio como de sequía. Adicionalmente, se observaron efectos significativos de los tratamientos de temporalidad sobre la diversidad funcional y filogenética. En condiciones de lluvias típicas y tardías se observó alta diversidad funcional (con respecto al área foliar específica), mientras que la diversidad filogenética disminuyó ante las lluvias tardías. En conclusión, este estudio constituye una de las primeras evidencias experimentales sobre el efecto de las lluvias tardías de aminorar el impacto de la disminución de la precipitación, sobre la diversidad taxonómica y funcional en las comunidades de plantas gipsófilas del Altiplano Potosino.

**Palabras clave:** Área foliar específica; Cambio climático; Cantidad de lluvia; Temporalidad de lluvia

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 64**

---

## Propuesta Metodológica y de indicadores para evaluar a nivel de microcuenca los servicios ecosistémicos presentes en una región

Karina Trinidad Lora<sup>1, \*</sup>, Rosa Irma Trejo Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: biokari85@gmail.com

Para evitar la omisión de los beneficios que conlleva el capital natural en la gestión de los recursos naturales, es necesario evaluar el espacio desde un enfoque sistémico que permita visualizar el valor que proporcionan los ecosistemas al bien común y resaltar los bienes que se generan y dependen de las sinergias con otros servicios ecosistémicos. Para ello, es necesario realizar una caracterización de parámetros físicos y sociales a nivel regional que contribuyan a comprender los fenómenos presentes a nivel local. Una limitación en estos análisis, es la falta de datos ambientales con suficiente grado de detalle que permita analizar y generar información a escala más fina. La opción de generar información directamente de campo que ayude a validar los datos resulta muy costoso en tiempo y recursos. Para resolver este problema, se requiere compensar el análisis de variables de menor resolución espacial con variables de fácil medición que mejoren la resolución espacial. El presente trabajo, ofrece una propuesta metodológica y de indicadores para evaluar a nivel regional los Servicios Ecosistémicos (SE) en las cuatro categorías propuestas por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, usando como unidad de análisis el enfoque de cuenca y de microcuenca. Para ello, se realizó una selección de variables en función de la disponibilidad de datos espaciales de importancia física y antrópica en la zona de estudio y de su relevancia en términos de SE, considerando cuidadosamente la influencias entre ellas y su relación para inferir en el estado de otras variables. Se usaron funciones de valor y de normalización para poder comparar y relacionar variables con distinta escala de medición según el comportamiento de las mismas ante el fenómeno analizado y ajustándolas a una escala de razón. Así mismo, para poder explicar a nivel de microcuenca la conformación de los SE y su conexión con el sistema que les rodea, se usaron variables con mayor resolución espacial como imágenes satelitales, análisis como la morfometría de cuenca y datos de verificación en campo para poder escalar la información de mayor a menor resolución espacial. El análisis permitió identificar las características particulares de cada microcuenca en el aporte de SE, pero también identificar el aporte de cada

una de ellas, en relación con la cuenca. Así mismo se logró identificar áreas de importancia para la conservación y se reconocen aquellas áreas que han tenido usos intensivos y requieren mayor atención.

**Palabras clave:** conservación, áreas de importancia biofísica y cultural, función ecosistémica, Sierra Norte de Oaxaca.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 65**

---

## Composición del sotobosque en ensayos de aclareo forestal en Durango, México

Norma Leticia Piedra Leandro<sup>1, \*</sup>, Lizeth Ruacho González<sup>2</sup>, Citlali Cortés Montaña<sup>3</sup>, José Javier Corral Rivas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Coordinación, Jardín Etnobiológico Estatal de Durango

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Oficina de Representación en México, KfW Development Bank

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango

\*Email para correspondencia: nolepi90@hotmail.com

En los bosques templados el sotobosque alberga más del 90% de la diversidad de especies vegetales y tiene gran importancia en las funciones ecosistémicas. Durango tiene un papel importante en el sector forestal del país por lo que resulta necesario realizar estudios ecológicos del impacto del manejo sobre distintos componentes del ecosistema. Los ensayos de aclareos buscan el nivel de aclareo óptimo para promover el aumento de la masa forestal y con ello mejorar el manejo forestal en la región. El objetivo del trabajo fue evaluar la variación de los estratos herbáceo y arbustivo en términos de composición florística, riqueza, diversidad, similitud y cobertura en sitios bajo diferente intensidad de extracción forestal. El ensayo, localizado en Pueblo Nuevo, Durango, consta de un diseño en bloques completamente al azar con seis repeticiones. Cada bloque está conformado por seis parcelas de 25 x 25 m: una testigo y cinco donde se aplicaron diversos tratamientos silvícolas (ligero-10, moderado-20, fuerte-40 y severo-60 % de aclareo y un tratamiento de selección ("porvenir") donde se dejan de 300 a 400 árboles /ha). Cada parcela se dividió en cuatro cuadrantes y al centro de cada uno se estableció una subparcela cuadrada de 1 m<sup>2</sup> para medir las hierbas y otra circular de 100 m<sup>2</sup> (radio=5.642 m) con el centro sobrepuesto a de las hierbas. En todo el ensayo se registraron 117 especies de hierbas, dos de arbustos y cinco de árboles en regeneración. El 34% de la cobertura herbácea en el estudio se compone por especies indicadoras de disturbio. Casi una cuarta parte de las especies reportadas son de presencia rara. La riqueza promedio en el ensayo fue de 13 especies de hierbas por m<sup>2</sup>. Las parcelas con mayor riqueza son las de tratamiento ligero (36 spp.) y severo (37 spp.) en el sitio de La Guajolota, mientras que la que tiene menor número de especies es el tratamiento fuerte en el sitio de La Culata (8 spp.). Las parcelas con mayor diversidad son: el tratamiento Porvenir y Ligero del sitio de La Guajolota y el tratamiento Severo del sitio de San Esteban. Los resultados del análisis de varianza indican que no hay diferencias significativas ( $\alpha=0.05$ ) entre los tratamientos, pero sí entre los sitios; lo que indica que los cambios en los valores de la diversidad de deben a las condiciones de cada sitio y no al efecto de las intensidades de aclareo aplicadas.

**Palabras clave:** biodiversidad, manejo forestal, bosque templado

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 66**

---

## Comparación del espacio ambiental entre las especies del género *Artibeus* en México

Bárbara Vargas Miranda<sup>1, \*</sup>, Víctor Manuel Ramírez Ramos<sup>2</sup>, Claudia Ballesteros Barrera<sup>3</sup>, Rocio Zarate Hernández<sup>3</sup>, Gabriela Selene Ortiz Burgos<sup>4</sup>, Angélica Martínez Bernal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Licenciatura en biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>4</sup>Ecología y recursos naturales, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: bvmiranda0@gmail.com

*Artibeus* (Stenodermatinae) es un género de murciélagos frugívoros neotropicales. En México se encuentran tres especies *A. hirsutus*, *A. lituratus* y *A. jamaicensis*, las dos últimas muestran un traslape en su distribución espacial ya que se encuentran en las vertientes costeras desde Sinaloa y Tamaulipas, y *A. hirsutus* solo se sobrepone a esta distribución en una parte de la vertiente del Pacífico y es endémica. Considerando el clima como un factor importante en la distribución, este análisis nos permitirá entender la similitud del espacio geográfico de las tres especies. El objetivo de este trabajo fue obtener los perfiles bioclimáticos de las tres especies, analizar si son distintos los espacios ecológicos y obtener cuáles variables ambientales son las más importantes en esta diferenciación. Se obtuvieron registros de bases de datos digitales públicas, y literatura consultada. Se obtuvieron los valores de 19 variables bioclimáticas para cada registro y se calcularon los valores promedio, mínimos, máximos y desviación estándar. Para determinar la existencia de diferencias significativas entre el espacio ambiental de las tres especies se realizó una comparación de las variables bioclimáticas obtenidas de las localidades de registro a través de un Análisis de Discriminantes (AD) y de un MANOVA. En los perfiles bioclimáticos de *A. hirsutus*, *A. lituratus* y *A. jamaicensis* se encuentran valores de temperatura promedio anual de 22.4°C, 23.9°C, 24.2°C y precipitación anual total de 882 mm, 1544 mm, 1334 mm respectivamente. El AD mostró diferencias significativas entre el espacio ambiental de las tres especies de acuerdo con las variables analizadas ( $\lambda_1 = 0.634$ , Plt; 0.005;  $\lambda_2 = 0.9500$ , Plt; 0.005; Varianza acumulada 91.9. Las variables más importantes fueron la oscilación anual de la temperatura (0.553) y oscilación diurna de la temperatura (0.529) para la primera función discriminante y para la segunda fueron la precipitación del periodo más lluvioso (-0.487) y precipitación anual (-0.448). El MANOVA mostró que, si bien existen diferencias entre las tres especies, son mayores entre *A. hirsutus* y *A. lituratus* ( $\lambda = 0.48$ , plt; 0.005) y menores entre *A. lituratus* y *A. jamaicensis* ( $\lambda = 0.95$ , plt; 0.005). De acuerdo con las variables analizadas las preferencias ambientales de *A. lituratus* y *A. jamaicensis* son similares, lo cual coincide con lo que se encuentra en el espacio geográfico en la zona neotropical de México, sin embargo, aunque *A. hirsutus* comparte algunas variables con las otras dos especies, se restringe a la vertiente del Pacífico.

**Palabras clave:** México, endémico, bioclimático, distribución, *Artibeus*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 67**

---

## Composición florística y estructura de un bosque de pino-encino en la sierra de Chiapas

Romeo de Jesús Barrios Calderón<sup>1, \*</sup>, Javier Ernesto Pérez Pérez<sup>2</sup>, Pablo Marroquín Morales<sup>1</sup>, Juan Francisco Aguirre Cadena<sup>1</sup>, Alfredo Isaac Brindis Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: romeo.barrios@unach.mx

Los bosques de *Pinus-Quercus* constituyen ecosistemas de gran importancia ecológica. La estructura y composición son indicadores de la biodiversidad en estas asociaciones forestales, siendo estos dos elementos clave para su estabilidad y conservación. El municipio de El Porvenir, Chiapas, cuenta con importantes masas forestales, con alto grado de perturbación. Ante la falta de estudios orientados a evaluar estructuralmente los bosques de la sierra de Chiapas, el objetivo del presente estudio es caracterizar un bosque de *Pinus-Quercus*, para obtener información sobre los parámetros estructurales y la asociación de especies presentes a diferentes

estratos vegetativos (arbóreo y vegetación de baja altura) en el municipio de El Porvenir. Las hipótesis que dirigieron la presente investigación fueron: *i*) No existen diferencias significativas en el valor medio de altura y diámetro normal entre sitios y especies evaluados para arbolado y sotobosque; *ii*) se presenta por lo menos una especie dominante del género *Pinus* con un índice de valor de Importancia 200%, y *iii*) el porcentaje de afinidad de las especies arbóreas en los sitios evaluados es 50%, lo que indica que las especies presentes tienen afinidad de tipo media-alta. Se establecieron seis parcelas circulares con superficie de 400 m<sup>2</sup> para evaluar el arbolado adulto y sus variables dasométricas (altura total, diámetro normal y cobertura). En subparcelas de 40 m<sup>2</sup> se registró la identidad de los componentes arbustivos, herbáceos y los árboles juveniles <2.5 cm de diámetro normal. Los parámetros estructurales del bosque (densidades, dominancias, área basal, coberturas) se emplearon para calcular los índices de valor de importancia, valor forestal, complejidad de Holdrige e índice de Sorensen. Los resultados mostraron la presencia de seis especies, *Pinus maximinoi* muestra una altura media de 18.88±6.72 m (p<0.0001, F= 5.46) mayor a las otras especies. Además, tiene el mayor diámetro normal (30.58±13.64 cm, p<0.0002, F= 5.18), valor de importancia (161.07%) y valor forestal (108.08%). El índice de complejidad de Holdrige del bosque corresponde a 45.22%. El estrato herbáceo es dominado por *Pteridium aquilinum* (4050 ind ha<sup>-1</sup>) y el arbusto con mayor cobertura es *Bacharis sp.* (3650 ind. ha<sup>-1</sup>). Los resultados obtenidos permitieron identificar las dimensiones, parámetros estructurales y dominancia de las especies, siendo *Pinus maximinoi* la de mayor valor.

**Palabras clave:** arreglo forestal, bosque de pino-encino, coeficiente de Sorensen, complejidad de Holdrige, densidad de arbolado, valor forestal.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 68**

---

# Interacciones Bióticas: Depredador-Presa

## Efectos de la diversidad arbórea tropical y la disponibilidad de presas sobre la depredación por aves y artrópodos

Jesús Guadalupe Interian-Aguiñaga<sup>1,\*</sup>, Víctor Parra-Tabla<sup>1</sup>, Luis Abdala-Roberts<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán  
\*Email para correspondencia: jenn.mc15@gmail.com

La diversidad vegetal condiciona fuertemente los niveles de depredación, pero los mecanismos frecuentemente se desconocen. Una forma de evaluar esto es manipulando factores como la densidad y distribución de presas a diferentes niveles de diversidad vegetal para determinar si la diversidad afecta las respuestas de depredadores. El presente estudio evaluó el efecto de diversidad arbórea sobre la depredación por aves y artrópodos manipulando la densidad y estratificación vertical en el dosel de presas en un experimento de diversidad forestal. Para esto, nos enfocamos en la depredación asociada a un especie arbórea focal, caoba (*Swietenia macrophylla*). Se realizaron tres muestreos a lo largo de dos meses en 12 monocultivos de caoba y 12 policultivos con caoba. Se seleccionaron 12 árboles/parcela para los cuales se colocaron orugas artificiales de plastilina no tóxica de color verde. El tratamiento de densidad consistió en colocar 2 vs. 4 orugas por árbol y para el tratamiento de estratificación vertical a la mitad de las plantas de cada nivel de densidad colocamos las orugas en el dosel bajo (2-2.5 m) y la otra mitad en el dosel medio (4.5-5 m). La tasa de ataque se estimó como la proporción de orugas atacadas por árbol, agregando los datos entre censos. En general, se encontró una mayor proporción de ataque por artrópodos que por aves (0.059 ± 0.012 y 0.045 ± 0.014, respectivamente). Para artrópodos, la proporción de ataque fue significativamente mayor en el dosel medio vs. bajo (0.074 ± 0.008 y 0.046 ± 0.006, respectivamente), pero no se observaron efectos de densidad o diversidad. Para aves no se observaron efectos significativos para ningún factor, aunque un análisis para el último censo, cuando el ataque por aves fue mayor, mostró una mayor proporción de ataque en el dosel medio. No se observaron interacciones entre diversidad y densidad o estratificación en ningún caso, i.e., la diversidad no afectó la respuesta de depredadores a cambios en la disponibilidad de presas. Estos resultados destacan la necesidad de realizar más investigaciones sobre los mecanismos que subyacen el efecto de diversidad arbórea sobre las tasas de depredación, incluyendo la variación temporal en dichos efectos y sus fuentes de variación.

**Palabras clave:** artrópodo depredador, densidad-dependencia, disponibilidad de presas, diversidad arbórea, insectívoro

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 69**

## Aceptación de presas y comportamiento de caza de arañas agrobiontes

Mauricio Olvera Pale<sup>1, \*</sup>, Luis Guillermo Quijano Cuervo<sup>2</sup>, Dulce Rodríguez Morales<sup>3</sup>, Enrique David Montes de Oca<sup>4</sup>, Martha Yolanda Castañeda Cuéllar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Ecología A.C., Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Neuroetología, Instituto de Neuroetología

\*Email para correspondencia: mickeyalex122@gmail.com

Las arañas son un grupo diverso de artrópodos que han logrado colonizar la mayoría de los ambientes terrestres. Tienen importancia en estudios de impacto ecológico y debido a su capacidad polifagica se les otorga valor en el control natural de plagas de los agroecosistemas. Sin embargo, en México estudios a cerca de la ecología trófica de arañas aplicados al control biológico son escasos. Considerando lo anterior analizamos la ecología trófica de arañas del género *Pardosa* obtenidas de un cafetal de sombra en el estado de Veracruz y comparamos los atributos comportamentales entre machos y hembras. A través del análisis de videos obtenidos en condiciones de laboratorio: (1) medimos la aceptación de presas, (2) describimos el comportamiento depredador de las arañas, (3) determinamos la eficiencia de captura y (4) comparamos el efecto del tamaño de las presas y la parte del cuerpo que fue mordida. Observamos que las arañas hembra tuvieron mayor aceptación de presas de los distintos tamaños, (menor, igual y mayor, con relación al tamaño de las arañas) ( $p= 0.001$ ) también capturaron presas de mayor tamaño que los machos ( $p= 0.01$ ). En relación a las pautas comportamentales se observó que las arañas hembra tenían frecuencias bajas en acciones agresivas ante las presas de menor tamaño, en contraste con los machos que fueron más agresivos en contra de las presas de menor tamaño. Las hembras presentaron mayor frecuencia de comportamientos agresivos ante presas de igual y mayor tamaño a ellas, a diferencia de los machos que presentaron frecuencias bajas en comportamientos agresivos para estas clases de tamaño. Por otra parte la eficiencia de captura en hembras presentó tiempos de inmovilización más cortos en las presas de los tres tamaños, mientras los machos presentaron tiempos más largos. Lo anterior sugiere que los dos sexos de la especie *Pardosa* estudiada tienen hábitos comportamentales diferentes. Los machos son depredadores más cautelosos y probablemente menos eficientes a medida que aumenta el tamaño de sus presas, mientras que las hembras son depredadoras más voraces y eficaces en la captura de presas de todas las clases de tamaño. Esto sugiere que los sexos probablemente están explotando diferentes tipos de presas y con una frecuencia de captura variable. Estos resultados apoyan la idea que las arañas de la familia Lycosidae tienen gran potencial como controladores naturales de herbívoros en los agroecosistemas, sin embargo se requieren mayor evidencia en campo para corroborar su capacidad como controladores de plagas.

**Palabras clave:** interacciones depredador-presa, ecología trófica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 70

---

## La dieta del huachinango *Lutjanus peru* en la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán

Francisco Javier Nolasco Tinoco<sup>1, \*</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>1</sup>, Carmen Amelia Villegas Sánchez<sup>1</sup>, José Manuel Castro Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Chetumal

\*Email para correspondencia: M20390010@CHETUMAL.TECNM.MX

*Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) el huachinango del pacífico es un depredador activo de hábitos nocturnos, para la pesca ribereña del pacífico mexicano es una de sus principales especies objetivo. El presente estudio tiene como objetivo identificar y caracterizar los principales grupos y especies presa de este depredador para sumar información a la biología de esta especie. El área de estudio se encuentra en el puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán; el muestreo se realizó durante los meses de agosto - noviembre del 2021. El análisis se basó en la identificación de contenidos estomacales, para ello se analizaron 79 huachinangos *Lutjanus peru*, las presas fueron identificadas hasta el menor taxón posible, posteriormente fueron clasificadas por grupo, contadas y pesadas. La caracterización de la composición específica de la dieta se realizó aplicando los métodos numéricos

(%N), gravimétrico (%W), y el de frecuencia de ocurrencia (%FO). Con estos tres índices se calculó el índice de importancia relativa (IIR%). Los resultados a nivel de grupo mostraron la presencia de crustáceos (N=54.55% W=58.16% FO=73.91%), cnidarios (N=12.12% W=34.65% FO=26.09%), peces (N=11.11% W=3.58% FO=15.22%), anélidos (N=17.17% W=0.21% FO=6.52%), moluscos (N=2.02% W=2.39% FO=2.17%) y otros (N=3.03% W=1.01% FO=6.52%). Con respecto al IIR se encontró a crustáceos=83.95%, cnidarios=12.29%, peces=2.25%, anélidos=1.14%, otros=0.27%, y moluscos=0.10%. Los resultados coinciden con lo reportado para *Lutjanus peru* en el estado de Guerrero donde el grupo de mayor importancia en número son los crustáceos. Con respecto a los cnidarios como segundo grupo en importancia para esta especie, se podría considerar que son un recurso alimentario de oportunidad ya que su presencia en la dieta coincide con la temporada donde se registran avistamientos de esta presa en la región.

**Palabras clave:** Huachinango, dieta, contenido estomacal, Michoacán

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 71**

---

## En control biológico natural, ¿Los buenos de quién se cuidan? Enemigos naturales de coccinélidos depredadores

Wendy Mendoza Arroyo<sup>1</sup> \*, Ek del Val de Gortari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: wmendoza@cieco.unam.mx

Los coccinélidos depredadores son importantes por su capacidad de regular las poblaciones de insectos con potencial a convertirse en plaga y por mantener los niveles de estos por debajo del umbral económico establecido en un cultivo específico. Sin embargo, los coccinélidos son atacados a su vez por su propio grupo de enemigos naturales principalmente parasitoides, parásitos y patógenos. Aunque son pocos los enemigos naturales con capacidad de modificar su potencial como controladores biológicos, es importante conocer su identidad y definir su importancia en la interacción coccinélidos-enemigos naturales, principalmente en escenarios de una constante transformación de los ecosistemas y una creciente intensificación agrícola. El objetivo de este estudio fue conocer la comunidad de coccinélidos depredadores, a su grupo de enemigos naturales y su interacción en sitios con diferente uso de suelo. Para esto, se evaluaron coccinélidos depredadores adultos recolectados en sitios de cultivo, tierras de descanso o baldíos, matorral y sitios de bosque en cinco localidades dentro de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, en el estado de Michoacán. La comunidad de coccinélidos estuvo conformada por siete especies; la más abundante fue *Hippodamia convergens* seguida de *Cycloneda sanguinea*, también se identificaron a *Harmonia axyridis*, *Paranaemia vittigera*, *Coleomegilla maculata*, *Brachiacantha sp.* y *Olla v-nigrum*. Las mayores abundancias de coccinélidos se presentaron en sitios de cultivo y baldíos con el 93% del total recolectado, mientras que los sitios de matorral y el bosque presentaron abundancias muy bajas de coccinélidos. Entre los enemigos naturales de los coccinélidos se identificaron; el parasitoide *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera; Braconidae) parasitando a *H. convergens*, *C. maculata* y *P. vittigera*; un acaro ectoparasito del género *Coccipolipus* (Acari: Podapolipidae); un nematodo de la familia *Mermithidae* parasitando a *H. convergens* y *P. vittigera* y 23 especies de hongos interactuando con cinco de las siete especies de coccinélidos depredadores. A pesar de ser los cultivos y los baldíos, los sitios con el mayor grado de perturbación fue donde se presentó el mayor número de interacciones coccinélidos-enemigos naturales. El presente estudio representa un avance en el conocimiento sobre la interacción de coccinélidos depredadores con sus enemigos naturales en sitios con diferente grado de perturbación de hábitat, y representa una base para el desarrollo de investigaciones futuras que permitan conocer la aptitud de los coccinélidos depredadores con potencial a convertirse en plagas, principalmente en regiones donde la mayor parte de su superficie es de uso agrícola.

**Palabras clave:** Coccinélidos depredadores, enemigos naturales, interacciones bióticas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 72**

---

## Especificidad de forofito extrema entre el líquen *Pyrenula psoriformis* y su hospedero *Bonellia nervosa*

Ricardo Miranda González<sup>1, \*</sup>, María de los Angeles Herrera Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mirandar\_g@yahoo.com.mx

La especificidad entre líquenes y árboles hospederos ha sido extensamente estudiada. El consenso en regiones tropicales es que especies individuales de líquenes no muestran preferencias por especies de árboles, sino por características de las cortezas y por condiciones microclimáticas. Esto se explica porque la alta riqueza de especies en regiones tropicales incrementa la redundancia ecológica. Como consecuencia, el patrón de especificidad encontrado es que diferentes comunidades liquénicas están asociadas a grupos de especies de árboles con características similares en su corteza. En este trabajo describimos un caso extremo e inesperado de especificidad entre el líquen *Pyrenula psoriformis* y el árbol *Bonellia nervosa*. El estudio fue hecho en el bosque tropical seco de la Estación de Biología Chamela en Jalisco, México. Usando 15 transectos de 250 m con puntos de muestreo cada 50 m, analizamos la comunidad de líquenes presente en 213 árboles; representando 57 especies arbóreas y 3776 ejemplares liquénicos. De la base de datos obtenida separamos todos los ejemplares del líquen *P. psoriformis* y mediante un análisis de especies indicadoras encontramos que estuvo presente en todos los árboles estudiados de *B. nervosa* ( $n = 9$ ) y en ninguna otra especie de árbol ( $n = 204$ ). Además de la alta especificidad entre ambas especies, la presencia de *P. psoriformis* modificó la apariencia de la corteza del árbol, de rugosa-fisurada a fuertemente verrucosa. Si bien interacciones con alto grado de especificidad no suelen mantenerse a grandes escalas geográficas o ambientales, datos preliminares sugieren que *P. psoriformis* se asocia únicamente con árboles del género *Bonellia* a lo largo de su distribución Neotropical. El patrón encontrado es aún más inesperado considerando la alta riqueza de especies de árboles y líquenes en la zona de estudio, así como la fuerte competencia entre líquenes por espacios vacíos de corteza para su establecimiento. Nuestros resultados sugieren dos cosas: 1) la capacidad de dispersión de *P. psoriformis* le permite colonizar todos los árboles de *B. nervosa* en el área, independientemente de la distancia entre individuos y sin usar otros forofitos como puentes. 2) dada la fuerte competencia por espacios vacíos de corteza, debe existir un mecanismo preferencial que le permita a *P. psoriformis* establecerse de manera exitosa en el hospedero a costa de otras especies liquénicas. Consideramos que esta interacción puede usarse como modelo en vida libre para estudiar la dispersión de hongos y la continuidad de patrones ecológicos tanto a escala local como Neotropical.

**Palabras clave:** Bosque tropical seco, Chamela, hongos liquenizados, modificación de corteza.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 73

---



# Interacciones Bióticas: Frugivoría, Granivoría

## Remoción primaria y secundaria de semillas en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán

Mónica Beatriz González Montes<sup>1, \*</sup>, Pamela Herrera Serrano<sup>1</sup>, Zeltzin Edith Juárez Vicuña<sup>1</sup>, Edwin Jair Ortega Jiménez<sup>1</sup>, Ana María Contreras González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: mogonzalez615@gmail.com

Existen interacciones que juegan un rol importante en la estructura y organización de las comunidades, entre las que se encuentran la dispersión y depredación de semillas. Dentro de la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), las cactáceas son las principales especies de plantas que se han estudiado, y primordialmente se describe remoción primaria. El objetivo del estudio fue describir las especies de aves que participan en la remoción primaria de semillas y las especies de animales que remueven las semillas de forma secundaria en la RBTC, así como identificar el papel que juegan en el ambiente. Realizamos una revisión bibliográfica de trabajos realizados en la RBTC que describen remoción primaria y secundaria de semillas, así como la abundancia de las aves, y construimos redes de interacción entre las plantas y los animales. Encontramos que *Haemorhous mexicanus* y *Zenaida asiatica* son las especies que principalmente remueven las semillas de forma primaria, y tuvieron un mayor número de enlaces en las redes de interacción. *Haemorhous mexicanus* tiene una abundancia media y *Z. asiatica*, valores altos, por lo que tienen impactos negativos fuertes en las plantas consumidas. Sin embargo, se han registrado especies de aves como *Melanerpes hypopolius*, *Dryobates scalaris* y *Toxostoma curvirostre* que dispersan semillas, no obstante, tienen abundancia más bajas que *Z. asiatica*. Una vez que las semillas llegan al suelo estas pueden ser removidas principalmente por la hormiga *Pogonomyrmex barbatus*, especie que puede dispersar las semillas, y es la especie que tuvo un mayor número de enlaces en las redes de interacción, y es muy abundante, teniendo efectos positivos en la dispersión de semillas. Así mismo, *Columbina inca* y *Z. asiatica*, depredan las semillas en el suelo, pero es en menor medida. La remoción primaria y secundaria de semillas, así como la intensidad de la interacción permite entender los patrones ecológicos como la dispersión y depredación de semillas y sus efectos sobre la distribución de las semillas en diferentes escalas geográficas, así como el reclutamiento de las plantas, el crecimiento y mantenimiento de las poblaciones de éstas, lo cual influye en la diversidad de especies, demografía y diversidad genética de las plantas.

**Palabras clave:** Dispersión de semillas, depredación de semillas, *Haemorhous mexicanus*, *Zenaida asiatica*, *Pogonomyrmex barbatus*.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 74**

## Efectos de la defaunación sobre la estructura y la función en redes de interacción frugívoro-planta

Juan Fernando Acevedo-Quintero <sup>1,\*</sup>, Daniel García <sup>2</sup>, Joan Gastón Zamora-Abrego<sup>3</sup>, Néstor Javier Mancera-Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Forestales, Grupo de Investigación Ecología y Conservación de Fauna Silvestre,, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

<sup>2</sup>Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Unidad Mixta de Investigación en Biodiversidad, Universidad de Oviedo

<sup>3</sup>Grupo de investigación Zajuna jwa samu "Semilla del conocimiento" del Cesar, Universidad Nacional de Colombia, Sede de La Paz

\*Email para correspondencia: jfacevedoq@unal.edu.co

La defaunación es el proceso progresivo y críptico de disminución poblacional o pérdida de especies animales de mayor tamaño corporal. Este fenómeno no solo representa uno de los mayores cambios sobre la biodiversidad, sino que además actúa directamente sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios a través de la disrupción de las interacciones tróficas. Aquí, evaluamos el efecto de la defaunación sobre la estructura y la función en redes de interacción frugívoro-planta en dos localidades del norte de Colombia. Para esto utilizamos un modelo de simulación de extinción de especies bajo tres diferentes escenarios. El primero elimina a las especies en orden de su tamaño corporal, de acuerdo con el efecto progresivo de pérdida no aleatoria de especies (defaunación); el segundo elimina a las especies según su importancia en la estructura de la red; y finalmente, en el tercer escenario se eliminan a las especies según su potencialidad como dispersor de semillas. A partir de estas simulaciones, evaluamos el efecto de la pérdida de especies sobre los patrones estructurales de las redes (anidamiento y modularidad) y sobre la diversidad funcional de la comunidad de frugívoros en cada localidad, a través de los índices de riqueza y equitatividad funcional. La defaunación aumentó los valores de anidamiento y no tuvo efecto sobre la modularidad; mientras que, bajo el escenario de importancia en la estructura de la red ambos patrones se vieron afectados. De igual forma, la riqueza funcional disminuyó en los primeros pasos de extinción por defaunación y por potencialidad del dispersor, mientras que la equitatividad funcional no sufrió alteraciones significativas bajo ningún escenario. Estos resultados sugieren que los patrones estructurales de las redes de interacción son resistentes, en cierta medida, al proceso de defaunación; sin embargo, la capacidad funcional de las comunidades puede verse afectada por la pérdida de los frugívoros de mayor tamaño corporal, con consecuencias negativas para el mantenimiento de los procesos ecológicos relacionados con la dispersión de semillas.

**Palabras clave:** Dispersión de semillas, diversidad funcional, simulaciones de extinción

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 75**

---

## Remoción de semillas por *Notocitellus adocetus* en un bosque tropical caducifolio del oeste de México

Daniel Flores Alta<sup>1,\*</sup>, Francisco Alberto Rivera Ortiz<sup>1</sup>, Mónica Beatriz González Montes<sup>1</sup>, Ana María Contreras González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: danielfloresalta@gmail.com

La dispersión y depredación de semillas son interacciones importantes en el mantenimiento de la diversidad de las plantas, así como en la estructura de las comunidades. Los roedores son organismos que participan como dispersores y depredadores de semillas, pero se desconoce el efecto de la ardilla de tierra *Notocitellus adocetus* sobre las plantas que consume. El objetivo de este estudio fue evaluar la remoción de semillas de *Crescentia alata*, *Randia capitata* y *Zea mays* por *N. adocetus*, para conocer el papel que tiene sobre estas especies de plantas. En Zirándaro de los Chávez, Guerrero, realizamos observaciones de forrajeo, y usamos cámaras trampa para determinar la parte del fruto consumidas por las ardillas y la intensidad de consumo, por otra parte, cuantificamos el porcentaje de remoción de semillas, para ello colocamos trampas de arena fina (FST). Cuantificamos la disponibilidad de frutos producidos por las especies estudiadas y el porcentaje de daño ocasionado por *N. adocetus*, mediante parcelas. *Notocitellus adocetus* se alimenta de las semillas de *C. alata*

y *Z. mays*, pero no obtuvimos registros directos de *R. capitata*. *Crescentia alata* es la especie que presentó la mayor tasa de remoción y mayor porcentaje de daño por parte de *N. adocetus*. No obstante, *Z. mays* fue la especie con mayor disponibilidad de frutos, presentó el mayor porcentaje de remoción de semillas, y menor daño en las FST. La ardilla de tierra *Notocitellus adocetus* es depredadora de semillas, sin embargo, por su conducta y las características de los frutos de *C. alata* y *R. capitata* como la presencia de una cubierta gruesa, podría dejar disponibles las semillas a dispersores secundarios de semillas.

**Palabras clave:** Ardilla tropical del suelo, *Crescentia alata*, *Randia capitata*, *Zea mays*, bosque tropical caducifolio

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 76**

---

# Interacciones Bióticas: Herbivoría

# Interacciones Bióticas: Micorrizas y Bacterias Fijadoras de Nitrógeno

## Biomasa de hongos saprobios y micorrízicos arbusculares del suelo de una gipsovaga de Cuatro Ciénegas, México

Alina Esperanza Candia Ramírez<sup>1, \*</sup>, Noé Manuel Montaña Arias<sup>1</sup>, Irene Pisanty Baruch<sup>2</sup>, Eduardo Chimal Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: candiaalina@gmail.com

Los hongos saprobios (HS) participan en la mineralización de nutrientes y los micorrízicos arbusculares (HMA) favorecen su absorción en las plantas, así ambos son esenciales particularmente en ecosistemas oligotróficos, en donde se desconoce su biomasa y factores que la determinan. Los ácidos grasos derivados de fosfolípidos (PLFA) permiten distinguir entre HS y HMA, el 18:2w6,9c domina en HS y los 16:1w5c y 18:1w9c en HMA. Este trabajo estimó, con PFLA, la biomasa de HMA y HS en suelo asociado a la gipsovaga *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* en las dunas de yeso de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. El suelo se recolectó de 10 individuos (profundidad 20 cm), 5 localizados en la orilla y otros 5 en el centro de las dunas durante las estaciones de secas y lluvias. Además, se determinó la concentración de yeso, pH, humedad, MOS, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> y PO<sub>4</sub>. En la orilla de las dunas las biomásas de HMA y HS fueron mayores en secas que en lluvias (HMA: 132 vs 5.7 nmol g<sup>-1</sup>; HS: 206 vs 2.1 nmol g<sup>-1</sup>); mientras que, en el centro de las dunas, las biomásas de HMA y HS fueron menores (6.2-2.6 nmol g<sup>-1</sup>; HS 2.9 vs 0.89 nmol g<sup>-1</sup>) y no variaron entre estaciones. En secas, el centro de las dunas con mayor concentración de yeso (93.2%), presentó más biomasa de HMA relativa a la biomasa de HS; mientras que, en la orilla de la duna con menos yeso (75.4%) y más MOS (0.91%), este patrón fue inverso. La concentración de yeso explicó negativamente la biomasa de HS en secas y lluvias ( $r^2 = -0.69$ ,  $p = 0.002$ ), pero no afectó la biomasa de HMA en ambas estaciones ( $r^2 = -0.29$ ,  $p = 0.101$ ). El suelo en la orilla de las dunas, particularmente en lluvias, tuvo un pH menos básico y más humedad, pero registró en ambas estaciones, más MOS, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> y PO<sub>4</sub> que el centro de las dunas, aunque sólo la humedad y las formas disponibles de N correlacionaron positivamente con la biomasa de HS y HMA en la estación seca. Se concluye que: i) La biomasa de HS se favorece con la disminución del yeso y la acumulación de MOS; sin embargo, la biomasa de HMA podría estar regulada por la disponibilidad del N y P; ii) La estacionalidad de la lluvia también afecta la biomasa de ambos grupos fúngicos a través de regular la MOS, la disponibilidad de humedad y nutrientes del suelo.

**Palabras clave:** Biomasa fúngica, ácidos grasos, micorrizas, *Prosopis glandulosa*, desiertos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 80

## Capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno del frijol común silvestre y domesticado en Guerrero

Mitzi Damaris Rivera Mejía<sup>1, \*</sup>, José Luis Aguirre Noyola<sup>2</sup>, Carina Gutiérrez Flores<sup>3</sup>, Fernando Severiano Galeana<sup>1</sup>, Vania Jiménez Lobato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Campus Costa Grande, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: riveramdm88@gmail.com

México es reconocido como centro primario de domesticación y diversidad genética del frijol común, siendo la leguminosa de mayor importancia socioeconómica a nivel mundial. Debido a la domesticación, diversos rasgos fenotípicos y funcionales del frijol han sido modificados, y se ha predicho que la dependencia de fertilizantes nitrogenados por las variedades domesticadas podría afectar negativamente las asociaciones simbióticas entre el frijol y los rizobios, disminuyendo la nodulación y la eficacia de la fijación biológica de nitrógeno (FBN). Además, se ha demostrado que la fertilización con nitrógeno resulta en la evolución de rizobios menos mutualistas y que algunas variedades de frijol son fijadoras de nitrógeno más eficientes. Los parientes silvestres del frijol común pueden ser fuentes de genotipos eficientes en la FBN que pueden contribuir al mejoramiento del frijol comercial para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados, disminuir los costos de producción y la contaminación del suelo y agua. En el estado de Guerrero, pese a su importancia económica y cultural, la diversidad del frijol común y de sus interacciones ha sido parcialmente estudiada. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno de variedades silvestres y domesticadas de frijol común en la región Costa Grande de Guerrero. Se utilizaron las semillas de frijol común de cinco variedades silvestres y cinco domesticadas obtenidas de tres municipios de Costa Grande, Guerrero. Las semillas comerciales de frijol negro cultivar Jamapa se utilizaron como control externo. Las semillas desinfectadas se germinaron y se trasplantaron en matraces con agar Fahraeus semi-sólido, en donde se inocularon con 1000 células de *Rhizobium etli*. Las plantas se mantuvieron en una cámara de cultivo en ciclos luz oscuridad de 16h/8h por 15 días. Las raíces se obtuvieron y se contaron y pesaron los nódulos de cada variedad. Finalmente, la actividad nitrogenasa de los nódulos se determinó mediante ensayos de reducción de acetileno con cromatografía de gases.

**Palabras clave:** Nodulación, Fijación de nitrógeno, Domesticación, *Rhizobium etli*, *Phaseolus vulgaris*.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 81**

---

## Crecimiento y asignación de biomasa de ocho especies de *Mimosa*: su relación con la nodulación y micorrización arbuscular

Sara Lucía Camargo-Ricalde<sup>1, \*</sup>, Susana Adriana Montaña Arias<sup>1</sup>, Rosaura Grether González<sup>1</sup>, Genaro Montaña Arias<sup>2</sup>, Eduardo Chimal-Sánchez<sup>3</sup>, Jenny Flores Medina<sup>4</sup>, Noé Manuel Montaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, División de CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

<sup>3</sup>Laboratorio de Zonas Áridas, Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

<sup>4</sup>Departamento de Biología, CBS, Maestría en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa

\*Email para correspondencia: slcr@xanum.uam.mx

Las compensaciones morfo-fisiológicas a nivel de planta y las asociaciones microbianas regulan el uso de recursos limitantes y el ensamblaje de las comunidades vegetales, en particular en ambientes con elevado estrés por recursos como los semiáridos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la micorrización arbuscular y nodulación bacteriana en el crecimiento y la asignación de biomasa de ocho especies del género *Mimosa*. Las especies fueron *M. adenatheroides*, *M. biuncifera*, *M. calcicola*, *M. lacerata*, *M. luisana*, *M. polyantha*, *M. purpusii* y *M. texana* var. *filipes*, las cuales se localizan en el Valle semiárido de Tehuacán Cuicatlán, Puebla-Oaxaca, México. Las plantas se crecieron en condiciones de invernadero (7 meses), bajo dos tratamientos: i) suelo con hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) y bacterias (inóculo) de islas de recursos (IR) formadas por las especies y ii) un control (sin inóculo), con nueve réplicas por especie/tratamiento, y se evaluó el crecimiento de las plantas, la micorrización arbuscular y la nodulación en sus raíces. Los resultados

muestran cuatro posibles “diseños morfológicos” sobre el desempeño de las ocho especies de *Mimosa*. Las especies creciendo sin el efecto de HMA y bacterias variaron en crecimiento y asignación de biomasa y conformaron tres “diseños” morfológicos: i) *M. calcicola* y *M. lacerata*; ii) *M. adenantheroides*, *M. luisana* y *M. polyantha*; iii) *M. biuncifera*, *M. purpusii* y *M. texana* var. *filipes*. No obstante, las ocho especies en conjunto conformaron también un cuarto “diseño” cuando se inocularon con HMA y bacterias que favorecieron su crecimiento y modificaron sus patrones de asignación de biomasa. La micorrización arbuscular en las especies varió entre 28% y 73% y el número de nódulos entre 5 y 67 por especie. En todas las especies los HMA y las bacterias nodulantes incrementaron significativamente la altura de tallos, longitud de raíces, número de hojas, área foliar específica, biomasa seca y contenido de agua. Se concluye que los “diseños” detectados sintetizan rasgos funcionales suaves que contribuyen a delinear posibles grupos funcionales en el género *Mimosa*; sin embargo, aún se requieren evaluar rasgos funcionales duros (e.g. procesos fisiológicos) en vías seleccionar especies con mayor potencial para la restauración ambiental y para comprender el ensamblaje de las comunidades en este ecosistema.

**Palabras clave:** Crecimiento, Glomeromycota, islas de recursos, leguminosas, Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 82**

---

## Comunidad de hongos endófitos septados oscuros en raíces de plantas procedentes de residuos mineros

Penelope Solis-Hernández <sup>1,\*</sup>, Aída Verónica Rodríguez-Tovar <sup>2</sup>, Bruno Manuel Chávez-Vergara <sup>3</sup>, Facundo Rivera-Becerril <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: penelope.sol.hernan@gmail.com

Los hongos endófitos septados oscuros (ESO) colonizan la mayoría de las plantas superiores, incluyendo aquellas que están adaptadas a los residuos mineros con elementos potencialmente tóxicos (EPT) como plomo (Pb), cadmio (Cd) y arsénico (As). Los hongos ESO pueden jugar un papel determinante en la protección de las plantas contra el estrés causado por EPT debido a que modifican el funcionamiento biogeoquímico de la interfase raíz-suelo-planta, y aumentan la disponibilidad de nutrientes. El objetivo fue identificar la comunidad fúngica cultivable procedente del interior de las raíces de las plantas establecidas en residuos mineros, *Asphodelus fistulosus* y *Reseda luteola*, y explorar el efecto del Pb y Cd en la solubilización fúngica de fosfatos. Los residuos mineros donde crece *A. fistulosus* tuvieron concentraciones totales de 2,656 mg/kg de Pb, 41.7 mg/kg de Cd y 295 mg/kg de As, mientras que en *R. luteola* alcanzaron 853 mg/kg de Pb, 15.5 mg/kg de Cd y 63.2 mg/kg de As. En medio agar rosa de bengala con cloranfenicol (250 mg/L) se aislaron 99 colonias con características típicas (pigmentación oscura, hifas septadas oscuras y hialinas, conidios pardos con septos) de hongos ESO: 37 colonias de *A. fistulosus* y 62 colonias de *R. luteola*. Los hongos se purificaron en papa-dextrosa-agar (PDA), y se hicieron cultivos monohifales con el método de punta de hifa. La secuenciación del fragmento ITS rDNA amplificado a partir del DNA total extraído de los cultivos monohifales, así como un análisis filogenético, permitieron identificar los géneros *Alternaria*, *Rhizopycnis-Acrocalymma*, *Stemphylium*, *Colletotrichum* y *Setophoma* en *A. fistulosus*, mientras que en *R. luteola* prevalecieron *Alternaria* y *Rhizopycnis-Acrocalymma*. La evaluación de solubilización de fosfatos se hizo en medio agar-Pikovskaya, considerando un hongo por género cultivado en presencia de Pb (143 mg/kg) y Cd (6.6 mg/kg). Según el halo observado, los hongos exhibieron diferente capacidad de solubilización de fosfatos, que tendió a reducirse en presencia de Pb y/o de Cd. En conclusión, *A. fistulosus* y *R. luteola* albergan una comunidad de hongos ESO en sus raíces, con los que probablemente establecen interacciones para contender con las condiciones extremas de los residuos mineros con EPT; asimismo, la diversidad de hongos ESO cultivables fue distinta para cada planta. La capacidad para solubilizar fosfatos ilustra el papel relevante de los hongos ESO en los residuos mineros al proveer fósforo; sin embargo, el Pb y el Cd redujeron esta actividad. Estudios presentes están enfocados en continuar explorando la fisiología de estos hongos ESO.

**Palabras clave:** Elementos potencialmente tóxicos, Hongos endófitos septados oscuros, Rizosfera, Solubilización de fosfatos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 83**

---

### **Diversidad y abundancia de hongos micorrízicos arbusculares asociados a *Ariocarpus sp.*, *Agave parryi* y *Turbinicarpus krainzianus***

Adrian Ricardo Velasco Reyes<sup>1</sup>\*, Monica Rangel Villafranco<sup>1</sup>, Ivonne Bernal Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural del Estado de México

\*Email para correspondencia: ricardo.reyes.uiem@gmail.com

La especie humana se ha convertido en una fuerza impulsora de cambios de orden planetario, entre otras cosas, por el elevado número de individuos y por la magnitud de las acciones que intervienen en los procesos biogeoquímicos y en los ecosistemas. Las zonas áridas y semiáridas de México son de las más afectadas por causas de origen antropogénico, limitando la supervivencia de especies endémicas y los organismos asociados a estas. Tal es el caso de *Ariocarpus sp.*, *Agave parryi* var. *truncta* y *Turbinicarpus krainzianus*, amenazados por el cambio de uso de suelo y asociados a Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA), de estos últimos resulta relevante conocer su interacción con las especies de zonas áridas y semiáridas por su relevancia en el establecimiento de beneficios entre la planta y el suelo. Por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar la abundancia y diversidad de los morfotipos de HMA asociados a *Ariocarpus sp.*, *Agave parryi* var. *truncta* y *Turbinicarpus krainzianus*. Para ello se establecieron dos sitios de muestreo con un total de veinte puntos de recolecta, de donde se extrajo suelo rizosférico de las especies mencionadas, el cual fue analizado químicamente. Se aplicaron los índices de Shannon y Sorensen para comparar y encontrar similitudes entre las especies y esporas observadas. Posteriormente se hicieron microcosmos para la multiplicación del inóculo. Se encontraron características químicas similares entre el suelo recolectado. Se encontraron 15 morfotipos diferentes de HMA. Se encontró un total de 30,611 esporas distribuidas 73.44 % asociadas a *Agave parryi*, seguida por *Ariocarpus sp.* 17.33 % y *Turbinicarpus krainzianus* con 9.24 % por lo que la calidad del inóculo va de media a alta. Se encontró una mayor diversidad de morfotipos para *Agave parryi*, seguido de *Turbinicarpus krainzianus* y *Ariocarpus sp.* Por otra parte, en el índice Sorensen se encontró que hubo una mayor similitud entre *Ariocarpus sp.*- *Turbinicarpus krainzianus*, el segundo con mayor similitud fue entre *Agave parryi*- *Turbinicarpus krainzianus* y el más distinto fue *Agave parryi*- *Ariocarpus sp.* El conocer esta diversidad puede representar una oportunidad para la propagación y conservación de las especies asociadas e incluso otras que pertenecen al mismo socioecosistema. Para mantener la biodiversidad del suelo, es indispensable conocer la diversidad de organismos que interactúan en él, y con ello garantizar que cumplan una multifuncionalidad en el ecosistema. Analizar y entender las interacciones entre diferentes organismos de un ecosistema constituye una estrategia más sólida de conservación al abordar las problemáticas de conservación desde un enfoque más integrativo.

**Palabras clave:** Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA), Cactaceae, Agavaceae, Estrategias de Conservación

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 84**

---



# Interacciones Bióticas: Parasitismo

## Los compuestos orgánicos volátiles de *Beauveria bassiana* modifican la conducta de oviposición de *Spodoptera frugiperda*

Lourdes Macias-Rodriguez <sup>1, \*</sup>, Alfonso Luna-Cruz <sup>1</sup>, Yolanda García-Rodríguez <sup>2</sup>, Robert Winkler <sup>3</sup>, Arturo Ramírez-Ordorica <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Biotecnología y Bioquímica, Cinvestav-U. Irapuato

\*Email para correspondencia: lourdes.macias@umich.mx

**Introducción** Los hongos entomopatógenos constituyen un gremio trófico especializado en parasitar y consumir artrópodos, principalmente insectos. *Beauveria bassiana* es uno de los entomopatógenos más estudiados y con un extendido uso como agente de biocontrol. Si bien los mecanismos celulares que explota el hongo para invadir a su huésped han sido ampliamente estudiados, la participación de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) emitidos por los entomopatógenos en la atracción de huéspedes y la búsqueda de potenciales semioquímicos han sido escasamente estudiados. **Objetivo** Estudiar si los VOCs que emite *B. bassiana* estimulan el comportamiento de oviposición del lepidóptero plaga *Spodoptera frugiperda*. **Métodos** Las cepas AI2 y AS5 de *B. bassiana* fueron utilizadas en todos los bioensayos. Ambas cepas presentaron virulencia diferente de acuerdo a la estimación del tiempo letal medio sobre larvas L2 de *S. frugiperda*. El hongo no entomopatógeno *Trichoderma atroviride* fue utilizado como control negativo. Los VOCs fúngicos se analizaron por cromatografía de gases y espectrometría de masas. Los ensayos se realizaron en jaula en donde se colocaron 6 pupas machos y 6 pupas hembra con el fin de que eclosionaran en el interior de la misma y se utilizó micelio de ocho días de crecimiento fúngico. Los adultos fueron alimentados con una solución de miel al 6% por alrededor de los 10 días que duró la interacción en el sistema de jaula. Por análisis de imagen, se contabilizaron el número de huevos, la longitud y el área de las puestas. Los ensayos se realizaron entre los periodos de julio de 2020 a agosto de 2021 con una temperatura promedio de 26.3 °C. **Resultados** Los VOCs de *B. bassiana* estimularon la oviposición de *S. frugiperda*. En particular, los VOCs de la cepa más virulenta AI2 tuvieron un mayor efecto sobre el área y la longitud de las puestas, así como el número de huevos totales que los VOCs de la cepa menos virulenta AS5. Por su parte los VOCs de *T. atroviride* no modificaron el comportamiento de oviposición. Este resultado es muy interesante ya que los perfiles de VOCs fúngicos son diferentes. Ensayos de dilución de VOCs de *B. bassiana* sugieren un efecto dosis-respuesta en el que el compuesto 3-metilbutanol pudiera estar participando de la respuesta observada en el insecto. **Conclusión** Los VOCs producidos por *B. bassiana* estimulan la oviposición de *S. frugiperda* lo que pudiera traducirse en una ventaja adaptativa en la que el entomopatógeno estimula el crecimiento poblacional de un huésped potencial.

**Palabras clave:** interacción, volátiles microbianos, entomopatógeno, oviposición, insectos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 85**

## Determinación de prevalencia y parasitemia de hemosporidios en dos especies de la familia Vireonidae en sitios de Coahuila, México

Ingrid Alejandra Pérez-Rojas <sup>1,\*</sup>, José Gerardo Ham-Dueñas <sup>1</sup>, Ricardo Canales-del-Castillo <sup>2</sup>, Gary Voelker <sup>3</sup>, Katrina Keith <sup>3</sup>, Jose Ignacio González-Rojas <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Morfología e Histología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>3</sup>Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Biodiversity Research and Teaching Collections, Texas AM University

\*Email para correspondencia: ale\_ingrit@hotmail.com

Se ha observado en las aves su susceptibilidad en la presencia de hemoparásitos, relacionados a la Malaria aviar, lo cual esta infección puede ocasionar un desequilibrio fisiológico en los organismos y provocar reducción de la adecuación biológica y su sobrevivencia. Tanto *V. bellii* como *V. atricapilla* se caracterizan por ser aves migratorias que se encuentran en el Norte de México durante el verano, en etapa reproductiva. Sin embargo, en los últimos años se ha reportado una alta disminución en las poblaciones de ambas especies debido a diversos factores. El objetivo de este estudio es evaluar la prevalencia y parasitemia en dos especies de aves (*Vireo atricapilla* y *Vireo bellii*) en dos sitios de Coahuila, México ("Maderas del Carmen" y "La Gloria"). Se extrajeron muestras de sangre de cada uno de los individuos capturados para detección por microscopía (frotis) y molecular. Se amplificó un fragmento de gen mitocondrial para la detección molecular y la identificación de linajes de hemoparásitos, por medio de PCR. A través de los frotis sanguíneos se realizó el conteo celular para cuantificar la parasitemia y confirmar la prevalencia de cada uno de los individuos. Encontramos a *Haemoproteus spp.* como el único género presente, donde para *V. bellii* se detectaron cuatro linajes y *V. atricapilla* uno; además, se identificó un nuevo linaje para cada una de las especies. Se registró una parasitemia mayor para la especie *V. atricapilla*, con un valor de 58.6 parásitos/10,000 eritrocitos, mientras que *V. bellii* reportó una parasitemia de 29.4 parásitos/10,000 eritrocitos. Sin embargo, *V. bellii*, muestra una mayor prevalencia con el 73.3%, en contraste con *V. atricapilla* de 65.4%. No hubo diferencia significativa para los valores de parasitemia entre los sitios estudiados en ambas especies. No obstante se observó diferencia significativa en la prevalencia de *V. atricapilla* entre ambos sitios, debido a que el sitio "Maderas del Carmen" presentó una prevalencia del 100%, mientras que el sitio "La Gloria" mostró un 40%. Se evidenció una parasitemia mayor para *V. atricapilla* en comparación con *V. bellii*, pero esta última presentó mayor prevalencia. Estos resultados posiblemente estén relacionados a los aspectos fisiológicos de cada especie, como su sistema inmunológico y su comportamiento; además, cabe destacar que *V. atricapilla* se encuentra en categoría de riesgo en "peligro de extinción", a nivel nacional. Por lo tanto, es importante implementar estrategias de conservación donde el parasitismo sea considerado uno de varios factores negativos que afecten a estas especies.

**Palabras clave:** parásitos, enfermedades, aves, riesgo, vectores.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 86

---

## Prevalencia y parasitemia de hemosporidios en *Passerina versicolor* (Cardinalidae) en el norte de México

María Dolores Cortés-Gauna <sup>1,\*</sup>, José Gerardo Ham-Dueñas <sup>1</sup>, Ricardo Canales-del-Castillo <sup>2</sup>, Gary Voelker <sup>3</sup>, Katrina Keith <sup>3</sup>, José Ignacio González-Rojas <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Morfología e Histología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>3</sup>Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Biodiversity Research and Teaching Collections, Texas AM University

\*Email para correspondencia: mcortegauna@gmail.com

El colorín morado (*Passerina versicolor*) en la actualidad posee un valor económico como ave de ornato. En Norte América se carece de información acerca de esta especie, incluyendo los factores que amenazan su supervivencia, siendo estos importantes para ayudar a su conservación. Los hemosporidios aviares son considerados un grupo diverso de parásitos sanguíneos transmitidos por vectores dípteros que afectan la fisiología de las

aves. Hasta la fecha se siguen realizando estudios para determinar predictores de infección de estos parásitos en distintos niveles taxonómicos aviares. Se destaca que la prevalencia y parasitemia de los hemosporidios es mayor en etapas reproductivas que en no reproductivas en algunas especies, coincidiendo con ciertas condiciones climáticas (precipitación) y factores intrínsecos de la especie. El objetivo de este estudio fue comparar la prevalencia y parasitemia de hemosporidios entre el noreste y noroeste de México, mismas que corresponden a sitios reproductivos y no reproductivos, respectivamente; además de una comparación entre sexos en el colorín morado. Se planteó como hipótesis que la prevalencia y la parasitemia son mayores en el noreste, debido a factores involucrados en la actividad reproductiva y el ambiente. Se realizó la detección molecular de los parásitos sanguíneos por medio de PCR anidada y se identificó la diversidad de linajes. La determinación de la parasitemia se llevó a cabo mediante microscopía realizando el conteo de los parásitos en un total de 10,000 eritrocitos. Se detectaron únicamente hemosporidios pertenecientes al género *Plasmodium*, identificando dos linajes, con una prevalencia del 24.1% y parasitemia de 24.67 parásitos/10,000 eritrocitos. La prevalencia y la parasitemia fueron mayores en el noreste del país, pero estos valores no difieren significativamente entre las dos áreas. Respecto al sexo, la prevalencia y parasitemia arrojaron que no existe diferencia significativa; no obstante, la prevalencia fue más alta en machos que en hembras, patrón contrario visto en la parasitemia. En general, la prevalencia y parasitemia fueron bajas en *Passerina versicolor*, mostrando infección única por *Plasmodium*. Según nuestros resultados, el hemoparasitismo no fue influenciado significativamente por las etapas del ciclo anual y/o áreas geográficas, difiriendo esto con lo reportado previamente en otras especies, debido a que el noroeste del país puede presentar condiciones climáticas óptimas para los vectores, además de la presencia de muda completa con un costo energético importante para esta población. Para conocer que otros factores ambientales aumentan la parasitemia en esta especie, se requiere mayor investigación al respecto.

**Palabras clave:** Aves, reproducción, hemoparásitos, condiciones climáticas, peligro.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 87**

---

## El sexo influye en la infección de pulgas (Siphonaptera) en el conejo montés (*Sylvilagus cunicularius*)

Fernando Aguilar Montiel<sup>1</sup>, \*, Jorge Vázquez Pérez<sup>1</sup>, Luisa Rodríguez Martínez<sup>1</sup>, Amando Bautista Ortega<sup>1</sup>, Minerva Flores Morales<sup>1</sup>, Margarita Martínez Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: fernando.aguilarm@uatx.mx

Parásitos como las pulgas inciden en la dinámica poblacional de animales silvestres. Estos insectos son vectores de enfermedades que pueden amenazar poblaciones animales. Ejemplos de algunas enfermedades transmitidas por pulgas que han afectado seriamente a las poblaciones de conejos silvestres son mixomatosis y enfermedad viral hemorrágica (con un brote reciente en el norte y centro de México en el año 2021). Este hecho reviste particular importancia dado que México posee una riqueza alta de especies de lagomorfos. Por esto, es fundamental abordar el estudio de los factores que influyen sobre la ocurrencia y abundancia de pulgas en poblaciones de conejos silvestres. Al respecto, se sabe que varios factores determinan la abundancia de pulgas en mamíferos. Se ha visto que factores como la especie, el sexo o condición reproductiva del hospedero influyen en la abundancia de pulgas. De manera que la hipótesis planteada fue que la abundancia de pulgas va a depender del sexo y el estado reproductivo de hospederos del conejo endémico (*Sylvilagus cunicularius*). Para probar esto, nosotros analizamos datos de un estudio longitudinal con capturas de conejos en el volcán La Malinche (estado de Tlaxcala). Desde el año 2000 al 2013 se capturaron conejos silvestres con ayuda de trampas Tomahawk® y trampas de red. De los conejos capturados se obtuvieron peso, medidas convencionales y parásitos. Para obtener las pulgas, los conejos se metieron en bolsas de tela y luego en bolsas de plástico con un algodón impregnado de cloroformo. Una vez obtenidos los datos, los conejos se liberaron en el mismo sitio de su captura. Analizamos los datos de prevalencia y abundancia total de pulgas con ayuda de modelos lineales generalizados (GLM). A partir de 526 capturas de conejos (239 de hembras y 287 de machos) encontramos tres especies de pulgas pertenecientes a la familia Pulicidae: *Cediopsylla inaequalis interrupta* (8,660 ejemplares), *Euhoplosyllus glacialis affinis* (1,073) y *Pulex irritans* (20). Los parámetros generales de infección de pulgas encontrados fueron: 67.8% de prevalencia, 19 pulgas por individuo de abundancia media y 27

pulgas por individuo infectado como intensidad media. Los análisis estadísticos mostraron mayor prevalencia y número total de pulgas en las hembras y un mayor número de pulgas en animales no reproductivos en general. Encontramos parámetros de infección altos en esta población de conejos, la mayor parte infectados con una especie de pulgas. También, reportamos el hallazgo de *P. irritans* (especie generalista) sobre *S. cunicularius*.  
**Palabras clave:** Pulicidae, prevalencia, La Malinche, lagomorfo

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 88

---

### Microambiente de *Psittacanthus palmeri*: factores favorables para su establecimiento en *Bursera fagaroides*

Alma Lisset Ruiz Aguilar<sup>1</sup> \*, Mónica Elisa Queijeiro Bolaños<sup>1</sup>, Israel Gustavo Carrillo Angeles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecología, Universidad Autónoma de Querétaro

\*Email para correspondencia: aruiz17@alumnos.uaq.mx

El dosel es un sistema estructuralmente complejo y ecológicamente importante. Las condiciones ambientales dentro del dosel varían en el espacio y en el tiempo, dando lugar a un mosaico de hábitats con diferencias en la intensidad y calidad de la luz, temperatura, viento y contenido de humedad. Para las plantas parásitas y epífitas que se desarrollan en la copa de los árboles, la heterogeneidad ambiental del dosel puede influir en su patrón de colonización. El muérdago *Psittacanthus palmeri* se desarrolla en la copa de árboles del género *Bursera*, por lo que las condiciones ambientales que experimentan los individuos de *P. palmeri* dependen de su ubicación en la copa de los árboles hospederos. Para comenzar a comprender las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo del *P. palmeri* sobre individuos de *B. fagaroides*, en este estudio medimos variables dasométricas (altura, DAP y cobertura) en 30 árboles de *B. fagaroides* parasitados por *P. palmeri*, y estimamos la severidad de la infección (número de muérdagos por hospedero). Para cada muérdago sobre cada hospedero, medimos la distancia horizontal del tronco al punto de infección, la altura de la base del árbol al punto de infección, su orientación y el grosor de la rama. Se encontró que a mayor DAP de *B. fagaroides* mayor número de muérdagos ( $\chi^2=10.96$  g.l.=1,  $p=0.0015$ ). Los muérdagos se distribuyen más frecuentemente en el primer tercio de la distancia entre el tronco y el borde de la copa ( $\chi^2=42.83$ , g.l.=6,  $p=0.001$ ), en la porción media de la altura de la copa ( $\chi^2=48.38$ , g.l.=7,  $p<0.001$ ), en ramas de grosor entre 11 y 22 mm ( $\chi^2=428.67$ , g.l.=6,  $p=0.001$ ), y orientados con mayor frecuencia al suroeste ( $Z=7.187$ ,  $p<0.001$ ). Los resultados sugieren que el establecimiento de *P. palmeri* es más frecuente en condiciones de poca exposición a la luz y mayor humedad, a diferencia de lo reportado para otras especies de muérdago, que se distribuyen con mayor frecuencia en las partes altas del dosel. Estos resultados nos permiten conocer cuáles son los sitios seguros para la germinación y establecimiento de *P. palmeri*, aunque es necesario contrastar con los sitios de deposición de semillas.

**Palabras clave:** Ecología de dosel; Distribución espacial; Parasitismo; Plantas parásitas; Sitios seguros.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 89

---

## Factores del hospedero que influyen en la dinámica de sifonápteros: especie y sexo

Jorge Ivan Fernandez Meza<sup>1,\*</sup>, Fernando Aguilar Montiel<sup>2</sup>, Jorge Vázquez<sup>2</sup>, Luis Enrique Osorio Cordero<sup>3</sup>, Eduardo Felipe Aguilera-Miller<sup>2</sup>, Luisa Rodríguez-Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>3</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

\*Email para correspondencia: fdz.ivan97@gmail.com

Los ratones silvestres son hospederos de ectoparásitos como las pulgas (sifonápteros). Las pulgas son parásitos hematófagos con una distribución cosmopolita caracterizada por un número desigual de especies en las diferentes regiones geográficas que habitan. A nivel de comunidad, la interacción entre ratones silvestres y sus parásitos pueden variar en diversas formas. Algunos factores como la identidad de la especie y sexo, edad del hospedero, por mencionar algunos, pueden influir en la presencia de especies de pulgas asociadas a ellas, así como en su abundancia y prevalencia. Hasta el momento no existe un consenso sobre una mayor infección de pulgas en alguno de los sexos. En los machos, el rango de hábitat más extenso, propicia interacciones lo que aumenta la infección de manera transversal. Al igual, algunos estudios han sugerido que la influencia del sexo sobre la infección podría depender de la especie de hospedero. Por lo que el objetivo de este trabajo es conocer si la identidad y el sexo de las especies de hospederos influye sobre los parámetros de infección (prevalencia, abundancia media e intensidad media) de pulgas. El área de estudio se ubica en la zona central-poniente del estado de Tlaxcala, abarcando la zona de lomeríos de la región central del estado y en colindancias con los Parques Nacionales Iztaccíhuatl-Popocatepetl y La Malinche. Los muestreos los realizamos de 2019 a 2022, en tres fechas diferentes. A los ratones los capturamos usando trampas Sherman y avena como cebo, les registramos las medidas convencionales, peso, sexo y estado reproductivo. Las pulgas colectadas las almacenamos en viales con alcohol al 70% para su posterior identificación. Hasta el momento hemos colectado ocho especies de roedores incluidas en cinco géneros y 227 pulgas aún por identificar. En cuanto a la infección por parásitos hemos observado una mayor prevalencia en los machos del género *Peromyscus* y la especie con mayor abundancia media ha sido *P. melanotis*. Estos resultados apoyan lo reportado sobre la influencia de la identidad de especies y las propuestas de una mayor infección de pulgas en machos. Agradecimientos: Beca CONACyt JIFM 1159752, CA UATLX-CA-227 y SRE-CONACyt proyecto 286794.

**Palabras clave:** ratones silvestres, ectoparásito, La Malinche, Altiplano Central

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 90**

---

## Prevalencia e infestación de *Octalasmis californiana* en el género *Callinectes* en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa

Ruth Escamilla Montes<sup>1,\*</sup>, Genaro Diarte Plata<sup>1</sup>, José Roberto Verduzco Chávez<sup>1</sup>, Ana Sofía Vega Carranza<sup>1</sup>, Antonio Luna González<sup>1</sup>, Salvador Granados Alcantar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acuacultura, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Regional Unidad Sinaloa

<sup>2</sup>Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Los Mochis

\*Email para correspondencia: ruthescamilla25@hotmail.com

**Introducción** *Octalasmis* es un género de ectoparásito que se adhiere a las branquias de los crustáceos decápodos. Se han encontrado estadios adultos de especies de *Octalasmis californiana* en la cámara branquial de las jaibas del género *Callinectes*. Se conoce que este cirrípedo daña indirectamente a su hospedero, obstruyendo la corriente de ventilación cuando los niveles de infestación son extremos. **Objetivo:** El objetivo del trabajo fue evaluar la prevalencia y grado de infestación de *Octalasmis californiana* en las jaibas del género *Callinectes* en la laguna El Colorado, Ahome, Sinaloa. **Metodología:** Los organismos se colectaron estacionalmente de diciembre de 2019 a marzo de 2020, en siete estaciones de muestreo. La disección de las jaibas se realizó en organismos previamente anestesiados por temperatura fría (10 min a  $-18^{\circ}\text{C}$ ). El caparazón se cortó a lo largo de los márgenes dorsales y se retiró para permitir el acceso completo a las cámaras branquiales y branquias. Se revisaron con cuidado todas las branquias y se observó la presencia y el número de *O. californiana*. **Resultados:** Se examinaron 508 organismos del género *Callinectes*, 258 jaibas infestadas con una prevalencia del

47.74 % con una intensidad de infestación de  $20.92 \pm 4.88$  cirrípedos/org. Por estación climática, los valores de prevalencia máximos se registraron en primavera (24.85 %) y lo mínimos en invierno (10.58 %), mientras la máxima intensidad de infestación, se presentó en primavera (7.87 cirrípedos/org) y el mínimo en verano (5.58 cirrípedos/org) e invierno (5.56 cirrípedos/org). Por especies para *C. arcuatus* presento una prevalencia del 59.31 % y una intensidad de infestación de  $24.12 \pm 6.58$  cirrípedos/org. En *C. bellicosus* se registró una prevalencia del 36.17 % y una intensidad de infestación de  $17.74 \pm 3.76$  cirrípedos/org. **Conclusión:** La información generada nos permite obtener criterios biológicos útiles para una evaluación con mayor precisión del impacto del parasitismo en la pesquería del recurso en la zona de estudio.

**Palabras clave:** Parásito, jaibas, Octolasmis, prevalencia, branquias.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 91**

---

# Interacciones Bióticas: Planta-Insecto

## Interacciones planta-insecto en *Passiflora foetida*, una especie no nativa de las dunas costeras de Yucatán

Emiliano Sosa-Soltero<sup>1, \*</sup>, Paula Sosenski Correa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>CONCAYT-Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: Emilianososoltero@gmail.com

El éxito reproductivo de las plantas con flores puede ser afectado por la variación en la contribución de los distintos polinizadores a la polinización, que a su vez podría ocasionar escenarios de limitación de polen (en cantidad y/o calidad). Además, la florivoría también puede afectar la reproducción si el daño causado comprometiera la producción de frutos o semillas. En la Península de Yucatán, *Passiflora foetida* está reportada como una especie no nativa, por lo que resulta muy importante entender el papel de los polinizadores y florívoros en su éxito reproductivo. Esta información resultará útil en planes de manejo y control de especies no nativas en ecosistemas de duna costera. A fin de conocer más sobre la ecología reproductiva de esta especie, se analizaron las interacciones con visitantes florales en una población de duna costera de Yucatán. Se identificó a los polinizadores y su grado de contribución a la polinización, así como la existencia de limitación de polen. Además, se identificó a los florívoros y el grado de daño que causan, al igual que su posible efecto sobre la producción de frutos. Para identificar polinizadores y florívoros se observaron visitantes florales. Para la eficiencia de polinización se analizó el número de granos de polen depositados por única visita. La limitación de polen se evaluó en una comparación de frutos y semillas producidos en un experimento de suplemento polínico, además de un análisis de la cantidad y la calidad del polen transferido. En la florivoría, se estimó la frecuencia de daño en individuos, flores y botones y el nivel de daño en la flor, así como su efecto sobre la producción de frutos. *Apis mellifera* y *Xylocopa mexicanorum* resultaron los polinizadores más frecuentes, mientras *X. mexicanorum* parece ser el más eficiente. Existe un escenario de limitación de polen posiblemente asociado a polen de baja calidad. Se registraron niveles variables de daño por florivoría, su frecuencia en la población fue en general baja sin ser la causa más relevante de una baja producción de frutos, siendo *Agraulis vanillae* (Lepidoptera) el florívoro más común. Los resultados revelan que las flores de *P. foetida* en la población estudiada son visitadas por un polinizador nativo y uno no nativo, así como por florívoros. El análisis del papel ecológico de estos visitantes resulta fundamental para tener un mejor entendimiento de su efecto sobre la adecuación de esta especie en los ambientes de duna costera de Yucatán.

**Palabras clave:** *Passiflora foetida*, polinizadores, eficiencia de polinización, limitación de polen, florivoría.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 92

---

## Factores bióticos y abióticos predictores de un lepidoptero (Pyralidae) en el cacto columnar *Pilosocereus leucocephalus*

Lisseth Anahí Ojeda-González<sup>1, \*</sup>, José Antonio Miranda-Jácome<sup>1</sup>, Vinicio de Jesús Sosa Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Ecología Funcional, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: laog12@hotmail.com

**Introducción** Los eventos ecológicos y evolutivos de la vida son consecuencia de las interacciones entre los organismos y su ambiente. México posee el 45% de las especies de la familia Cactaceae, las cuales funge un rol importante como hábitat y fuente de alimento. No obstante, se desconocen múltiples interacciones bióticas y abióticas para muchas de ellas. En *Pilosocereus leucocephalus* se ha reportado el consumo y aborto frutal por presencia de una polilla de la familia Pyralidae. **Hipótesis/ Objetivos** Este estudio investigó si los factores abióticos (temperatura, precipitación y ciclo lunar) y bióticos (disponibilidad de flores en anthesis) pueden ser predictores de la presencia de larvas de Pyralidae en flores y frutos de *P. leucocephalus*; y con ello determinar qué tipo de interacción (antagonista o comensalista) existe entre la planta- animal. **Métodos** De marzo a septiembre de 2020, se realizaron recorridos cada tercer día para registrar las variables bióticas y abióticas en 415 flores en anthesis de 19 individuos del cacto. La relación entre factores bióticos se analizó mediante regresión logarítmica entre disponibilidad floral en anthesis por noche y la proporción de flores-frutos con Pyralidae; mientras que la relación entre precipitación y temperatura con la presencia de Pyralidae se analizó mediante regresión múltiple y una tabla de contingencia entre la incidencia de Pyralidae y la fase lunar.

**Resultados** La fenología se registró en pulsos con evidencias de 61 larvas. Dentro de las categorías evaluadas el 38.7% fueron flores abortadas, el 13.9% frutos abortados, el 3.8% frutos con pirálido y el 43.5% fueron frutos intactos. La presencia del pirálido disminuyó conforme la densidad floral aumentó. Asimismo, la interacción entre temperatura y precipitación también explicó la cantidad de larvas en flores y frutos. Durante el cuarto menguante y luna llena se obtuvo mayor presencia y menor presencia, respectivamente, que lo esperado por azar. **Conclusiones** Los resultados evidenciaron una relación que oscila entre el antagonismo-comensalismo de la polilla para el cacto *P. leucocephalus* determinados por los componentes bióticos y abióticos del ambiente.

**Palabras clave:** Cacto columnar, densodependencia, interacción planta-animal

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 93**

---

## Diversidad y estructura de la red de interacciones planta-mariposa en Sierra de Álvarez, San Luis Potosí

Guillermo Lezama Balderas<sup>1, \*</sup>, Felipe Barragán Torres<sup>1</sup>, Alfredo Ramírez Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

\*Email para correspondencia: guillermo.lezama@ipicyt.edu.mx

Las interacciones interespecíficas modelan la riqueza y distribución de especies en los ecosistemas. A pesar de ello, las interacciones planta-mariposa han sido poco estudiadas incluso en áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en nuestro país. El objetivo de este estudio fue analizar cómo cambia la diversidad taxonómica de mariposas y cómo se estructura la red de interacciones entre estos insectos y las plantas con flor en una escala temporal (meses lluviosos y fríos) y espacial (tres condiciones de paisaje) en el Área de protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez, San Luis Potosí. Se seleccionaron tres sitios con diferentes condiciones de paisaje, A) zona ubicada fuera del polígono ANP donde se realizan actividades turísticas de bajo impacto, B) zona en el límite del ANP donde se desarrolla actividad ganadera extensiva de baja intensidad, C) zona dentro del polígono del ANP. En cada zona se eligieron tres parcelas redondas. Se realizaron recolectas de mariposas mediante redes entomológicas y el registro de interacciones planta-mariposa en cada parcela por mes, de julio a diciembre del 2021. Analizamos la diversidad para las especies de mariposas utilizando los números de Hill de orden  $q_0$ ,  $q_1$  y  $q_2$ , la diversidad beta y, se comparó la composición de especies entre condiciones de paisaje y entre meses lluviosos y fríos. Se determinó la estructura de la red y se realizó un análisis categórico de núcleo vs. periferia. En total recolectamos 67 especies de mariposas pertenecientes a 9 familias y 49 géneros. El mayor



número de especies correspondió a la familia Nymphalidae (18 especies). Para los tres órdenes de diversidad se observaron los mayores valores en los meses lluviosos y en la "zona C". La red de interacción planta-mariposa mostró una estructura anidada en las tres condiciones de paisaje y en los meses lluviosos. Las especies núcleo dentro de la red son *Nathalis iole* y *Zerene cesonia* en la "zona A"; *Chlosyne definitiva* y *Phoebis sennae* en "zona B"; *Echinargus isola*, *Chlosyne definitiva* en la "zona C"). Nuestros resultados muestran la segregación temporal de la diversidad de lepidópteros diurnos que fue superior durante la temporada de lluvias en el ANP. Si bien hemos encontrado menor diversidad fuera del ANP, nuestros resultados revelan la importancia de las áreas circundantes por lo cual es importante establecer estrategias de manejo que garanticen la diversidad de especies. Además, destaca la importancia de esta área protegida como refugio de la biodiversidad.

**Palabras clave:** interacciones planta-mariposa, diversidad de mariposas, Sierra de Álvarez, redes de interacción, condiciones de paisaje

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 94**

---

### Efecto en el desarrollo de conos y semillas de *Pinus gregii* infestados por *Conophthorus sp.*

Ángel Mario Reyna Gonzalez<sup>1, \*</sup>, Victoria del Pilar Garcia Ortuño<sup>1</sup>, Homero Alejandro Garate Escamilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: angel.reynagn@uanl.edu.mx

Las coníferas en México son importantes por su valor económico y ecológico, se distribuyen principalmente en la Sierra Madre Oriental y Occidental, así como en eje Neovolcánico pasando por diversas latitudes y altitudes. *Pinus gregii* es una especie de gran importancia ecológica y económica que se distribuye en diversas regiones del país, en la Sierra Madre Oriental (SMO) se le puede localizar en regiones aisladas, regularmente formando parte del estrato dominante. Existen diversas afectaciones con plagas y enfermedades que combinadas a su distribución limitada ponen en peligro la existencia de esta especie. El género *Conophthorus* está catalogado como una de las amenazas de riesgo menor en los ecosistemas forestales debido a no lograr ocasionar la muerte del arbolado, aun y cuando esta categoría es considerada de una preocupación menor su efecto negativo sobre los ecosistemas repercute en la capacidad de dispersión de semillas de diversas especies de coníferas, comprometiendo la regeneración natural de estas. El objetivo de este trabajo es analizar las implicaciones que tienen las infestaciones de *Conophthorus sp.* y en un rodal no infestado con conos sanos en la comunidad El Álamo, en el municipio de Santiago, Nuevo León, México. Se compararon los diámetros, alturas y los pesos de los conos, así como el número de semillas entre ambos sitios, estos a su vez se agruparon en chico, mediano y grande para analizar si existe o no un efecto negativo en el crecimiento del cono. Se colectaron un total de 68 conos en los dos sitios. Los resultados demuestran diferencias entre los conos sanos e infestados en cuanto a peso y diámetro, siendo en promedio más ligeros (49.3g) los conos infestados en comparación con los conos sanos (55.9g), mientras que el diámetro promedio tuvo una ligera variación entre conos sanos (4.9cm) y los infestados (3.8cm). La misma tendencia se encontró en las categorías chico, mediana y grande. Además, la cantidad de semillas viable en los conos infestados en comparación de los conos sanos. En conclusión, las infestaciones de *Conophthorus sp.* reducen la producción de semilla de *Pinus gregii* comprometiendo la regeneración natural.

**Palabras clave:** *Pinus gregii*, *Conophthorus*, conos, regeneración

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 95**

---

# Interacciones Bióticas: Polinización

## Relación morfológica entre agaves quiropterofílicos y *Choeronycteris mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae): inferencias sobre su polinización

Xiumy Michelle Sánchez Collazo<sup>1</sup>, \*, Dulce María Figueroa Castro<sup>1</sup>, Cirene Gutiérrez Blando<sup>2</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: mich96.ms@gmail.com

En las interacciones mutualistas de polinización, es común el desarrollo de características morfológicas que favorezcan la obtención de recompensas para el polinizador al mismo tiempo que aseguren la polinización de las plantas. El nivel de correspondencia morfológica entre plantas y polinizadores permite inferir el grado de especialización presente entre los interactuantes. Una alta correspondencia morfológica entre las flores y las partes bucales de los polinizadores puede disminuir la competencia entre especies vegetales por polinizadores, así como entre estos últimos por la adquisición de recompensas florales, además de asegurar una polinización exitosa. Pocos trabajos han analizado la correspondencia morfológica entre plantas y polinizadores en sistemas murciélago-planta a nivel de comunidad. El objetivo del presente trabajo fue establecer la relación morfológica entre las flores de cuatro especies del género *Agave* y el cráneo del murciélago *Choeronycteris mexicana* en Zapotitlán Salinas, Puebla. Se colectaron y midieron 13 variables morfológicas de las flores de *Agave kerchovei*, *Agave marmorata*, *Agave macroacantha* y *Agave potatorum*. En cráneos de *Choeronycteris mexicana* colectados en la zona de estudio, se midieron 27 caracteres morfométricos relacionados con la polinización, entre los que se incluyeron longitudes, diámetros, alturas, circunferencias y áreas. Se hicieron correlaciones de Pearson entre todos los caracteres de las agaváceas y del murciélago. Se encontraron 27 correlaciones significativas, 26 en vista frontal (nueve con *Agave macroacantha* y *Agave kerchovei*, cinco con *Agave potatorum* y tres con *Agave marmorata*), y una entre el área lateral del tubo floral de *A. macroacantha* y el área lateral del rostro del murciélago. Estos resultados reflejan un fuerte ajuste frontal del rostro de los murciélagos con las flores de los cuatro agaves. Sin embargo, el ajuste es más estrecho con *Agave kerchovei* y *A. macroacantha* ya que presentaron un mayor número de correlaciones significativas. Estas dos especies florecen asincrónicamente, evitando la competencia por el polinizador. El bajo número de correlaciones significativas detectadas para *A. marmorata* puede atribuirse a que florece en sincronía con *A. kerchovei*. *Agave potatorum* florece en septiembre, lo que coincide cuando el murciélago migra a otras zonas por recursos alimenticios; esto ocasiona una baja interacción entre ambas especies, misma que se refleja en la baja correspondencia morfológica encontrada. Se concluye que *C. mexicana* tiene una relación especializada con *A. macroacantha* y *A. kerchovei* así como una interacción ocasional con *A. potatorum* y *A. marmorata*, las cuales probablemente son polinizadas por alguna otra especie de murciélago nectarívoro.

**Palabras clave:** quiropterofilia, morfometría tradicional, facilitación, competencia, especialización

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, Mampara 96

## Efectos de salinidad y comunicación por volátiles sobre el néctar extrafloral de algodón silvestre

Yeyson Briones May<sup>1,\*</sup>, Teresa Quijano Medina<sup>1</sup>, Biiniza Pérez Niño<sup>1</sup>, Ted Turlings<sup>2</sup>, Carlos Bustos Segura<sup>2</sup>, Luis Abdala Roberts<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Instituto de biología, Universidad de Neuchâtel

\*Email para correspondencia: yeysonb.m@gmail.com

La comunicación entre plantas mediada por compuestos orgánicos volátiles (COVs) ha recibido mucha atención, pero aún carecemos de un buen entendimiento de su contexto-dependencia abiótica. La salinidad del suelo tiene fuertes efectos fisiológicos en las plantas los cuales pueden influir sobre sus niveles defensivos, pero se desconocen sus efectos en la comunicación de plantas. Utilizamos algodón silvestre (*Gossypium hirsutum*) para evaluar si la comunicación influye en la inducción de néctar extrafloral (NEF), y si la salinización del suelo altera dichas respuestas. Realizamos un experimento de invernadero en el que colocamos plantas en jaulas antiáfidos cubiertas por los lados de una bolsa de poliacetato material, y dentro de cada una asignamos plantas emisoras o receptoras. Expusimos a las plantas emisoras a salinidad ambiental o aumentada simulando un choque de salinidad, y dentro de cada grupo expusimos la mitad de las emisoras a daño foliar artificial más secreciones orales de oruga y la otra mitad permanecieron intactas (control). Se midieron los COVs de emisoras y la cantidad y concentración de EFN producido por las plantas receptoras tras 48 horas de exposición a COVs de emisoras. Seguido de esto, dañamos las receptoras y 24 h después medimos el NEF para evaluar si la exposición a COVs de emisoras dañadas aumentaba la inducción de néctar (efecto de priming). La exposición a COVs de emisoras dañadas no influyó significativamente en el volumen o concentración de NEF de receptoras. En contraste, encontramos efectos de tratamiento de daño y una interacción entre daño y salinidad en emisoras sobre la inducción de NEF en respuesta a daño en receptoras. Específicamente, observamos que el daño en emisoras potenció la inducción de EFN bajo salinidad ambiental pero no cuando éstas estuvieron expuestas al choque de salinidad, indicando que la salinización eliminó el efecto de priming por COVs sobre la inducción de néctar. Este patrón fue significativo cuando se compararon hojas no dañadas de receptoras pero no para hojas dañadas, lo cual sugiere que el efecto de salinización sobre la comunicación afecta principalmente la inducción sistémica de NEF. En conjunto, estos resultados demuestran que el estrés abiótico impuesto por la salinización limita la señalización por COVs entre plantas y hace un llamado a investigar los efectos de factores abióticos sobre la comunicación de las plantas y sus consecuencias sobre las defensas indirectas e interacciones tri-tróficas asociadas.

**Palabras clave:** NEF, Priming, Salinización, COV's, Algodón silvestre

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 97**

---

## La detectabilidad del color floral en la dinámica de interacciones en comunidades co-florales

Sandra Díaz Cruz<sup>1,\*</sup>, Víctor Parra Tabla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: sandydiaz\_@hotmail.com

La capacidad de los insectos polinizadores para percibir y discriminar el color floral (*detectabilidad*) y su efecto en la interacción directa e indirecta planta-planta que suceden por el uso compartido de polinizadores ha sido escasamente estudiado especialmente a nivel de comunidades. En este trabajo empleamos tres modelos de visión de los principales insectos polinizadores en comunidades co-florales de la duna costera de Yucatán para comprender el efecto de la detectabilidad del color floral en la dinámica de interacciones planta-planta (i.e., compartición de polinizadores) y planta-polinizador (i.e., visitas florales y polinización). En nueve comunidades se registró el color floral con el uso de un espectrofotómetro de todas las especies entomófilas. La detectabilidad del color floral por cada grupo de polinizadores (himenópteros, dípteros y lepidópteros) se estimó calculando la distancia perceptiva media ( $\Delta S$ ) entre el color floral de cada especie de planta y el color verde de la vegetación

dominante que se encontró de fondo en las comunidades. Mediante censos de observación se determinaron las tasas de visita y para cada especie se tomó una muestra de 3-5 estilos florales en ca. de 26 individuos/especie para determinar la llegada de polen conoespecífico (PC) y heteroespecífico (PH). Los resultados revelaron que las flores con mayor detectabilidad general (considerando los tres modelos de visión) fueron las más visitadas. Aunque el uso compartido de polinizadores varió entre comunidades, se observó que el incremento en la detección general tuvo como consecuencia una mayor cantidad de polinizadores compartidos. Tanto un incremento en la cantidad de flores como en la detectabilidad por parte de los himenópteros incrementó la probabilidad de recibir PC. Finalmente se observó que una mayor cantidad de flores redujo la proporción de PH recibido y aunque varió entre comunidades, esto no fue afectado por la detectabilidad. Este estudio contribuye a entender cómo la variación en la detectabilidad del color floral de diferentes grupos de polinizadores en comunidades ecológicas tiene consecuencias en el empleo compartido de polinizadores, así como en la transferencia del polen lo cual se puede traducir en efectos en el éxito de la polinización. En general los resultados subrayan la importancia de considerar el papel del color floral y la detectabilidad en la dinámica de interacciones planta-planta y planta-polinizador en comunidades co-florales.

**Palabras clave:** color floral, visión de polinizadores, polinizadores compartidos, transferencia de polen, comunidades co-florales.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 98**

---

## Visitadores florales asociados a flores masculinas y femeninas de *Bursera linanoe* en la UMA Rancho El Salado en Jolalpan, Puebla

Monserrat Jiménez Quiñones<sup>1</sup>, \*, Sombra Patricia Rivas Arancibia<sup>1</sup>, Agustina Rosa Andrés Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: monse.jime.quino@gmail.com

Las interacciones entre plantas e insectos, así como el rol que cumplen éstas en los ecosistemas, y su importancia en los procesos ecológicos se han visto afectadas por el deterioro del hábitat, particularmente en ecosistemas como las Selvas Bajas Caducifolias (SBC), con condiciones estacionales muy marcadas. Las comunidades resultado de estas relaciones interespecíficas son muy susceptibles a cambios en las condiciones microclimáticas, las cuales influyen de manera importante en el comportamiento y la actividad de forrajeo de los insectos visitantes florales. *Bursera linanoe* (La Llave) Rzed., Calderón Medina, conocida como Xochicopatli, lináloe o lavanda India, tiene una gran importancia ecológica, cultural y económica, endémico y dominante en la Selva Baja Caducifolia de México. Su importancia ecológica radica en que las flores representan un recurso indispensable para numerosos insectos, estableciendo interacciones mutualistas con muchas especies y ofreciendo recursos múltiples a los insectos que visitan sus flores. En este proyecto se analizó la estructura y dinámica de la comunidad de visitantes florales, asociados a flores femeninas y masculinas, de *Bursera linanoe*, en la UMA Rancho El Salado en Jolalpan, Puebla. Se realizaron muestreos en 8 intervalos de observación, en las que se midieron a la par las variables ambientales de temperatura, humedad relativa, velocidad del viento e intensidad lumínica, esto para evaluar como estas variables afectan a la comunidad de insectos visitantes. Como resultados se obtuvo un total de 230 individuos, agrupados en cinco órdenes: Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera y Coleoptera; el primero con 81 spp en flores macho (FM) y 113 en flores hembra (FH), seguido de Diptera con 11 individuos en FM y 13 en FH, Hemiptera con 7 presencias en FH y 2 en FM, Lepidoptera con un organismo por sexo, mientras que Coleoptera solo fue reportada una vez en flor femenina.

**Palabras clave:** Visitadores florales, *Bursera linanoe*, Selva Baja Caducifolia, variables ambientales.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 99**

---

## Jardín de las Interacciones en el Jardín Botánico-IBUNAM

Luis Ángel Ceballos Duarte<sup>1,\*</sup>, Fernanda Naomi Shimizu Romero<sup>1</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Jardín Botánico-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ceballos.luang@gmail.com

El “Jardín de las Interacciones” es una colección dentro del Jardín Botánico en Ciudad Universitaria. Surge con la intención de crear una colección que muestre parte de la flora nativa del centro de México, permitiendo mostrar las interacciones ecológicas de la flora, plantas de importancia cultural, así como promover su estudio y conservación. Se pretende que la colección disponga de plantas con fenología floral complementaria para garantizar que la colección exhibirá y dispondrá de recursos florales el año entero. La implementación del Jardín de las Interacciones busca crear una colección de plantas nativas capaces de brindar recursos a los diversos grupos de polinizadores involucrados, ser usadas como plantas de ornato y de esta forma promover actividades educativas y de conservación. El primer paso en la construcción de la colección fue identificar las especies de plantas nativas poliníferas y nectaríferas a establecerse para posteriormente colectarlas y establecerlas dentro de la colección. Al mismo tiempo fue necesario acondicionar el espacio físico, desde acomodo de material. Se escogieron los arbustos y herbáceas a partir de una revisión de las floras y listados florísticos del Valle de México, dichas especies de plantas fueron seleccionadas tomando en cuenta los atributos más destacables para la atracción de visitantes florales, fenología alternada y con potencial de ornato. Antes de establecer los ejemplares seleccionados, fue necesario darle mantenimiento al espacio de la colección, el cual consistió en eliminar malezas y otras especies de plantas no deseadas de los espacios destinados a los ejemplares de exhibición para permitir que se establecieran sin complicaciones. Algunos de los ejemplares fueron recolectados del campo y posteriormente fueron plantados en el jardín. Se han monitoreado los ejemplares y sus visitantes mediante observación directa y fotografías. Se revisó información bibliográfica para realizar una base de datos con información de cada especie como sus usos, distribución, visitantes florales, etc.; además, se agregaron los puntos de colecta. La colección cuenta hasta el momento con ejemplares pertenecientes a 12 familias, 13 géneros y 18 especies, siendo el género *Salvia*, el más representativo, las especies tienen principalmente usos medicinales y ornamentales. La mayoría florece en temporada de lluvias; sus polinizadores van desde abejas hasta colibríes. Se espera que en el mediano plazo pueda convertirse en una colección consolidada del Jardín Botánico, ofreciendo nueva información y visión de la vegetación nativa del centro de México y sus interacciones tanto ecológicas como antropológicas.

**Palabras clave:** Conservación, Biodiversidad, Polinizadores

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 100**

---

### Interacción planta-planta: efectos de la presencia de hospederos sobre los visitantes florales de *Castilleja tenuiflora* (Orobanchaceae)

Daniela Zúñiga Jiménez<sup>1,\*</sup>, Luisa Alejandra Granados Hernández<sup>1</sup>, Irene Pisanty Baruch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ecología y Recursos Naturales, Laboratorio Ecología de Poblaciones, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: danielazuj@ciencias.unam.mx

En el parasitismo planta-planta, los efectos del hospedero sobre la parásita, no solo se ven reflejados en sus parámetros vitales, también tiene efecto sobre otras interacciones, como la polinización. *Castilleja tenuiflora* es una planta herbácea, perenne y hemiparásita facultativa común en las zonas perturbadas del matorral xerófilo del Parque Ecológico de la Ciudad de México. Tiene una amplia gama de hospederos y al contar con uno presenta una mayor supervivencia, crecimiento y producción de flores. La floración de esta especie se da durante todo el año, presentando dos picos de máxima producción. Se desconocen los aspectos de su polinización y cuál es el efecto de la planta hospedera en la interacción con sus polinizadores. Para conocer el tipo de polinización y los polinizadores potenciales de *C. tenuiflora*, se identificó cuánto dura una flor a partir del seguimiento de 40 botones hasta fruto. También, se realizaron observaciones de visitantes florales de 9:00 a 14:00 horas durante

dos épocas (lluvias y secas). Con los datos obtenidos se calculó la tasa de visitas y el comportamiento de cada visitante. Se colectó y cuantificó néctar para conocer el tipo de recompensa que presenta *C. tenuiflora*. Por último, se realizaron experimentos de entrecruza, se colectaron los frutos y semillas para obtener el *fruit set* y *seed set*, El tiempo en el que una flor se convierte en frutos es de 40 días, la flor es hermafrodita y presenta hercogamia. Los visitantes florales fueron diferentes dependiendo de la temporada a excepción de una hormiga del género *Myrmecocystus*, que además, presenta una relación estrecha con esta planta. Se identificó como polinizadores potenciales a *Hylocaris leucotis*, *Eurema salome*, escarabajos y hormigas. Se registró una mayor tasa de visitantes floreales en las flores de *C. tenuiflora* con hospederos, así como competencia por visitantes con *Penstemon roseus*. La presencia de hospederos no tuvo efectos sobre la cantidad de néctar en las flores de *C. tenuiflora* ( $t= 0.4650$  g.l.=20  $p=0.6469$ ).

**Palabras clave:** parasitismo, hercogamia, Castilleja tenuiflora, Hylocaris leucotis , polinización

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 101**

---

## Comparación entre las redes de polinización de Sphingidae en tres localidades de la REBIOSH

Daniel Font Alvarez<sup>1, \*</sup>, Marcela Osorio Berristáin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Morelos, Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Conservación

\*Email para correspondencia: daniel.font@uaem.edu.mx

**Introducción:** Las selvas bajas caducifolias se consideran como uno de los ecosistemas más diversos en América. Son además los ecosistemas con las mayores tasas de cambio de uso de suelo, principalmente debido a la expansión agrícola, ganadera y recientemente a proyectos urbanos y megaturísticos; debido a ello se consideran el tipo de vegetación tropical más amenazado a nivel global. La composición y funcionalidad de los bosques tropicales dependen en gran manera de la polinización. Este fenómeno se encuentra entre los procesos claves en el ciclo de vida de las plantas con flores. La familia Sphingidae destaca como uno de los grupos polinizadores más importantes y, sin embargo, hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún trabajo que evalúe dicha interacción en México. Hipótesis: El grado de conservación de la Selva Baja Caducifolia influye en la composición y estructura de las redes de polinización de Sphingidae. **Metodología:** Las localidades de estudio serán El Limón de Cuauhichinola, Huautla y Quilamula, las cuales presentan diferentes estados de perturbación en la Selva Baja Caducifolia. Para la atracción de los insectos se utilizará una trampa de luz. A cada ejemplar se le tomará una muestra de polen que será identificado mediante una colección de polen de referencia que se confeccionará a partir de muestras a plantas en flor en el campo y a material del herbario Humo en el CIByC. Para la construcción de las redes de polinización se utilizará el paquete "Bipartite" en la plataforma RStudio. **Implicaciones:** Las redes de polinización entre esfíngidos y las plantas que visitan constituye un importante vacío en el conocimiento ya que este proceso se considera como clave en el mantenimiento de los bosques. Además, conocer las diferencias entre las redes de estas tres distintas localidades permitiría conocer el alcance de la conservación para la reserva al comprobar que no solo se restablecieron las especies sino también las interacciones entre ellos.

**Palabras clave:** perturbación, polinización, selva seca, Sphingidae,

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 102**

---

ii

## La estacionalidad de recursos florales y su influencia en las interacciones planta-colibrí.

Alejandra Miranda Aguilar<sup>1, \*</sup>, Jesús Adrián Bojórquez Valdez<sup>2</sup>, Alfredo Leal Sandoval<sup>3</sup>, Ana Patricia Rubio Monarrez<sup>1</sup>, Diego Sidu Chan Chon<sup>1</sup>, Gabriel López Segoviano<sup>4</sup>, José Carlos López Mendoza<sup>1</sup>, Oscar Alberto Félix Ontiveros<sup>1</sup>, José Ramón Avalos Galicia<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Unidad de proyectos y servicios ambientales, Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>5</sup>Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

\*Email para correspondencia: alejandramirandaagui@gmail.com

El bosque tropical seco (BTS) presenta una alta estacionalidad, lo que determina diversos patrones en los ciclos ecológicos de las plantas, como la emisión de brotes, floración y fructificación. Lo cual provoca una fluctuación de los recursos, que se ve reflejado en el cambio en estructura de las redes de polinización. Por lo tanto, nuestros objetivos son: 1) evaluar la estructura de la red de interacción planta-colibrí en un BTS, 2) determinar las métricas de las redes (anidación conectividad, especialización y traslape de nicho) y, por último, 3) evaluar si existe algún cambio en especies núcleo y periféricas de las redes durante las tres temporadas del año. Se establecieron 53 parcelas para el registro de las interacciones planta-colibrí. El periodo de observación en cada parcela fue de 10 minutos y se registró cada mes durante un año (marzo 2020 a febrero 2021). Se construyeron redes cuantitativas de interacción y se agruparon en tres estaciones: secas (marzo a junio), lluvias (julio a septiembre) y post-lluvias (octubre a febrero). A lo largo del año se registraron siete especies de colibríes visitando a 17 especies de plantas. Las especies núcleo de colibríes fueron: *Amazilia rutila* y *Cyananthus latirostris* en las redes de la estación secas y lluvias. Por otra parte, en la estación post-lluvias *C. latirostris* y la especie migratoria *Selasphorus rufus* fueron especies núcleo. Para las plantas, las especies núcleo en la red de la estación secas fue: *Inga vera*, *Ipomoea bracteata*, mientras que en la estación de lluvias fue únicamente: *Russelia* spp. Por último, en la estación de post-lluvias las especies núcleo fueron: *I. arborescens* y *Combretum farinosum*. Durante la estación de post-lluvias se registró mayor número de especies de plantas y colibríes, y de traslape de nicho de los colibríes de la red. La anidación de la red fue mayor en la estación de lluvias; la mayor conectancia y especialización ocurrieron en la estación de secas. Nuestros resultados muestran marcada la influencia de la estacionalidad de los recursos florales y de los movimientos migratorios de los colibríes sobre la estructura de la red. Sin embargo, dos especies residentes fueron consistentemente especies núcleo generalista durante las tres estaciones. Por lo tanto, la estacionalidad determina la variación de los recursos florales del BTS, lo que influye en los movimientos migratorios de los colibríes y como resultado moldea las redes de interacción planta-colibrí.

**Palabras clave:** Mutualismo, polinización, BTS, especies núcleo, especies periféricas

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 103**

---

## Red de interacciones planta - visitante floral de un remanente de bosque templado en Michoacán

Arturo Tavera Lemus<sup>1, \*</sup>, Eduardo Cuevas García<sup>1</sup>, Martín Hesajim de Santiago Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: 1426159k@umich.mx

Originalmente estudiados bajo un esquema especie-especie, los eventos de visitas florales y polinización fueron integrados al nivel de comunidad con el desarrollo del análisis de redes complejas de interacción. Para el caso particular de una comunidad de angiospermas y sus visitantes florales, la red de interacciones estaría compuesta por todas las especies de angiospermas y de animales (principalmente insectos) que las visitan fungiendo como nodos, y por cada interacción entre dichas especies (ignorando si ocurre polinización o no) como las conexiones (Bascompte, 2007). En los últimos años, estos análisis de redes complejas han tomado fuerza como una

herramienta para el estudio de la estructura e interacciones de comunidades naturales ya que, al proveer información sobre su organización y dinámica, pueden ser de utilidad en la predicción de respuestas ante posibles alteraciones en los ecosistemas (Morente-López *et al.*, 2018). Sin embargo, a pesar del reconocimiento de la fenología como una de las principales fuerzas responsables en la estructuración y dinámica de estos sistemas, aún hay pocos trabajos que evalúen la variación temporal de las redes de interacción planta – animal y, más específicamente, las de visitas florales y polinización (Basilio *et al.*, 2006; Cuartas-Hernández y Medel, 2015; Morente-López *et al.*, 2018; CaraDonna *et al.*, 2020). Mediante observaciones directas para cada especie de angiosperma encontrada en el sitio de muestreo, este trabajo caracterizó la red de visitas florales de un remanente de bosque templado en Michoacán, analizando los cambios mensuales en su composición, estructura y dinámica de septiembre de 2020 a marzo de 2021. En total, se registraron 1325 visitas florales y 131 interacciones distintas entre 27 especies de angiospermas pertenecientes a 12 familias, entre las que destacaron *Lamiaceae*, *Asteraceae* y *Apiaceae*, y 74 especies visitantes florales pertenecientes a 5 órdenes, entre los que destacaron *Hymenoptera*, *Lepidoptera* y *Diptera*. La mayoría de estas visitas florales se concentró en las especies que registraron periodos de floración más largos y tuvieron una mayor cobertura en el sitio de muestreo. Por otro lado, el constante recambio de especies dio lugar a ensamblajes de angiospermas y visitantes florales mensuales con niveles de especialización, conectancia, anidamiento y modularidad distintos, lo que reafirma a la fenología como una de las principales fuerzas en la estructuración y dinámica de las redes de interacción planta – visitante floral.

**Palabras clave:** Angiosperma, visitante floral, mutualismo, fenología.

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 104**

---

## Frecuencia de robo de néctar, florivoría y su relación con la producción de frutos y semillas en *Fuchsia fulgens*

Edgar Emilio Medina Rocha<sup>1</sup>\*, Eduardo Cuevas García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: 1208622x@umich.mx

En la naturaleza las interacciones son importantes para el funcionamiento del ecosistema. Sin embargo existen algunas interacciones que han sido menos estudiadas como al robo de néctar y la florivoría. Observaciones preliminares mostraron que existe una alta proporción de flores de *Fuchsia fulgens* con robo de néctar y botones con alta frecuencia de florivoría, lo que motivó la realización del presente trabajo. El objetivo del estudio, fue evaluar la frecuencia de robo de néctar, la florivoría y su relación con el éxito reproductivo femenino de *Fuchsia fulgens* en una población de Ajuno, Michoacán. Se eligieron 20 plantas al azar donde se marcaron y siguieron: 1) flores excluidas, donde las flores se cubrían con bolsas y popotes para evitar el robo y la florivoría, 2) botones florales con robo, 3) botones con florivoría, 4) flores robadas, 5) flores con florivoría y 6) flores con florivoría y robo. Se realizaron conteos semanales de flores y posteriormente la colecta de frutos para el conteo de semillas. También se realizaron filmaciones con cámaras de video para determinar a los robadores de néctar y a los polinizadores. Se encontró que la mayor proporción de robo fue en las últimas fechas de floración, mientras que el pico de la florivoría fue en los primeros meses de la misma. Se registraron tres especies de colibríes, de los cuales una fungió como polinizador y las otras dos como robadores de néctar. Los botones con florivoría tuvieron la mayor proporción de abortos de todos los tratamientos, es decir, que no llegaron a conformarse como flor y por lo tanto, tampoco como frutos. De manera similar, se encontró una disminución significativa en el número promedio de frutos y de semillas por fruto en flores que sufrieron florivoría y/o que fueron robadas, lo que demuestra la relevancia de estas interacciones negativas en el éxito reproductivo de *Fuchsia fulgens*. Finalmente, cabe resaltar que la tasa de visita de los colibríes robadores fue más alta que la del colibrí polinizador. Se concluye que el daño causado a las flores en las primeras etapas de su vida, en los botones particularmente, tiene grandes repercusiones sobre la adecuación femenina de *F. fulgens*. También que el robo de néctar tuvo un efecto neutral, ya que la producción de frutos y semillas no difirió de las flores control donde se obtuvo la mayor producción.

**Palabras clave:** Robo, néctar, florivoría, colibrí y polinizador.



## Visitantes florales y mimetismo floral en el éxito reproductivo del nopal dioico *Opuntia robusta* (Cactaceae)

Mariana Paola Bravo Correa<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología/ Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: marianapaola@ciencias.unam.mx

La expresión morfológica de los diferentes sistemas reproductivos ha generado polimorfismos florales, por las variaciones en la morfología y en la disposición de los órganos reproductivos, en el caso de las especies dioicas estas pueden presentar diferencias en la frecuencia de expresión de flores de cierto sexo y en su morfología para parecerse entre ambos sexos y con esto que no difieran significativamente la frecuencia de visitantes florales, estas estrategias incrementan su adecuación. El objetivo de este trabajo consistió en determinar la existencia de dimorfismo floral y la influencia de la variación morfológica en la frecuencia de visitas en ambos sexos de *Opuntia robusta*, ya que al ser una especie que se compone de plantas unisexuales, entonces se encontrarán diferencias en la morfología de las flores y en la frecuencia de visitas de los visitantes florales ante la variación de recompensas florales. La morfometría floral se determinó a partir de la evaluación y medición de 12 parámetros de una muestra obtenida de 30 individuos por cada sexo, de cada planta se colectó una muestra de una a cinco flores, dependiendo de su disponibilidad, las flores se fijaron FAA (formaldehído, ácido acético glacial, etanol y agua destilada, en proporciones 2:1:10:7). La evaluación de la frecuencia de visitas se determinó a partir de observaciones en 20 a 25 flores abiertas por cada sexo, cada observación duró 15 min por 15 min de descanso desde la anthesis hasta su senescencia de la flor. Se encontró la presencia de dimorfismo floral entre las flores de ambos sexos de *Opuntia robusta*, de 12 parámetros evaluados nueve mostraron diferencias significativas y uno se presentó solo en las flores femeninas. Se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de visitas absoluta entre ambos sexos y se identificaron en total 13 morfoespecies de los cuales 10 se encargan del flujo polínico entre ambos y las abejas del género *Diadasia* son los visitantes potenciales de las flores femeninas y masculinas. En este trabajo se concluyó la presencia de dimorfismo floral entre ambos sexos de *Opuntia robusta* y este dimorfismo va a tener efecto en la frecuencia de visitas de los visitantes florales entre ambos sexos pero no demuestra efectos negativos en la adecuación ya que el visitante potencial para ambos sexos es a su vez el más frecuente.

**Palabras clave:** Cactacea, dimorfismo, dioicismo, morfología, polinización,

## El microbioma del néctar floral y sus interacciones bióticas

Luis Alberto Villanueva Espino<sup>1,\*</sup>, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño<sup>1</sup>, Rafael Lira Saade<sup>2</sup>, Eric Fuchs Castillo<sup>3</sup>, Irais Avila Eulogio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lvillanueva@cieco.unam.mx

La polinización es la transferencia de polen entre las partes masculinas y femeninas de las flores que permite la reproducción de las plantas, como recompensa los polinizadores obtienen recursos florales, tales como polen y néctar. El néctar es una solución rica en azúcares y otros compuestos. Debido a su alto contenido energético y nutricional el néctar puede proveer un hábitat para el crecimiento de microorganismos, principalmente levaduras y bacterias. Diferentes características del néctar pueden favorecer el crecimiento de ciertos grupos de microorganismos o imponer restricciones al crecimiento de otros, afectando la composición del microbioma. Un proceso

que puede afectar la composición del néctar y por ende modificar la comunidad de microorganismos asociados al néctar es la domesticación. Los rasgos atribuidos a la domesticación son de relevancia directa para el uso humano; sin embargo, sabemos poco acerca de cómo la domesticación ha afectado la evolución de otros caracteres y su relación con la polinización. En este trabajo evaluamos el efecto de la domesticación sobre la integración de los caracteres florales y la química del néctar de especies domesticadas y silvestres del género *Cucurbita*. También comparamos la abundancia y composición de bacterias y levaduras presentes en el néctar floral de las especies de *Cucurbita* por medio de metabarcoding. Se colocó un experimento de jardín común, donde se trabajó con cuatro especies del género *Cucurbita* con diferente grado de domesticación. Se midieron 16 caracteres morfológicos florales y se cuantificó el volumen del néctar de 608 flores. También se colectó el néctar de 1024 flores sometidas a tres tratamientos: 1) néctar colectado al principio de la antesis de flores vírgenes, 2) néctar colectado al final de la antesis de flores vírgenes y 3) néctar colectado al final de la antesis de flores visitadas. De estas muestras se obtuvieron 153 mezclas de néctar, de las cuales se extrajo el ADN microbiano y se amplificaron los marcadores ITS2 para levaduras y 16S para bacterias. La mayoría de los caracteres florales difirieron entre especies de *Cucurbita*, siendo la especie *C. sororia* la que presentó un menor tamaño en todos los caracteres. Las flores femeninas presentaron mayor integración floral que las masculinas, siendo la especie *C. pepo*, la que presentó mayor integración floral. Las diferencias en los caracteres florales y el néctar podrían verse reflejados en la composición del microbioma del néctar floral.

**Palabras clave:** microbioma, polinización, *Cucurbita*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 107**

---

## Insectos visitantes florales en dos tipos de vegetación en un sistema de alta montaña del Parque Nacional Nevado de Colima

Nilson Yezid Guerrero Olaya<sup>1, \*</sup>, Silvana Martén Rodríguez<sup>2</sup>, Armando Aguirre Jaimes<sup>1</sup>, Vicente Hernandez Ortiz<sup>1</sup>, Jorge Cortés Flores<sup>3</sup>, Mauricio Quesada<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Red de Interacciones Multitroficas, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Biología, Unidad de Tlaxcala, Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: nilson.guerrero@posgrado.ecologia.edu.mx

Los ecosistemas de alta montaña son considerados vulnerables al cambio climático global, debido a que las interacciones de las especies que las habitan pueden afectarse por desplazamientos y cambios fenológicos que pueden alterar la coincidencia espacio-temporal de las mismas. Sin embargo, los cambios en las interacciones planta-visitantes florales en una escala temporal y espacial han sido poco evaluadas en este tipo de ecosistemas. El objetivo de este trabajo es caracterizar la comunidad de artrópodos visitantes florales y su variación espacio-temporal en dos tipos de vegetación de alta montaña en el Nevado de Colima. Para ello, se realizaron colectas cada dos meses en cuatro transectos de 1 km durante un año, en dos tipos de vegetación (Bosque de *Pinus hartwegii* y Pastizal Alpino). Se caracterizó la riqueza, composición, y abundancia de los visitantes florales, así como la fenología de floración de las plantas en cada muestreo. Nuestros resultados muestran una mayor diversidad de visitantes florales y especies de plantas en floración en el Bosque de *Pinus hartwegii*. Diptera fué el orden de insectos con mayor riqueza y abundancia de especies, seguido de Hymenoptera en ambos tipos de vegetación. Para Diptera se han identificado 21 familias; las más abundantes son Muscidae, Tachinidae y Calliphoridae. Para el Pastizal Alpino los órdenes mejor representados fueron Diptera, Hymenoptera, Hemiptera y Thysanoptera. En el registro de fenología de plantas visitadas por insectos encontramos en un total 56 especies (18 familias) en el Bosque de *Pinus Hartwegii*, siendo las más abundantes Asteraceae, Plantaginaceae y Fabaceae, mientras que en el Pastizal Alpino se registraron 12 especies (8 familias), las más representativas Brassicaceae, Caryophyllaceae y Fabaceae. Este trabajo contribuye al conocimiento sobre la ecología de la polinización de especies vegetales de alta montaña, así como las interacciones pueden ser afectadas por el cambio climático.

**Palabras clave:** visitantes florales; Insectos; alta montaña; polinización

## Frecuencia de visita de robadores de polen en *Leonotis nepetifolia*

Violeta Méndez Solís<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Biología, Plantel 8, Escuela Nacional Preparatoria, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: violeta.mendez@enp.unam.mx

*Leonotis nepetifolia* es una planta herbácea perenne que puede alcanzar hasta 2 m de alto. La especie es originaria de África y se considera exótica en América. Es polinizada por colibríes, sin embargo, se ha observado la visita continua de abejas del género *Apis mellifera* en sus flores, las cuales pueden tener un papel en la reproducción de la planta. El objetivo de este trabajo fue observar el comportamiento de las abejas en las flores de *Leonotis nepetifolia* para determinar si llevan a cabo la polinización efectiva de la planta. Asimismo, se obtuvo la frecuencia en que los visitantes llegan a las flores. Se trabajó en diferentes parches de la especie, localizados en la Reserva del Pedregal de San Ángel en Ciudad Universitaria. Estos parches presentaban condiciones de luz y oscuridad y diferente número de flores en cada uno. Se realizaron observaciones y conteo de visitas desde las 8 de la mañana hasta las 6 de la tarde durante una semana. Posteriormente los datos de los conteos se analizaron con pruebas estadísticas con el fin de determinar si había diferencias en la cantidad de visitas de acuerdo a la condición de cada parche. Los resultados de las observaciones muestran que *Apis mellifera* no poliniza de manera efectiva a las flores de *Leonotis nepetifolia*, pues sólo toma el polen directo de los estambres, pero no tiene contacto con el estigma de las flores, por lo que se puede considerar un robador de polen. Las abejas robaron polen con mayor frecuencia de los parches con mayor número de flores y en condiciones de luz. Lo anterior se espera, ya que un mayor despliegue floral incrementa la visita de abejas, además de que un parche más iluminado es más fácil de localizar por los insectos. La visita de los colibríes fue poco frecuente, pero se identificó que ingresan su pico hasta el fondo de la flor y se llenan de polen, por lo que de manera indirecta se puede considerar como un polinizador de la planta.

**Palabras clave:** Polinización, interacciones, mutualismo, abejas, polen

## Paternalidad múltiple y sus efectos en frutos de *Enterolobium cyclocarpum* (Mimosoideae, Fabaceae)

Elvia Yetlanezi Pérez Ramírez<sup>1, \*</sup>, Jacob Cristobal Pérez<sup>2</sup>, Jorge Lobo<sup>3</sup>, Mauricio Quesada<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Ecología Tropical, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

<sup>4</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad

\*Email para correspondencia: yetlanezi1111@gmail.com

La cantidad y diversidad de los granos de polen que llegan a los estigmas es una variable importante en la producción de frutos y semillas, así como para el vigor de progenies de plantas. Procesos de selección sexual pueden ser intensificados si el polen de varios donadores compiten por la fertilización de óvulos y la captación de recursos maternos. En plantas que dispersan el polen por poliadas se piensa que la paternidad múltiple (PM) de frutos es rara. En este estudio se realizó un censo de la frecuencia de paternidad múltiple en frutos de poblaciones de *Enterolobium cyclocarpum*, un árbol de bosques secos tropicales neotropicales. Fue estudiado el efecto de PM en la tasa de aborto y peso de las semillas. Encontramos que aproximadamente 42% de los frutos son PM y la frecuencia de este evento aumenta a 60% en frutos 15-20 semillas. La distribución de la paternidad no es aleatoria dentro de los frutos PM. Los frutos PM presentan más semillas y menores tasas de aborto. La principal fuente de variación del peso de las semillas es la del efecto de fruto dentro de árboles. Dentro de los frutos, semillas en los extremos del fruto presentan más probabilidad de aborto y menor peso. No

fueron detectados efectos de PM en el peso de las semillas. Niveles mayores de competencia inter-gametofítica y selección materna en frutos PM se presentan como hipótesis para explicar efectos tempranos en el desarrollo del fruto que incrementan el número de semillas del fruto, pero estos efectos son menos importantes en procesos más tardíos como el llenado de las semillas. Existe la posibilidad de que la correlación entre el número de semillas del fruto y la paternidad múltiple sean simplemente eventos correlacionados por factores ambientales que favorecen el desarrollo individual del fruto, sin relación causal entre ellos.

**Palabras clave:** Paternidad múltiple; vigor de progenies; recursos maternos; aborto de semillas; *Enterolobium cyclocarpum*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 110**

---

### **Diversidad de las comunidades de artrópodos visitantes florales de *Myrtilloactus geometrizarans* en un gradiente de perturbación en dos ambientes semiáridos**

Yanin Islas-Barrios <sup>1,\*</sup>, Enrique Soto-Cortes <sup>2</sup>, Alejandra Serrato-Díaz <sup>3</sup>, J. Alejandro Zavala-Hurtado <sup>4</sup>, Pablo Octavio-Aguilar <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

<sup>4</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa

<sup>5</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo

\*Email para correspondencia: yaninislas@gmail.com

Las comunidades de artrópodos que visitan las flores contribuyen en la adecuación y el éxito reproductivo de las plantas. A cambio las flores ofrecen diversos recursos como el néctar, polen, aceites, fragancias, color y forma. No solo los polinizadores llegan a las flores y aprovechan los recursos; gran diversidad de artrópodos compone las comunidades que visitan las flores. *Myrtillocactus geometrizarans* es un cactus arborecente, endémico y ampliamente distribuido en México que florece antes que la mayoría de las plantas de su ecosistema, por lo que es uno de los pocos recursos disponibles. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la diversidad de las comunidades de artrópodos visitantes de las flores de *M. geometrizarans* en cuatro sitios con dos tipos de ambientes semiáridos (selva baja caducifolia y matorral xerófilo) en un gradiente de perturbación antropogénica. Se colectaron todos los artrópodos que visitaban las flores durante dos periodos de floración en cuatro localidades ubicadas en las Reservas de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán y Barranca de Metztitlán, en selva baja caducifolia y matorral xerófilo. Se calcularon los índices de diversidad verdadera con base en los números de Hill, así como la estructura de la comunidad de artrópodos (Bray-Curtis) y se analizó el grado de perturbación en cada uno de los sitios con el método propuesto por Martorell y Peters (2009). Se encontraron diferencias entre la diversidad y estructura de comunidades de artrópodos entre los diferentes tipos de ambientes. En cuanto a la diversidad alfa, las comunidades de los matorrales mostraron los valores más altos de especies igualmente frecuentes ( $q = 1$ ) y dominantes ( $q = 2$ ), a diferencia de las selvas donde se registraron los valores más bajos. Por otro lado, los sitios con mayor grado de perturbación presentan mayor riqueza de especies ( $q = 0$ ). La diversidad beta muestra una estructura entre las comunidades al comparar entre el tipo de ambiente. Los microambientes que se generan por los distintos tipos de vegetación pueden tener más influencia sobre la estructura de las poblaciones que la cercanía geográfica entre ellas, esto plantea la necesidad de seguir estudiado los diferentes factores que afectan las comunidades ecológicas.

**Palabras clave:** Diversidad verdadera, números de Hill, garrambullo, artrópodos, comunidades

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 111**

---

## Guías de néctar en *Bravaisia berlandieriana* (Nees) T.F. Daniel: Estudio experimental

César Canché Collí<sup>1</sup>, \*, Rosalina Rodríguez Román<sup>1</sup>, Azucena Canto Aguilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

\*Email para correspondencia: cesarcancolli@gmail.com

En las plantas con flor la atracción de visitantes florales es mediada en parte por su morfología, color y recompensas florales. Las guías de néctar son un ejemplo porque son patrones visuales en las flores que los visitantes detectan y les permiten reconocer a la flor y sus recompensas; muchos de estos patrones señalan en camino hacia el néctar. El arbusto *Bravaisia berlandieriana* destaca por su densidad en la vegetación costera de la Península de Yucatán. Sus flores zygomorfas y campanuladas color blanco poseen cinco lóbulos en la corola y el lóbulo inferior exhibe marcas en color rosa y amarillo que conducen al tubo de la corola y al nectario. Además, en estas flores se ha observado la producción de néctar durante la antesis. Para probar si este patrón de coloración funciona como una guía de néctar y atrae polinizadores, realizamos un experimento y registramos las visitas de polinizadores en A) flores con marcas de color sin alterar y B) flores con marcas ocultas con papel adhesivo color blanco. En campo, seleccionamos seis arbustos y en cada uno establecimos cinco pares de flores, cada par tuvo una flor A y flor B, permitiendo registrar casi en simultáneo la respuesta de los visitantes entre ambas opciones. La variación de las visitas entre arbustos no se estimó y para su control se siguieron criterios de selección como arbustos similares en altura, cobertura y número de flores. Durante un solo día, monitoreamos las visitas en forma escalonada destinando ocho minutos de observación a cada par; el primer par de los seis arbustos fue monitoreado de 9-10am, el segundo de 10-11am, el tercero de 11am-12pm, el cuarto de 12-1pm y el quinto de 1-2pm. En total, fueron 48 min de observación por cada conjunto de pares. Las flores que tuvieron expuestas las marcas de color recibieron más visitas (n=48) que las flores con marcas ocultas (n=26 visitas). Algunos visitantes acudieron a ambas flores cercanas de manera consecutiva, pero su frecuencia fue menor (n=32) que en flores tipo A. El 90% de las visitas fueron de *Apis mellifera*, seguido de abejas nativas sin aguijón (10%) como *Trigona nigra*. Aunque es necesario evaluar si colocar una pieza de papel sobre el lóbulo de la flor pudo afectar la decisión de los visitantes, la diferencia entre tratamientos fue de 1.8 veces, permitiendo concluir que estas marcas en la flor funcionan como una guía de néctar para las abejas.

**Palabras clave:** guías de néctar, visitantes florales, abejas, *Bravaisia*

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 112**

# Trayectorias/Dinámicas de Largo Plazo

## Reconstrucción espaciotemporal de flujos de detritos en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: Análisis dendrogeomorfológico

Karla Aurora de la Peña Guillén<sup>1, \*</sup>, Teodoro Carlón Allende<sup>2</sup>, Manuel Eduardo Mendoza Cantú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Geofísica Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: kguillen@pmip.unam.mx

Los Flujos de Detritos (FD) son uno de los tipos de Procesos de Remoción en Masa más peligrosos y frecuentes en regiones montañosas. En las últimas décadas, los métodos dendrogeomorfológicos han permitido la evaluación espacio-temporal precisa de FD. El objetivo de la presente investigación es reconstruir mediante técnicas dendrogeomorfológicas los FD, en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Para lo cual generamos cartografía geomorfológica a escala 1:600 del FD mediante la interpretación de imágenes tomadas obtenidas del vuelo de dron. Posteriormente, se realizó un muestreo dendrocronológico, se tomaron 145 muestras de 110 árboles de la *Abies religiosa*. Las muestras se dataron mediante fechamiento cruzado (crossdate) y se identificaron los años con disturbios de crecimiento producto de eventos geomorfológicos. Se midió el ancho de anillo para generar una cronología de evento geomorfológicos. Además, se estimó la intensidad de impacto con base en la altura de la cicatriz presente en los árboles. Adicionalmente, se analizaron datos de precipitación acumulada en 24 hrs de 5 estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio. La cartografía geomorfológica del FD indica que el canal principal ha sido fuertemente influenciado por una continua actividad erosiva, lo cual se evidencia con la presencia de terrazas con más vegetación que otras, además, se encontró que la roca presenta un alto grado de intemperización, lo cual contribuyó a la ocurrencia del evento. De acuerdo con los resultados preliminares, pudimos identificar 3 tipos de anomalías de crecimiento, como: Conductos Resiníferos Traumáticos, Supresión y Realce de Crecimiento, identificados principalmente en año 2010, estas anomalías se atribuyen a un FD ocurrido en 3 de febrero del mismo año, detonado por un evento extraordinario de precipitación que en 5 días acumuló 250 mm. Esto mismo lo pudimos observar en la cronología de índice de ancho de anillo. Así mismo, la altura de la cicatriz indicó que, el comportamiento FD presento una intensidad diferente a lo largo del trayecto. Estos resultados destacan el beneficio del uso dendrogeomorfología para recopilar información temporal de la actividad de FD en ambientes montanos intertropicales, donde es muy limitada.

**Palabras clave:** Peligro, Dendrogeomorfología, Ambientes intertropicales, Anillos de árboles

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 113**

---

## Relación entre los espectros de polen reciente y la vegetación actual en Mesoamérica

Eduardo Alexis López-Esquivel <sup>1, \*</sup>, Alex Correa-Metrio <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: eduardo.loes@ciencias.unam.mx

El clima es el principal factor que determina la estructura y la composición de la vegetación en el espacio y a través del tiempo. Los espectros de polen producidos por la vegetación suelen estar estrechamente asociados con la distribución espacio-temporal de la vegetación y, por ende, con el clima. De tal manera, los granos de polen y las esporas fósiles ofrecen información sobre las pautas paleoecológicas y biogeográficas de la Tierra. Así, brindan un marco para contextualizar el cambio climático antrópico, y sientan las bases para mejorar las predicciones sobre la respuesta de la flora moderna ante determinados escenarios ambientales. No obstante, numerosos factores físicos y bióticos intermedian la relación polen-vegetación, resultando en niveles de asociación que varían a través de los diferentes taxones vegetales. Mesoamérica es una región florísticamente megadiversa, cuya alta abundancia y diversidad de plantas está asociada con su ubicación geográfica y la accidentada topografía. En ella, se sitúa la zona de transición entre la flora neártica y la flora neotropical, la cual produce una mezcla de taxones vegetales con distintos síndromes de polinización; mientras que, los elementos florísticos neárticos están en su mayoría polinizados por el viento, los elementos florísticos neotropicales son principalmente polinizados por insectos. De este modo, la densidad relativa de los taxones palinológicos en los espectros de polen mesoamericano no refleja directamente la estructura y la composición de la vegetación parental. El objetivo de este trabajo es aportar elementos para una mejor comprensión de la relación polen-vegetación de algunos taxones vegetales en Mesoamérica. Para tal efecto, se seleccionaron 30 taxones palinológicos que son frecuentes a través de 224 sitios de muestreo distribuidos a través de Mesoamérica. Posteriormente, se modelaron dos envolturas bioclimáticas para cada uno de los taxones estudiados: una utilizando la distribución geográfica y climática de los espectros de polen reciente y otra utilizando estos mismos atributos ambientales de los representantes del taxón palinológico en la vegetación actual. Estas envolturas fueron comparadas para identificar la relación taxón polínico-vegetación a través del espacio bioclimático. Los resultados muestran que los taxones dispersados por agentes físicos presentan una relación polen-vegetación difusa. Por su parte, taxones dispersados por agentes bióticos presentan relaciones polen-vegetación estrechas. Esta investigación ofrece herramientas importantes para la interpretación de los espectros de polen fósil. Dada la alta variabilidad existente en términos de las relaciones polen-vegetación, la representatividad ecológica de los espectros de polen debe ser abordada de manera individual.

**Palabras clave:** relación polen-vegetación, polinización, nicho moderno, Mesoamérica

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 114**

---

## La evidencia histórica cuestiona el origen y dispersión de un linaje quitrido

Luisa P. Ribeiro <sup>1, \*</sup>, Júlia Ernetti <sup>1</sup>, Joice Ruggeri <sup>1</sup>, Helen Butler <sup>2</sup>, Tina Cheng <sup>3</sup>, Adeline Loyau <sup>4</sup>, Dirk Schmeller <sup>5</sup>, Luís Felipe Toledo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Animal, Universidade Estadual de Campinas

<sup>2</sup>College of Graduate Studies, Medical University of South Carolina

<sup>3</sup>Austin, TX, Bat Conservation International

<sup>4</sup>Department of Experimental Limnology, Université de Toulouse

<sup>5</sup>Laboratoire Écologie Fonctionnelle et Environnement, Université de Toulouse

<sup>6</sup>Departamento de Biología Animal, Universidade Estadual de Campinas

\*Email para correspondencia: lupribeiro70@gmail.com

La quitridiomycosis, causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), es una gran amenaza para los anfibios. El hongo tiene linajes repartidos por el mundo, las cuales tienen un rango de virulencia. La aparición del Bd se data a principios del siglo XX en el continente asiático. La dificultad para obtener datos sobre el comercio global de anfibios, el cual está relacionado con la expansión del Bd, compromete la comprensión del

origen y dispersión de sus linajes. Datos empíricos de los registros de Bd y el comercio de anfibios pueden sacar a la luz nueva evidencia para dilucidar el origen y la dispersión de sus linajes. Nuestro objetivo fue compilar los registros históricos de Bd en el mundo y las rutas comerciales de la rana toro. Revisamos la literatura para verificar los registros históricos de Bd y sus linajes. Recolectamos muestras de swab de piel de especímenes de museos y seguimos los protocolos estándar para la detección de Bd. También revisamos la literatura y bases de datos para mapear el comercio de ranas toro. Los registros más antiguos de Bd datan del siglo XIX, a diferencia de la hipótesis actual, y todos fueron encontrados en América: Bolivia (1863); EUA (1888); México y Brasil (1894); y Venezuela (1895). BdAsia-2/BdBrazil se registró en tres países: Brasil, EUA y Corea, encontrándose el registro más antiguo en Brasil en 1916, mientras que las muestras de EUA y Corea son de 2009 y 2014, respectivamente. Examinamos 2280 especímenes de museo recolectados entre 1815 y 2014. Proporcionamos registros históricos de Bd más antiguos que los reportados en la literatura para África, Américas del Norte y del Sur, Asia y Europa. Al menos tres rutas comerciales, con registros de fechas podrían explicar el origen del linaje en Brasil y su posible propagación a EUA y Corea a través del comercio de ranas toro. Resaltamos que no encontramos registros de exportación de rana toro desde Asia hacia las Américas. Además, encontramos solo cinco muestras de BdAsia-2/BdBrazil de EUA y Corea, mientras que en Brasil hay una alta prevalencia de esta cepa, en granjas de ranas. Cuestionamos la hipótesis actual sobre el origen del hongo Bd y, con base en datos empíricos, ofrecemos posibles respuestas para el origen y la propagación del linaje BdAsia-2/BdBrazil. Dilucidar el origen de este linaje requiere expandir el muestreo histórico con la identificación de las linajes y probar las hipótesis propuestas aquí utilizando datos moleculares.

**Palabras clave:** Batrachochytrium dendrobatidis, BdAsia-2/BdBrazil, comercio de rana toro, datos empíricos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 115**

---

## **Análisis dendrocronológico de las poblaciones de *Abies religiosa* del estado de Hidalgo, México**

Adriana Gisela Hernández Álvarez<sup>1, \*</sup>, José Luis Reyes Ortiz<sup>1</sup>, José Villanueva Díaz<sup>2</sup>, Arturo Sánchez González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Laboratorio de Dendrocronología, INIFAP CENID-RASPA

\*Email para correspondencia: xokokana@gmail.com

*Abies religiosa*, conocida como oyamel, es una especie arbórea longeva y sensible a la variabilidad climática, lo cual es de relevancia ecológica. Esta especie ha sido poco estudiada en México con un enfoque dendrocronológico, por lo que el objetivo del presente trabajo fue estimar si existe relación entre los cambios en las condiciones climáticas y el grosor de los anillos de crecimiento. Para ello se obtuvieron muestras de núcleos de crecimiento de 100 árboles de oyamel de cinco localidades distintas en el estado de Hidalgo. Las muestras se procesaron y analizaron siguiendo los procedimientos estándar en dendrocronología. Las series de crecimiento presentaron promedios de ancho de anillo entre 1.29 y 1.57 mm/año. Las cronologías mostraron longitudes que van desde 108 años (Pueblo Nuevo) hasta 166 años (El Cerezo). Los valores de correlación entre el Índice de Ancho de Anillo (IAA), la precipitación y la temperatura, fueron significativos en todas las localidades. La cronología de El Cerezo con 166 años es la de mayor longitud obtenida para el oyamel en México y la segunda más larga reportada en especies de árboles para el estado de Hidalgo. Las series de crecimiento pertenecen a árboles relativamente jóvenes, pero que podrían ser más longevos que individuos de otras regiones de México, donde se distribuye la especie. Existe un patrón de respuesta en la poblaciones de oyamel a las condiciones climáticas, a nivel regional. Esta investigación contribuye con datos de cinco cronologías para *A. religiosa* del estado de Hidalgo, que podrían ser utilizadas para el desarrollo de una red dendrocronológica a nivel nacional.

**Palabras clave:** oyamel, variabilidad climática, dendrocronología, ancho de anillo, longevos

**Horario de presentación:** miércoles, 25 de mayo de 2022, **Mampara 116**

---



# Ecología Funcional/Ecosistemas

## Fenología de tres especies arbóreas en ambientes silvestres y de huerto familiar en el municipio de Tizimín, Yucatán

María del Rocío Ruenes Morales<sup>1, \*</sup>, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>2</sup>, Roberto Alejandro Hernández Cruz<sup>2</sup>, Jesús Alejandro Grajales Puc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia/Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: rruenes@correo.uady.mx

El estudio de la fenología es importante para la conservación, restauración y recuperación de las selvas tropicales. Entender cómo las especies responden al manejo y las condiciones ambientales a través de la expresión de sus fenofases permite generar estrategias para su aprovechamiento y conservación. El objetivo de este trabajo fue conocer las fenofases de una especie perennifolia, ramón *Brosimum alicastrum* Sw., y dos especies caducifolias, el ciricote *Cordia dodecandra* A. DC. y la ciruela *Spondias purpurea* L. en poblaciones silvestres y en huertos familiares del municipio de Tizimín, Yucatán. Se seleccionaron 40 individuos maduros, con DAP 10 cm, 20 individuos por especies en selva mediana subperennifolia y 20 en huertos. Durante un año se registró cada mes el estado de las estructuras reproductivas y vegetativas y se estimó la abundancia de hojas, flores y frutos de acuerdo con Medeiros et al. (2011). Se obtuvo que la producción de hojas en *B. alicastrum* es similar entre los individuos de selva y huerto; las flores se producen todo el año, pero la cantidad es mayor en los individuos en huertos que en selva; presentan mayor fructificación en huertos (12 meses) y menor en selva (mayo a julio). Para *C. dodecandra* en huertos los individuos presentaron mayor cantidad de hojas en los meses de marzo a agosto y en selva de agosto a noviembre; la floración en huertos registró dos momentos (abril-junio y septiembre-marzo) y en selva solo un evento (marzo-junio); en huertos fructifican entre abril-agosto y noviembre-marzo, en selva la producción de frutos se registró de mayo a junio. En *S. purpurea*, en ambos ambientes, se observó que defolia antes de la floración; en la selva los individuos presentan flores de marzo a abril, en los huertos presentaron flores de enero a junio; la fructificación en huertos fue de enero-junio y en selva fue de marzo a abril. Concluimos que las fenofases de las tres especies estudiadas son diferentes entre los individuos de la misma especie en poblaciones de Selva y de Huerto. La fenología de ciruela es sincrónica y del ciricote es asincrónica, los individuos de ramón no presentan periodos de foliación, floración y fructificación definidos en ambos ambientes (selva y huerto). El manejo dado a las especies es un factor que altera la temporalidad e intensidad de las fenofases de las poblaciones, ya que las hace producir más hojas, flores y/o frutos en diferentes meses del año.

**Palabras clave:** árboles nativos, frutales, fenología, manejo, fenofases

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 1**

## Efectos de fragmentación sobre diversidad funcional de anfibios en Sierra Madre del Sur, Guerrero, México

Víctor Hugo Colín Martínez<sup>1, \*</sup>, Leticia Margarita Ochoa Ochoa

<sup>1</sup>Laboratorio de Herpetología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: victorhugo@ciencias.unam.mx

Se ha observado que la fragmentación de hábitat puede afectar las interacciones dentro de un ecosistema, provocando pérdida de conectividad entre poblaciones y extinciones locales. Sin embargo, en su mayoría se han estudiado los efectos en aves y mamíferos, y se sabe poco como afecta a las comunidades de anfibios. Dichos organismos son sumamente sensibles a cambios ambientales, siendo el grupo de vertebrados más vulnerable ante los cambios de origen antrópico, lo que los hace un excelente modelo para el estudio de la diversidad funcional en los ecosistemas perturbados. El objetivo fue evaluar el efecto de la fragmentación sobre la diversidad funcional y la estructura de las comunidades de anfibios en bosques tropicales de la Sierra Madre del Sur, Guerrero. Se analizó la estructura de los grupos funcionales (basados en nueve rasgos relacionados con la reproducción, flujo trófico y uso de hábitat) en dos paisajes distintos del estado, costa Grande y costa Chica y su relación con métricas de paisaje. Se obtuvieron 10 y 11 grupos funcionales para costa Grande y Chica respectivamente; 4 grupos fueron representados por una sola especie. Se observó que cambios en parámetros ambientales como la humedad, temperatura y precipitación puede afectar a la diversidad funcional de las comunidades de anfibios. Por otro lado, la diversidad funcional mostró una débil asociación a los valores de fragmentación de vegetación madura para ambas de costas. Respecto a la vegetación secundaria, para la costa chica, se observó que conforme el tamaño promedio de parche es menor, la estructura funcional se verá dominada por especies con rasgos similares, y por el contrario, conforme la distancia promedio entre parches aumenta, las especies presentara rasgos más distintos. Por su parte, para la costa Grande se observó que conforme la distancia entre parches de vegetación secundaria es mayor la riqueza funcional se verá favorecida, además que parches con mayor área e irregularidad propiciarán que los rasgos entre las especies sean más diferentes dentro de las comunidades. En conclusión, si bien la redundancia en los grupos funcionales podría mantener la estructura aún a pesar de los efectos de fragmentación a corto plazo, ésta si pudiera afectar en el número de individuos por especie presentes en los ecosistemas provocando extinciones locales y afectando entonces a largo plazo la estructura funcional. Por lo anterior, es necesario impedir la disminución de cobertura vegetal evitando que afecte negativamente las comunidades de anfibios de la región.

**Palabras clave:** Estructura funcional, fragmentación de bosques, anuros, conectividad, uso diferenciado de hábitat.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 2**

---

## Cambios en los rasgos funcionales y plasticidad fenotípica en cafetos en un gradiente altitudinal

Emanuel Romero José<sup>1, \*</sup>, Luis Alfredo Rodríguez Larramendi<sup>1</sup>, Miguel Ángel Salas Marina<sup>1</sup>, Alder Gordillo Curiel<sup>1</sup>, Eliezer Elias Santizo Toledo<sup>1</sup>, Oel Octavio Solís Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

\*Email para correspondencia: emanuel.romeroj@e.unicach.mx

**Introducción** El café (*Coffea arabica* L.) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y en el estado de Chiapas, México, ocupa el primer lugar por el valor de su producción. Sin embargo, no abundan investigaciones relacionadas con las respuestas fisiológicas del caféto supeditadas a los gradientes altitudinales. **Objetivo:** Describir los cambios en algunos rasgos funcionales, así como la plasticidad fenotípica de cafetos en un gradiente altitudinal de la región Frailesca de Chiapas, México. **Métodos** La investigación se realizó en dos localidades de Villa Corzo, en la región Frailesca, Chiapas, a 600 y 1000 msnm. En ambos sitios se delimitaron cinco parcelas de 400 m<sup>2</sup> distribuidas al azar. En cada una de ellas se seleccionaron dos plantas para un total de diez repeticiones por tratamientos. El estudio se realizó con la variedad Costa Rica 95, de cuatro años de plantadas bajo sombra a 5000 plantas ha<sup>-1</sup>. Desde febrero a diciembre de 2021 se registraron la

densidad del flujo fotónico fotosintético ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), temperatura diurna del aire ( $^{\circ}\text{C}$ ) y humedad relativa (%). Se midió la altura de la planta, diámetro del tallo, hojas por planta, ramas por planta, longitud promedio de las ramas, nudos por ramas, longitud de los entrenudos, masa foliar específica, la concentración de clorofilas y la fluorescencia de la clorofila. **Resultados** La densidad del flujo fotónico fotosintético fue mayor a 1000 msnm, asociado a una menor densidad de árboles de sombra. La temperatura fue superior a 600 msnm y la humedad relativa fue ligeramente superior a 1000 msnm. Los cafetos crecidos a 1000 msnm presentaron mayor altura de la planta, diámetro del tallo y ramas por planta. La emisión de hojas y la longitud de ramas fueron menores a 1000 msnm. El índice de plasticidad fenotípica fue mayor en los rasgos funcionales asociados con el crecimiento foliar y el diámetro del tallo. Los rasgos funcionales relacionados con el crecimiento del tallo, la longitud y número de nudos fueron los que menor índice de plasticidad fenotípica mostraron. El rendimiento cuántico de la fotosíntesis y los flujos específicos de la fluorescencia de la clorofila fueron mayores a 1000 msnm. **Implicaciones** Se demuestra la capacidad de aclimatación y la plasticidad fenotípica del cafeto en las diferencias de altitud en concomitancia con las variaciones producidas en el microclima y se sientan las bases para el manejo agronómico de cafetales en la región Frailesca.

**Palabras clave:** Plasticidad fenotípica, rasgos funcionales, *coffea arabica*, gradiente altitudinal.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 3**

---

## Grupos funcionales de especies que forman núcleos de expansión en el Parque Nacional Natural Tama en el Sector Orocue. Herrán, Colombia

Sandra Milena Gelviz Gelvez<sup>1, \*</sup>, Diana Marcela Carrillo-Ruiz<sup>2</sup>, Felipe Barragán Torres<sup>3</sup>, Luis Roberto Sánchez Montaña<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Pamplona

<sup>3</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

\*Email para correspondencia: milena1181@hotmail.com

En el Parque Nacional Natural Tamá persisten sitios con diferentes estadios sucesionales que van desde pastizales hasta bosques primarios producto del cambio de uso del suelo por actividades agrícolas y ganaderas previas a la creación del parque. Los cuales han conllevado a impactos a nivel ecosistémico que va desde la instalación de especies invasoras (*Paspalum sp.* y *Pteridium aquilinum*), compactación y pérdida de nutrientes en el suelo, pérdida y disminución de la diversidad y aumento del tiempo de recuperación del ecosistema. El objetivo del presente estudio fue identificar grupos funcionales de especies que forman Núcleos de Expansión en dos estadios de sucesión, que puedan ser útiles para acelerar la recuperación de la estructura y funcionamiento del ecosistema al implementarlas en proyectos de restauración ecológica. Se evaluó la estructura, composición vegetal de especies que forman núcleos de expansión y se evaluaron 9 rasgos funcionales en pastizal (Sitio a restaurar) y bosque secundario temprano. Se registraron 30 especies arbóreas y arbustivas las cuales fueron agrupadas en 13 grupos funcionales para la comunidad de pastizal donde el grupo más abundante de especies corresponde a individuos que presentaron valores medios para la comunidad en fósforos, materia seca, densidad de la madera, densidad de hojas por tallos, cobertura y altura. Para la comunidad de bosque secundario temprano se encontraron 5 grupos funcionales donde el grupo con mayor abundancia de especies presentaron altos valores en área foliar específica y tricomas como bajos valores en su materia seca y densidad de la madera. Para la restauración ecológica del pastizal en el PNNT se recomienda implementar la propagación de especies con rasgos funcionales como: maderas blandas, bajas coberturas y dispersión por viento como *Ageratina tinifolia*, *Baccharis latifolia*, *Chromolaena scabra*, *Critoniella sp* y *Tibouchina lepidota*.

**Palabras clave:** atributos funcionales, selva alto andina, restauración

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 4**

---

"

## Anatomía de la epidermis foliar de *Cordia dodecandra* en ambientes silvestres y en huertos familiares de Yucatán

Jhon Ansoni Tuyub Chan<sup>1</sup>\*, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>1</sup>, Carmen Salazar Gómez Varela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales., Universidad Autónoma de Yucatán.

\*Email para correspondencia: john.jtc90@gmail.com

El ciricote (*C. dodecandra*), es un árbol multipropósito nativo de la Península de Yucatán. Su distintivo principal son sus hojas rugosas, cubiertas de tricomas cistolíticos y pubescentes, que han sido utilizadas por pobladores de comunidades rurales para la limpieza de utensilios de cocina. En la actualidad, la sobreexplotación de su preciada madera y la deforestación por diversas actividades antropogénicas han ocasionado la disminución de poblaciones silvestres. Se ha registrado que el ciricote es frecuente en los huertos familiares, donde es tolerada, pero al encontrarse cercana a otras especies recibe manejo indirecto. El efecto del microambiente, así como la interacción con otros organismos puede derivar en adaptaciones evolutivas de sus estructuras anatómicas foliares y su estudio contribuye a explicar la plasticidad de los órganos vegetales. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los cambios en la anatomía de la epidermis foliar de *C. dodecandra* en poblaciones silvestres y huertos familiares de Tizimín y Tzucacab, Yucatán, México. Se seleccionaron 8 individuos de *C. dodecandra* en cada sistema para cada región, de cada uno se colectaron 3 hojas por estadio (joven, intermedio y adulto). De cada hoja se obtuvo una muestra de un 1cm<sup>2</sup>, en total fueron 192 muestras, cada una fue observada y fotografiada con un microscopio óptico con cámara adaptada para contabilizar el número de tricomas y de estomas. Las imágenes capturadas fueron analizadas con los programas Paint 3D de Microsoft, AxioVision y Lumenera Infinity Capture. Los resultados se analizaron con un modelo lineal generalizado ajustado con interacción de dos factores con una transformación (Box-Cox) a través de la raíz cuadrada ( $\lambda=0.5$ ). Para la comparación entre los grupos se aplicó la prueba de medias de Tukey. El número de tricomas cistolíticos y pubescentes encontrados fue mayor en Tzucacab. Se encontraron diferencias entre las regiones ( $p<0.05$ ), pero no entre estadios. La densidad estomática promedio y las características de las estructuras no tuvieron diferencias entre regiones ni sistemas. Los resultados encontrados en el presente estudio reflejan la variación de la estructura foliar epidérmica entre regiones geográficas probablemente por condiciones micro y macro ambientales como la radiación solar y la humedad relativa. Las prácticas que se realizan en los huertos familiares, parecen no influir en los valores estudiados de las hojas del ciricote.

**Palabras clave:** Ciricote, condiciones ambientales, adaptaciones, anatomía foliar.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 5

---

## La diferenciación funcional entre encinos mexicanos está guiada por el continuo Fast-Slow

Leonardo Meza Rico<sup>1</sup>\*, Fernando Pineda García<sup>1</sup>, Rafael Aguilar Romero<sup>1</sup>, Horacio Paz<sup>2</sup>, Hernando Rodríguez Correa<sup>1</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>2</sup>, Ken Oyama Nakagawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: lalo.ft.yh@gmail.com

La ecología funcional en plantas se ha enfocado en el estudio de estrategias funcionales y patrones generales en la covariación de atributos. En su mayoría, estos trabajos pretenden dilucidar la forma en que las plantas obtienen recursos a través de sus órganos aéreos y subterráneos, y entender cómo esta capacidad de adquisición se relaciona con su distribución. Los encinos americanos son un linaje de árboles que radiaron fuera de las regiones templadas, implicando el desarrollo de adaptaciones para persistir en diversos y contrastantes regímenes ambientales. Particularmente, este grupo representa un excelente modelo para realizar estudios funcionales comparativos dada su gran diversidad y amplia distribución geográfica. Exploramos patrones de diferenciación en atributos funcionales relacionados con la capacidad adquisitiva de recursos en órganos aéreos y subterráneos. Se examinó el eje "Fast-Slow" y su importancia para la diferenciación de diez especies de encinos mexicanos. Adicionalmente, se exploró la relación entre la estrategia adquisitiva de las especies y las

condiciones ambientales propias de sus hábitats. Se emplearon plántulas de tres meses de edad crecidas en un invernadero y las especies seleccionadas son representativas de regiones semiáridas, templadas y subtropicales de México. Se estimaron doce atributos funcionales correspondientes a hoja, tallo y raíz. Asimismo, se obtuvieron datos ambientales para describir el nicho climático de las especies. Se encontró una diferenciación significativa tanto en atributos aéreos como subterráneos y, en ambos casos, las especies se segregan de acuerdo al continuo Fast-Slow. Al analizar de forma bivariada los atributos, solamente se encontraron dos relaciones pareadas significativas, implicando una coordinación muy débil entre los órganos de la planta entera. Las variables ambientales confirmaron que estos encinos tienen preferencias climáticas distintas, dilucidando dos ejes ambientales, los cuales estuvieron relacionados significativamente con un par de atributos. Las especies de encinos estudiadas se comportan de forma contraria a lo esperado por la coordinación de planta completa, no obstante, esta segmentación no interfiere con el cumplimiento del eje Fast-Slow dentro de cada órgano. El presente trabajo denota importante diversidad funcional en un grupo de especies cercanamente emparentadas, y su relación con las condiciones abióticas que enfrentan en su medio. Particularmente, nuestros resultados permiten identificar qué especies podrían verse más afectadas por el cambio climático global, y proporcionar datos pertinentes para el cultivo y plantación de encinos en la naturaleza.

**Palabras clave:** Quercus, Disyuntivas funcionales, Fast-Slow, Coordinación funcional, estrategias adquisitivas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 6**

---

## Plasticidad en atributos anatómicos del xilema entre diez especies de encinos de una comunidad semiárida de México

Hilda Sánchez Sosa<sup>1, \*</sup>, Mariela Gómez Romero<sup>2</sup>, Rafael Aguilar Romero<sup>3</sup>, José Arnulfo Blanco García<sup>4</sup>, Héctor Javier Anselmo Villegas Moreno<sup>5</sup>, Cuauhtémoc Sáenz Romero<sup>6</sup>, Fernando Pineda García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Maestría Institucional en Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Cátedra CONACyT-Facultad de Biología,, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

<sup>3</sup>Laboratorio de ecología funcional, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, UNAM

<sup>4</sup>Facultad De Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo

<sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Químico Biológicas,, Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo

<sup>6</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás De Hidalgo

\*Email para correspondencia: 0955485g@umich.mx

La plasticidad, es la capacidad de un mismo genotipo para producir diferentes fenotipos en respuesta a diferentes condiciones ambientales, siendo un medio por el cuál las plantas pueden ajustar su morfo-fisiología permitiéndoles enfrentarse a la heterogeneidad ambiental. En plantas vasculares, el xilema se encarga de transportar agua desde las raíces hasta las hojas, donde se pierde durante la fotosíntesis. Un déficit hídrico incrementa la tensión en la columna de agua en los vasos del xilema, creando burbujas de aire que darán lugar a núcleos de cavitación, limitando la funcionalidad del xilema provocando así la muerte de todo el individuo. Las especies de encinos presentan una distribución diferencial a lo largo de gradientes hídricos y se ha detectado que está asociado a sus adaptaciones en el xilema para resistir a la sequía o maximizar la explotación de agua. Esto sugiere que las especies pudieran modificar sus atributos anatómicos del xilema, en respuesta a la variación de la precipitación anual para reducir los riesgos de presentar cavitación. Por lo tanto, en el presente estudio se exploró el grado de plasticidad en atributos anatómicos del xilema, en respuesta a la variación de la precipitación interanual en diez especies de encinos de una comunidad semiárida de México. Se colectaron muestras de ramillas del último crecimiento de ocho individuos de diez especies de encino, durante el mes con mayor precipitación (agosto) en los años 2018, 2019, 2020 y 2021, en la Sierra de Santa Rosa, Guanajuato. Las muestras se conservaron en solución de glicerol/alcohol, se realizaron cortes a 5µm con un microtomo y se observaron en microscopio. Por especie y año se estimó la conductividad hidráulica teórica de los vasos, diámetro promedio de vasos, grosor de paredes y fibras, y se estimó el índice de resistencia a la implosión. Finalmente, se cuantificó el grado de plasticidad para cada atributo. Detectamos que en el año más seco las especies produjeron vasos más reducidos de diámetro y con menor capacidad de conducir agua. A su vez, presentaron fibras y vasos con paredes más gruesas. Las especies perennifolias presentaron un mayor ajuste en sus atributos del xilema que las especies caducifolias. Esta temática es importante en el ámbito global pues

el cambio climático está afectando la estabilidad de los ecosistemas, donde las comunidades vegetales están sometidas a regímenes hídricos cambiantes que afectan su productividad y supervivencia así como su capacidad fisiológica para hacer frente a la sequía.

**Palabras clave:** precipitación inter-anual, conductividad hidráulica, tolerancia a la sequía.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 7**

---

## Implicaciones ecológicas de la densidad y el índice estomáticos en dos especies de *Mimosa* (Leguminosae)

Manuel Alberto Ayala-Ramos <sup>1,\*</sup>, Susana Adriana Montaña-Arias <sup>2</sup>, Rosaura Grether <sup>2</sup>, Teresa Terrazas <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa., Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa

<sup>3</sup>Instituto de Biología, Dpto. de Botánica, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: manuelalbertoayalaramos@gmail.com

Los valores de densidad estomática (DE) e índice estomático (IE) permiten estimar la respuesta de las plantas a las condiciones ambientales a las que están expuestas. El objetivo de este trabajo fue determinar la DE e IE de dos especies de *Mimosa* con amplia distribución en México. Se seleccionó a *Mimosa aculeaticarpa* que habita en regiones templadas y con mayor altitud y a *M. benthamii* que crece en elevaciones menores y en zonas con una marcada estacionalidad. De cada especie se eligieron tres individuos, en cada uno, se dividió la copa en cuatro cuadrantes y se extrajo una muestra compuesta de hojas, de éstas, se consideraron solo las pinnas centrales y se tomaron 15 folíolos maduros por individuo (45 por especie), los folíolos fueron procesados y observados con microscopía óptica. Se obtuvo la DE, el número de células epidérmicas (DCE), el tamaño de las células guarda y el IE en la región basal, media y apical de cada cara del folíolo. Los datos se analizaron mediante una prueba de *t* de Student para determinar si existían diferencias entre la DE de las especies. Los resultados muestran que en la cara adaxial, *M. aculeaticarpa* presentó 25 estomas/mm<sup>2</sup>, con una longitud de 27 µm y un IE de 4.63, en cambio *M. benthamii* mostró 101 estomas/mm<sup>2</sup>, de 16 µm de largo y un IE de 3.41; mientras que, en la cara abaxial, *M. aculeaticarpa* presentó 42 estomas/mm<sup>2</sup>, de 26 µm de largo y un IE de 7.34 y *M. benthamii* mostró 71 estomas/mm<sup>2</sup>, de 16 µm de largo y un IE de 2.47. La prueba de *t* de Student mostró diferencias significativas en la DE entre las dos especies. Tanto la DE como la DCE son superiores en *M. benthamii* (*t*=5.69, *plt*:.05), lo que concuerda con lo reportado en otras especies de *Mimosa* que habitan en lugares con una marcada estacionalidad. Se ha reportado que la presencia de DE altas y estomas pequeños permiten un intercambio de gases más eficiente sin comprometer el estado hídrico del individuo, por lo que, las especies de *Mimosa* sujetas a un bajo suministro de agua podrían desarrollar estrategias como el incremento del número de estomas. Es importante continuar con el estudio de estas características en otras especies de *Mimosa* para determinar su relación con el ambiente, ya que, del total de especies del género (ca. 550), solo se ha estudiado ca. del 2%.

**Palabras clave:** Estomas, Densidad estomática, Índice estomático, Respuesta, Condiciones ambientales.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 8**

---

## Modificaciones en el perfil metabólico de *Alternaria alternata* inducidas ante estrés por plomo y cadmio

Sandra Franco-Romero<sup>1, \*</sup>, Martha Leyte-Lugo<sup>2</sup>, Gloria Ivonne Hernández-Bolio<sup>3</sup>, Facundo Rivera-Becerril<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ecología Aplicada, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

<sup>2</sup>Sistemas Biológicos, Catedrática CONACYT comisionada a la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

<sup>3</sup>Departamento de Física Aplicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional - Mérida

<sup>4</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: sandyfr99@hotmail.com

Los hongos endófitos septados oscuros (ESO) forman parte relevante de la comunidad fúngica de la rizosfera. Estos microorganismos contribuyen con la protección de su planta hospedera ante la contaminación edáfica por elementos potencialmente tóxicos como el plomo (Pb) y el cadmio (Cd), dispersados como consecuencia de la actividad antrópica. La síntesis fúngica de metabolitos secundarios puede estar relacionada con la respuesta contra el estrés metálico; asimismo, desde una perspectiva biotecnológica, los hongos ESO producen compuestos bioactivos útiles para el desarrollo de fármacos y agroquímicos. El objetivo fue identificar las modificaciones en el perfil de metabolitos secundarios del hongo ESO *Alternaria alternata* en respuesta al estrés por Pb y Cd. *A. alternata* se cultivó en papa-dextrosa-agar (PDA) en ausencia y en presencia de Pb (400 mg/l) y Cd (20 mg/l), a 25°C, a pH 6, a 6 y 12 días de incubación. La extracción de metabolitos se realizó con acetato de etilo y se analizó por cromatografía en capa fina con lámpara de luz ultravioleta; la identificación de metabolitos se hizo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. *A. alternata* modificó su perfil metabólico en presencia de Pb y Cd, en ambos tiempos de incubación. En PDA sin metales se observó la mayor diversidad (22 compuestos) y abundancia de metabolitos a los 12 días de incubación, seguido por el tratamiento en presencia de Cd a los 12 días, con 18 compuestos. Tres de los metabolitos fueron identificados y variaron su abundancia según el tratamiento: a) el (2E)2-tetradeceno, con tiempo de retención (tR) de 18.843, se registró en todos los tratamientos con excepción del Cd a los 12 días; b) el compuesto con tR de 31.436, ácido *n*-hexadecanoico, estuvo presente en todos los tratamientos; c) el metabolito con tR de 34.668, ácido-9-12-octadecadienoico, se registró en los tratamientos a los 12 días de incubación. El (2E)2-tetradeceno y el ácido *n*-hexadecanoico se han reportado como antimicrobianos. Por lo menos cinco metabolitos, aun por identificarse, fueron detectados a los 12 días de incubación en presencia de Pb y/o Cd y pudiesen estar relacionados con la respuesta fúngica ante el estrés metálico.

**Palabras clave:** Hongos endófitos septados oscuros, Metaboloma, Residuos mineros, Rizosfera

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 9**

---

## Balance de energía de *Avicennia germinans* (L.) L. en Yucatán

Karina Elizabeth González Muñoz<sup>1, \*</sup>, Leyva Ovalle Ángel Leyva<sup>1</sup>, María Guadalupe Vargas Cabrera<sup>1</sup>, Sara Gabriela Cerón Aguilera<sup>2</sup>, Julio Alberto Salas Rabaza<sup>2</sup>, Roberth Us Santamaría<sup>2</sup>, José Luis Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de ciencias forestales, Universidad autónoma Chapingo

<sup>2</sup>Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán

\*Email para correspondencia: kegm.16.if@gmail.com

Los manglares son ecosistemas conformados por especies leñosas y arbustivas que se desarrollan en las zonas intertropicales y reciben gran cantidad de radiación solar, debido a ello, la vegetación interactúa con la atmósfera y sus alrededores intercambiando materia y energía. En el balance de energía se analiza este intercambio tanto de calor como de vapor de agua y se relaciona con otros rasgos fisiológicos, asegurando que la planta mantenga un "estado estable" para sobrevivir. Por otra parte, las especies de manglar como *Avicennia germinans* habita en ambientes inundados, pero altamente salinos, lo que representa un reto fisiológico para la obtención y almacenamiento de agua. Considerando lo anterior este trabajo pretende analizar los efectos microambientales y la importancia de la secreción de sales en las hojas de manglar chaparro de *Avicennia germinans* (L.) L. considerando la variación temporal en Chuburná, Yucatán. Durante la temporada de nortes y lluvia se midieron variables ambientales como la radiación solar, velocidad y dirección del viento, densidad de flujo de fotones fotosintéticos y se calculó la demanda evaporativa (DPV). Para evaluar el efecto de la sal en la temperatura y

balance de las hojas, se midió la temperatura y se registró la densidad de fotones fotosintéticos al mediodía. Para conocer el calor sensible se calculó la capa límite de las hojas empleando el ancho de la hoja, dirección y velocidad del viento; posteriormente se empleó el coeficiente de conductividad del aire, la temperatura de la hoja y el ambiente entre la capa límite para obtener el calor sensible. El calor latente o pérdida de agua por transpiración se obtuvo multiplicando la cantidad de agua que pierde la hoja por unidad de tiempo y por unidad de área de la hoja por la cantidad de energía empleada para evaporar una cantidad de agua a cierta temperatura de la hoja. En la temporada de lluvia se obtuvo un DPV de 1 kPa, temperatura de hojas y agua de 35 °C y 38 °C, correspondientemente, mientras que en nortes el DPV fue de 1.3 kPa y la temperatura de las hojas y agua fue de 39 °C 31 °C, correspondientemente. Se encontraron diferencias entre la temperatura de las hojas que contenían sal en comparación con las hojas sin sal entre temporadas. El balance de energía a nivel de individuo brinda información relevante sobre la fisiología de las especies y es información base para su conservación y restauración.

**Palabras clave:** balance de energía, manglar, fisiología vegetal

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 10**

---

### **Respuestas ecofisiológicas de *Echinocactus platyacanthus* en interacción con un consorcio microbiano ante estrés hídrico**

Delia Paloma Martínez Bernal<sup>1, \*</sup>, Nguyen Esmeralda López Lozano<sup>1</sup>, Joel David Flores Rivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

\*Email para correspondencia: dpalomamtzb@gmail.com

*Echinocactus platyacanthus* es un cactus endémico de México que tiene una amplia distribución, sin embargo, es una especie de lento crecimiento, con una baja tasa de reproducción, alta mortalidad en etapas tempranas de desarrollo; sumada la destrucción de su hábitat, sobreexplotación y consumo humano han puesto en grave peligro a las poblaciones de esta especie. No obstante, se debe considerar que las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR), son microorganismos benéficos que interactúan con las plantas y presentan diversos mecanismos que inducen en conjunto su crecimiento. La secreción de exopolisacáridos (EPS) es uno de ellos, el cual proporciona protección ante la desecación al mejorar la retención de agua. Se ha demostrado que los géneros *Bacillus*, *Achromobacter* y *Stenotrophomonas* pueden promover el crecimiento de las plantas a través de la producción de fitohormonas, sideróforos y solubilización de fósforo, mitigando el estrés. Se ha argumentado que la alta tolerancia de especies vegetales de zonas áridas se puede deber a la interacción con microorganismos benéficos. De modo que la inoculación con PGPR puede beneficiar a la planta al conferir tolerancia al estrés hídrico y se ha reportado el gran potencial para ser empleada en el área de la restauración ambiental y conservación, al inocular especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo. Por lo tanto, con el fin de comprobar esta hipótesis se determinó la capacidad de producción de EPS por las cepas bacterianas del consorcio en condiciones de estrés hídrico. También se probaron los efectos de la inoculación del consorcio sobre el tiempo medio de germinación y germinabilidad de semillas de *E. platyacanthus*, así mismo sobre los parámetros fisiológicos de plántulas de *E. platyacanthus* ante la supresión del riego. Estos ensayos preliminares indican que las cepas que conforman en consorcio tienen la capacidad de producir EPS bajo condiciones de estrés hídrico y que la inoculación en semillas mejoró significativamente el tiempo medio de germinación y germinabilidad en comparación con las semillas no inoculadas, así como mejoras en las características fisiológicas de las plántulas en las que se suspendió riego en contraste con las plántulas no inoculadas, demostrando que la inoculación con un consorcio de PGPR con capacidad de producción de EPS tiene efectos positivos en la germinación de semillas, crecimiento y desarrollo de plántulas de *E. platyacanthus*. Por lo tanto, la información obtenida de este estudio puede ser de utilidad para promover la recuperación, adaptación, reintroducción y conservación de esta especie.

**Palabras clave:** *Echinocactus platyacanthus*, interacción, PGPR, inoculación, exopolisacáridos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 11**

---



## Contribución del endosimbionte obligado *Wolbachia* sp al metabolismo de un hospedero artificial

Salvador Uribe Carvajal<sup>1, \*</sup>, Isareli Cruz Cruz<sup>1</sup>, Natalia Chiquete Félix<sup>1</sup>, Cristina Uribe Alvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Fisiología Celular, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: suribe@ifc.unam.mx

**Introducción.** Para sobrevivir y reproducirse, los endosimbiontes obligados necesitan habitar dentro de las células de un organismo huésped. Al principio de la interacción, el hospedero identifica al invasor como un parásito y trata de eliminarlo. Luego, durante una coevolución prolongada, ambos organismos pueden establecer una simbiosis, donde el endosimbionte provee nutrientes que el hospedero necesita. Entre los endosimbiontes obligados más exitosos está la bacteria Rickettsial *Wolbachia* sp., que se infecta al 70% de los insectos del Mundo. Esta interesante bacteria casi no ha podido ser estudiada porque no se puede cultivar fuera de las células y su rendimiento en cuanto a biomasa es muy bajo. Recientemente se usó la levadura *Saccharomyces cerevisiae* como un hospedero artificial con lo que se aumentó mucho el número de células cosechadas, facilitando su estudio (Uribe-Alvarez y Cols, 2019; doi: 10.1002/mbo3.675). Por ejemplo, se observó que *S. cerevisiae* protege a *Wolbachia* contra las especies reactivas de oxígeno (EROs). Así se vislumbró la posibilidad de investigar cómo contribuye *Wolbachia* a la simbiosis, posiblemente al suministrar algún nutriente necesario para el hospedero. **Hipótesis** Si *Wolbachia* produce algún nutriente esencial para el hospedero, entonces el hospedero colonizado crecerá en medios pobres, carentes de ese nutriente. **Métodos** Se analizó si *Wolbachia* rescata el fenotipo silvestre en diversas cepas de *S. cerevisiae* incapaces de sintetizar moléculas que necesita, como riboflavina o grupos hemo. Se usaron una cepa silvestre BY4742a y una carente auxótrofa para grupos hemo, que carecía de protoporfirinógeno IX sintetasa. Posteriormente, para analizar la auxotrofia a riboflavina, además de la silvestre, se usaron dos cepas que carecen de una enzima del camino de síntesis de riboflavina: a) GTP hidrolasa II (primer paso) o b) lumazina sintetasa (cuarto paso). Para determinar la cantidad de *Wolbachia*, se midió su ARNr 16R. En cada caso, se midió el crecimiento en medio mínimo carente del nutriente clave; los grupos Hemo se midieron con espectros de absorbancia. **Resultados** No se pudo recuperar el fenotipo silvestre para la síntesis de hematos, indicando que *Wolbachia* no los produce. En contraste, las cepas de *S. cerevisiae* auxótrofas para riboflavina sí pudieron crecer cuando estaban infectadas por *Wolbachia*, sugiriendo que un mecanismo para establecer la simbiosis es proveer este nutriente al hospedero. **Conclusiones.** *Wolbachia* es capaz producir riboflavina y proveerla para el hospedero, lo que puede ayudar a la bacteria a ser admitida como simbiote. **Palabras clave:** Endosimbiosis obligada; *Wolbachia*; Hospedero artificial; Auxotrofia;

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 12**

---

## Variación glicolípida de *Ipomoea parasitica* (Convolvulaceae) en dos poblaciones del Centro de México.

Edmi Pérez Sanvicente<sup>1, \*</sup>, Susana Valencia Díaz<sup>1</sup>, Ismael León Rivera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: ed\_ene21@hotmail.com

**Introducción:** Las resinas glicosídicas se encuentran en el látex de convolvuláceas, se conforman por glicolípidos que pueden tener propiedades laxantes, analgésicas, espasmódicas, antimicrobianas, hipotensoras y anticancerígenas. Varios factores (i.e. bióticos y/o abióticos) pueden influir en su composición química, por lo que es importante determinar cuáles de ellos estén relacionados con la producción de glicolípidos. **Antecedentes:** *Ipomoea parasitica* (Kunth) G. Don. (Convolvulaceae) es una herbácea anual que crece de forma silvestre en México, es ornamental y se emplea para mejorar la capacidad de concentración de las personas. Sus glicolípidos constan de un glicósido aislado de (+)-11 ácido hidroxihexadecanoico pero no existe información sobre los factores que afectan la variación de los glicolípidos de esta especie. **Justificación:** El conocimiento del efecto de factores ambientales y edáficos de *I. parasitica* podría ayudar a correlacionarlos con el contenido de glicolípidos. **Objetivo/hipótesis:** Evaluar el efecto de factores ambientales y edáficos en la producción de

resinas glicosídicas de *I. parasitica* Se hipotetiza que factores ambientales y edáficos influyen en el contenido de glicolípidos presentes en el látex. Métodos: En los sitios de estudio: Tepoztlán y Yauatepec (Morelos), México; floración de 2019. Se midió materia orgánica, % C, Ca, K, Mg, Na, N, P disponible, densidad aparente, humedad, tamaño de partículas, textura y pH del suelo, se evaluaron mediante análisis multivariado junto con las características climáticas obtenidas en [smn.conagua.gob.mx](http://smn.conagua.gob.mx). El látex se colectó de peciolo y se analizó mediante MS-HPLC. Resultados: El suelo donde crece *I. parasitica* es arenoso con baja humedad, pobre en nutrientes, pero rico en P, con cobertura de dosel lt; 0,50 %. La temperatura media de agosto a noviembre fue de  $18,23 \pm 0,55$  ° C, y la precipitación de  $5,05 \pm 2,92$  mm. El análisis estadístico no muestra un patrón claro de distribución que relacione características edáficas y climáticas. El análisis de resinas glicosídicas en látex sugiere la presencia de glicolípidos con diferencia entre las poblaciones. Implicaciones/Conclusiones: La producción de glicolípidos en *I. parasitica* y su variabilidad en látex puede ser identificada mediante predictores ambientales y edáficos para seleccionar regiones de muestreo con el perfil químico deseado.

**Palabras clave:** Glicolípidos, látex, precipitación, suelo, temperatura.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 13**

---

### Funcionalidad de la superficie de la semilla y de la lente de seis especies de *Mimosa* (Leguminosae)

Susana Adriana Montaña Arias<sup>1</sup>\*, Rosaura Grether<sup>1</sup>, Noé Manuel Montaña<sup>1</sup>, Simón Morales Rodríguez<sup>2</sup>, Manuel Alberto Ayala Ramos<sup>1</sup>, Sara Lucía Camargo Ricalde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

<sup>2</sup>Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo

\*Email para correspondencia: sama@xanum.uam.mx

La semilla es el órgano de perpetuación de la especie, por lo que es importante reconocer la estructura y la funcionalidad de la misma en la captación y mantenimiento del agua, lo cual es crítico en la germinación de semillas, que es una etapa relevante en el establecimiento de las especies. Por lo anterior, se estudió de forma comparada la superficie de la semilla y de la lente de seis especies de *Mimosa* presentes de México. Se seleccionó a *M. adenatheroides*, *M. bahamensis*, *M. benthamii* y *M. lacerata* por tener una amplia distribución en México y estar presentes en lugares templados y secos. Asimismo, se eligió a *M. calcicola*, y *M. texana* var. *filipes* por ser endémicas restringidas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Se recolectaron los frutos maduros (3 individuos/especie), se extrajeron las semillas y se procesaron para microscopía electrónica de barrido (MEB). Las semillas se recubrieron con oro y se observaron con un JEM 6390 SEM, a 10 kV. Las semillas de las especies difieren en sus superficies, *M. adenatheroides*, *M. bahamensis* y *M. calcicola* tienen una superficie rugulada, mientras que en *M. lacerata* y *M. benthamii* es reticulada y, sólo *M. texana* var. *filipes* presenta una superficie estriada. En cuanto a la superficie de la lente, los resultados mostraron que *M. benthamii* tiene una lente reticulada y en *M. texana* var. *filipes* es estriada, mientras que en las especies restantes es rugulada. Adicionalmente, se observó que el micrópilo es hundido en *M. calcicola* y *M. texana* var. *filipes* y, en las demás especies es protuberante y se encuentra inclinado. Los resultados indican que la superficie de la semilla podría no tener relación directa con los ambientes en los que se desarrollan las especies; sin embargo, es una forma de captar el agua y dirigirla al micrópilo, o bien a la lente cuya estructura se considera que es otro sitio permeable de las semillas de las mimosas. Asimismo, la presencia de un micrópilo hundido en el caso de *M. calcicola* y *M. texana* var. *filipes* sugiere la rápida entrada de agua a la semilla como señal de aprovechamiento del agua en ambientes con limitada precipitación. Pese a la información generada se requiere ampliar el número de especies y analizar toda la estructura de la semilla, en particular la anatomía para un mejor entendimiento de sus implicaciones ecológicas.

**Palabras clave:** Agua, germinación, restauración, semilla, superficie

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 14**

---

## Influencia de la condición de lactancia al consumo de taninos en hembras *Alouatta palliata mexicana*

Erandi Susana Hernández Arriaga<sup>1, \*</sup>, Anna Gisbrecht<sup>2</sup>, Laura Hernández Salazar<sup>2</sup>, Ricardo Serna Lagunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana

<sup>2</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: erandi.arriaga0699@gmail.com

La lactancia tiene la finalidad de brindar un aporte calórico y nutricional de madres a crías, la calidad de la leche puede verse influenciada por la dieta de las hembras en estado lactante. Los taninos son productos del metabolismo secundario de las plantas y se consideran una defensa en contra de la herbívora ya que su abundancia en la fuente de alimentos provoca un sabor amargo-astringente y minimiza la asimilación de nutrientes debido a su naturaleza de unión a las proteínas. Sin embargo, existen estudios en primates no humanos que muestran que las hembras lactantes aumentan significativamente en su dieta el consumo de taninos (Carrai, et al; 2003). Adicionalmente, un estudio en hembras de monos aulladores mostro un mayor consumo de alimentos ricos en taninos por parte de las hembras lactantes en comparación con hembras no lactantes. El mono aullador produce proteínas salivales que les permite inhibir el efecto de los taninos en su dieta. Para abordar más este comportamiento, observamos a un grupo de hembras *Alouatta palliata mexicana* en libertad en Catemaco, Veracruz, México, durante el periodo de septiembre a diciembre del 2021 (n=4 lactante; n=8 no lactante). El enfoque de nuestra investigación fue la ecología alimenticia de las hembras con énfasis en los taninos. A través de nuestro proyecto pretendemos verificar la siguiente hipótesis: "Las hembras lactantes de mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) elevan el consumo de taninos durante el estado de lactancia". A través del registro focal-animal obtuvimos un mínimo de 15 focals por cada hembra adulta en el grupo, y estimamos el número de mordidas/minuto por cada parte vegetal consumida. Posteriormente se recogió la fuente de alimento para identificar la especie y verificar su contenido de taninos en bases de datos de especies vegetales de la isla de Agaltepec. Nuestros datos mostraron un incremento cuantitativo de alimentos ricos en taninos en las dietas de las hembras lactantes en comparación con las no lactantes. Estos hallazgos podrían discutirse a un beneficio potencial de una dieta rica en taninos para las hembras lactantes promoviendo la producción de leche y, a la posible estimulación en las crías para la producción de proteínas ricas en prolina que los prepararía para el consumo de especies vegetales. Nuestra investigación abre puertas para investigaciones consecutivas sobre la ecología de alimentación de las hembras y la fisiología de los monos aulladores en general.

**Palabras clave:** Taninos, Hembras, Aulladores, Lactancia, Alimentación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 15**

---

## ¿La coloración feomelánica refleja los niveles de estrés oxidante en el individuo?

Vianey Zulema Alejandro Córdova<sup>1, \*</sup>, Lorenzo Pérez Rodríguez<sup>2</sup>, Bibiana Montoya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

<sup>2</sup>Ecología del comportamiento y endocrinología, Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC-CSIC-UCLM-JCCM)

\*Email para correspondencia: azulalcor61@gmail.com

Las coloraciones exhibidas por organismos de diversas especies en diferentes partes del cuerpo pueden jugar un papel importante como señales de condición individual. Unas de las coloraciones más extendidas en animales, son las coloraciones melánicas que se dividen en dos grupos, eumelánicas y feomelánicas, las últimas han sido las menos estudiadas. La feomelanina es un pigmento sintetizado cuando los niveles de cisteína en el organismo son altos. La cisteína es un aminoácido semi-esencial que resulta indispensable tanto para la síntesis de feomelanina como para la de glutatión (GSH), un importante antioxidante endógeno. Se ha propuesto que cuando los niveles de estrés oxidante en el organismo son altos, usar la cisteína para la síntesis de feomelanina puede representar un costo al sacrificar la producción de glutatión necesario para la protección antioxidante. Por el contrario, en ausencia de un reto oxidante, la acumulación de cisteína en el organismo puede imponer costos asociados al potencial tóxico de este compuesto, por lo que usar la cisteína para la producción de feomelanina puede ser benéfico al permitir al organismo deshacerse de los excedentes de dicho

compuesto. De ser correcta esta propuesta, la intensidad de las coloraciones feomelánicas podría tener valor como señal del estatus oxidante del individuo. El objetivo de este estudio fue evaluar si el estrés oxidante afecta las coloraciones feomelánicas en la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*). Se emplearon 64 individuos machos adultos alojados en jaulas individuales, que fueron expuestos a una de tres condiciones: reto oxidante endógeno (1mg/kg de lipopolisacárido; LPS, n=21), reto oxidante exógeno (10 mg/kg de Paraquat, n=22) y control (solución salina, n=21), mediante la aplicación de una inyección cada 2 días y durante el periodo de crecimiento de las plumas. Antes y después del tratamiento, se midió el color del pecho y mejilla mediante un espectrofotómetro y se cuantificaron los niveles de glutatión, lipoperoxidación y cisteína. Encontramos que: 1) a coloración feomelánica del pecho en los tres grupos fue menos intensa (mayor brillo) después del tratamiento, independientemente de la identidad del grupo experimental. 2) Los niveles de glutatión oxidado fueron más bajos en los tres grupos después del tratamiento, sin que hubiera diferencias entre grupos. 3) Los niveles de lipoperoxidación en los tres grupos fueron más bajos después del tratamiento, independientemente de la identidad del grupo experimental. Nuestros resultados sugieren que el estrés oxidante podría no ser el mecanismo principal que subyace a la variación en las coloraciones feomelánicas.

**Palabras clave:** estrés oxidativo, coloraciones feomelánicas, señales coloridas, glutatión

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 16

---

## Evaluación morfo anatómica de órganos y polen de maíz (*Zea mays*) expuestos a arsénico

Esther Aurora Ruiz Huerta<sup>1, \*</sup>, Ana Laura Aguilar Revila<sup>2</sup>, Giovanni Beltrán Santoyo<sup>2</sup>, Cecilia Cervantes Cano<sup>2</sup>, Josue Lazcano Espinosa<sup>2</sup>, Juan Miguel Gómez Bernal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Ciencia y Tecnología, Programa de Jóvenes Construyendo el Futuro

<sup>3</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: auri\_bio@yahoo.com.mx

El maíz es un cultivo muy importante en el mundo. Sin embargo, la acumulación excesiva de metales y arsénico (As) en el suelo, el uso de aguas residuales y el exceso de fertilizantes en los cultivos ha propiciado su acumulación en el maíz. En el caso de *Zea mays*, se tienen pocos registros de la exposición a As con relación a su tamaño y descripción morfo-anatómica. En regiones mineras los cultivos de maíz son regados con agua contaminada con lixiviados que contienen As. Los objetivos de este trabajo fueron describir las características morfo-anatómicas de los órganos (raíz, tallo, hoja) y polen de *Z. mays* y medir la concentración de As en Matehuala, S.L.P. Se empleó espectrometría de absorción atómica para el análisis en los diferentes órganos y microscopía electrónica de barrido para visualizar las características morfo-anatómicas de los órganos y polen. Las mediciones de órganos y polen fueron realizadas con Imagetool V.3.10. El tamaño promedio de granos de polen es de 62.05, 76.06  $\mu\text{m}$  y 4953.57  $\mu\text{m}^2$  (ancho, largo y área, respectivamente). El polen exhibe una forma prismática de tipo triangular o rectangular, comprimido y aspecto liso, no tiene deshidratación y conserva su forma. Los cuerpos estomáticos de las muestras de Matehuala presentan dimensiones de 37.97 x 22.03  $\mu\text{m}$ . El tallo presenta células epidérmicas con dimensión de 523.1 x 525.9  $\mu\text{m}$ . Los haces vasculares desde 40.16  $\mu\text{m}$  x 80.24  $\mu\text{m}$  y las células de parénquima esponjoso son de 14.16 x 10.24  $\mu\text{m}$ . La epidermis de 15.16 x 10.75  $\mu\text{m}$ . Los haces vasculares esparcidos sobre parénquima esponjoso con 102.69 x 80.24  $\mu\text{m}$ . El cilindro vascular en raíz con un área de 3.9  $\text{mm}^2$ , el metaxilema presenta un área de 5593.75  $\mu\text{m}^2$ , las células de parénquima tienen un área de aproximadamente 1121.71  $\mu\text{m}^2$ . Por otro lado, el cilindro vascular con un largo de 735 x 794.6  $\mu\text{m}$ . Las células del parénquima de 44.54 x 33.572  $\mu\text{m}$ . Las concentraciones de As en suelos fueron de 6.8 a 172 mg/kg. Las concentraciones de As en los órganos fueron de 10.19 a 217.67 mg/kg en raíz, 0.10 a 28.43 mg/kg en tallo y de 0.10 a 11.06 mg/kg en hoja. Estos resultados sugieren que la exposición del maíz a altas concentraciones de As en los órganos afecta su crecimiento y desarrollo que se reflejan en su apariencia y tamaño estructural, por lo que, este tipo de estudios evidencian la afectación del As en maíz.

**Palabras clave:** polen, maíz, morfo-anatomía, micrografías, sílice

## Grupos funcionales de los peces comerciales de la bahía de Zihuatanejo, Guerrero

Stephany Lisset Clorio-Rito <sup>1,\*</sup>, Alicia Cruz Martínez<sup>1</sup>, José Geiser Villavicencio-Pulido <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lerma. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: a.cruz@correo.ler.uam.mx

Los peces tienen importancia en los ecosistemas, son organismos que se encuentran en las redes tróficas y pueden ser alimento para el humano. El objetivo de este trabajo es determinar la diversidad ecológica y la ecología funcional de la ictiofauna de la Bahía de Zihuatanejo, Guerrero. Además, de indicar las especies de peces presentes, la abundancia y la diversidad. Los muestreos se realizaron en abril y septiembre de 2011. Se encontró que la ictiofauna de importancia comercial en la Bahía de Zihuatanejo está compuesta por 26 especies de peces, pertenecientes a 10 Familias y 17 géneros con un total de 1,174 organismos. Del total de las especies encontradas, 4 especies se encuentran tanto en abril como septiembre incluyendo la mayor abundancia, de éstas solo 10 peces se encontraron en abril y 12 en septiembre. *Haemulon flaviguttatum* y *Caranx caballus*, fueron las dos especies que conformaron mayoritariamente la pesca en Zihuatanejo. Los índices de diversidad para abril y septiembre fueron:  $H' = 1.665$   $H' = 1.682$ . La ictiofauna está conformada por 6 grupos funcionales (GF), el GF1 está formado por peces que no habitan a más de 75 m, no sobrepasan los 45 cm de longitud total y son carnívoros, el GF 2 poseen dientes de cónicos a caniformes, son carnívoros y la posición de su boca es inferior, el GF3 se sumergen a grandes profundidades y son carnívoros, el GF4 se puede encontrar en un hábitat Salobre, de agua dulce o marino, poseen dientes caninos y filiformes, son carnívoros y la posición de su boca es inferior, el GF5 posee dientes pequeños y la posición de su boca es terminal y el GF6 posee un gran tamaño que sobrepasa el metro de longitud total, poseen dientes filiformes y son carnívoros. La estructura de tallas de las especies más abundantes está conformada por 4 especies, de las cuales 2 de ellas se presentan en abril y septiembre. La ictiofauna está conformada por peces tropicales, la diversidad es baja en comparada con otros trabajos y se tienen seis grupos funcionales.

**Palabras clave:** pesca artesanal, rasgos funcionales, grupos funcionales, estructura de tallas

## Morfología foliar de *Coccoloba barbadensis* en los gradientes ambientales de los bosques secos de México

Sofía Huerta-Fahara <sup>1,\*</sup>, J. Elías Rojas-Cruz <sup>1</sup>, Jaime Alejandro Maldonado Pantoja<sup>1</sup>, Zuleyma Martínez Francisco<sup>1</sup>, Andrés Torres Miranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: s.huerta@comunidad.unam.mx

La variación en la morfología foliar es una respuesta adaptativa a cambios ambientales, ya que tiene efectos significativos en procesos fisiológicos y metabólicos de las plantas. En especies que se distribuyen en ambientes altamente heterogéneos, la morfología de las hojas puede variar en función de las condiciones ambientales. *Coccoloba barbadensis* (Polygonaceae) es un árbol perennifolio, de baja estatura que se distribuye en las selvas tropicales caducifolias y subcaducifolias de Mesoamérica. Estos bosques presentan variaciones climáticas asociadas a su distribución latitudinal. El objetivo de este estudio fue comparar la morfología foliar de *Coccoloba barbadensis* con relación a variables ambientales a lo largo de su distribución en México. Utilizamos muestras digitalizadas del Herbario Nacional de México (MEXU) de las cuales obtuvimos mediciones de morfología foliar (longitud, ancho y ángulo del ápice de la hoja), así como la referencia geográfica. Obtuvimos la información climática (temperatura media anual y precipitación anual) de cada muestra del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la CONABIO. Realizamos pruebas estadísticas t para determinar diferencias entre las vertientes oceánicas (pacífica y atlántica) y mediante correlaciones y regresiones lineales, determinamos la

covarianza entre las variables de morfología foliar y su relación con las variables climáticas. Obtuvimos diferencias significativas del ancho ( $p < 0.0056$ ), la longitud ( $p < 0.0026$ ) y ángulo de ápice ( $p < 0.0151$ ) entre las distintas vertientes oceánicas. Además, existen correlaciones positivas significativas entre la precipitación y la longitud de la hoja en los especímenes del Atlántico ( $p < 0.0113$ ) y entre la altitud y la longitud en las muestras pertenecientes al Pacífico ( $p < 0.0179$ ). Nuestros resultados muestran la importancia de la historia biogeográfica en las diferencias morfológicas y estrategias funcionales de *C. barbadensis* en México

**Palabras clave:** *Coccoloba barbadensis*, rasgos funcionales, variación vegetativa intraspecífica, bosque tropical seco.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 19**

---

## Grupos funcionales en las comunidades de peces de tres lagunas costeras del Golfo de México

Luis Manuel Calsada Rodríguez<sup>1, \*</sup>, Juan Ángel Payán Alcacio<sup>1</sup>, Víctor Hugo Cruz Escalona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional

\*Email para correspondencia: [lcalsadar2100@alumno.ipn.mx](mailto:lcalsadar2100@alumno.ipn.mx)

Los estudios de diversidad de peces en las lagunas costeras del Golfo de México se han hecho principalmente desde una perspectiva taxonómica. Sin embargo, se ha discutido que este enfoque no permite dilucidar ciertos procesos ecológicos relativos a la estructura comunitaria y uso del hábitat. El estudio de la diversidad funcional a partir de grupos funcionales permite comprender mejor la interacción de las especies con el ambiente, procesos de ensamblaje y la resiliencia comunitaria. La laguna La Redonda (Tabasco), Laguna Grande (Veracruz) y Laguna del Ostión (Veracruz) presentan diferencias en la salinidad, tamaño del área y conectividad ambiental. A pesar de esto, el número de especies es relativamente cercano con 21, 22 y 26 respectivamente. Aunque la similitud taxonómica no es alta, nos preguntamos si las condiciones regionales pueden estar filtrando las funciones ecológicas en este tipo de hábitats costero lagunares, de esta manera al estudiar la funcionalidad de la comunidad de peces en estos sitios, esperamos encontrar una alta redundancia de funciones entre sitios a pesar de sus diferencias taxonómicas. Disponemos de una base de datos de presencia y ausencia de 46 especies para las tres lagunas. Utilizamos ocho atributos de historia de vida relacionados con la locomoción, alimentación y uso del hábitat. Usando el índice de Gower generamos una matriz de disimilitud y realizamos un análisis agrupamiento con el método de Ward. Con la ayuda de programa NbClust identificamos cuatro grupos funcionales: peces bentónicos; peces solitarios de nado lento; peces marinos de pequeños grupos; y peces de cardumen migrantes. Encontramos por lo menos dos especies de estos grupos en cada laguna, evidenciando que los sitios ofrecen nichos similares; sin embargo, el gremio con mayor número de especies y el número de especies por gremio cambia dependiendo de la laguna; en La Redonda el grupo con más representantes fue el de peces marinos de pequeños grupos, con más del doble de especies que el segundo; en la Laguna Grande y Laguna del Ostión el grupo más numeroso fue el de los peces de cardumen migrantes, aunque en ambos casos sólo supera por dos especies al segundo. Si bien se conocen procesos de homogenización de la diversidad para algunas lagunas en el Golfo de México, las condiciones locales favorecen a ciertas especies, teniendo en cuenta las características ambientales propias de cada laguna logramos establecer de qué forma se relacionan con la estructuración de las comunidades de peces que las habitan.

**Palabras clave:** Diversidad funcional, uso del hábitat, lagunas costeras, comunidad, ictiofauna

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 20**

---

## Efectos de la cosecha de energía en la actividad fisiológica de las plantas y el suelo

Edith Osorio de la Rosa<sup>1,\*</sup>, Mirna Valdez Hernández<sup>2</sup>, Javier Vázquez Castillo<sup>3</sup>, Julio Heredia Lozano<sup>3</sup>,  
Alejandro Castillo Atoche<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento en Ciencia Ingeniería y Tecnología, CONACYT-Universidad de Quintana Roo

<sup>2</sup>Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur

<sup>3</sup>Departamento en Ciencias, Ingeniería y Tecnología, Universidad de Quintana Roo

<sup>4</sup>Laboratorio de Mecatrónica, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: [catedra.edith@uqroo.edu.mx](mailto:catedra.edith@uqroo.edu.mx)

Actualmente es posible cosechar energía en sistemas bioelectroquímicos mediante celdas microbianas basadas en plantas y suelo (PMFC Y SMFC, respectivamente). Sin embargo, el impacto de esta cosecha en la actividad biológica ha sido raramente explorado. Para revelar las principales características de este impacto, hemos monitoreado cuatro diseños experimentales durante 20 días en condiciones de cielo abierto. El efecto de la puesta en marcha de las PMFC/SMFC en el metabolismo se evaluó mediante la fotosíntesis de *Codiaeum variegatum* y la respiración heterotrófica del suelo para determinar los efectos a corto plazo. Para comparar los resultados, se introdujo un parámetro normalizado de densidad de energía, que consideraba las configuraciones PMFC/SMFC, la irradiación solar y la temperatura del suelo. Los resultados obtenidos revelan que la mayor energía se obtuvo en la configuración PMFC. La cosecha de energía estimuló la tasa fotosintética de *C. variegatum* hasta dos veces más con respecto a sus valores normales, mientras que la respiración heterotrófica del suelo disminuyó un 30%. Además, la puesta en marcha de la PMFC y la SMFC, incremento la temperatura del suelo hasta 10°C más que en el tratamiento control, debido a la cosecha de energía. Por lo que, se concluye que la temperatura del suelo es el parámetro más relevante que influye en el metabolismo de la planta, el suelo y la generación de energía. Estos resultados abren una nueva vía para entender la biorregulación del complejo plantas/suelo cuando se cosecha energía.

**Palabras clave:** Celdas microbianas basadas en plantas, celdas microbianas basadas en suelo, fotosíntesis, respiración heterotrófica del suelo.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 21**

---

# Ecología Molecular

## Exploración de la actividad antifúngica en bacterias asociadas a la piel de ranas neotropicales

Francisco Maximiliano González Serrano<sup>1</sup>\*, Elena Bello López<sup>1</sup>, Ana Sofía Escobedo Muñoz<sup>1</sup>, Yordan J. Romero Contreras<sup>1</sup>, Mario Serrano<sup>1</sup>, Miguel Ángel Ceballos<sup>1</sup>, Eria Rebollar Caudillo<sup>1</sup>, Delia Basanta<sup>1</sup>, Emanuel Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México  
\*Email para correspondencia: pacomax1994@gmail.com

(a) Los anfibios son uno de los grupos de vertebrados más amenazado en la actualidad debido a múltiples factores incluyendo a la enfermedad emergente conocida como quitridiomycosis. Esta enfermedad, causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*), ha provocado el decremento poblacional de más de 500 especies de anfibios y la extinción de más de 90 en todo el mundo. En México, la infección por *Bd* se ha encontrado en más de 50 especies de anfibios y fue detectado desde la década de 1970. La susceptibilidad a la quitridiomycosis varía entre especies de anfibios, e incluso entre poblaciones de una misma especie. Esta susceptibilidad diferencial se ha asociado a diferencias en el sistema inmunológico (innato y adaptativo) del hospedero, así como a la microbiota simbiote de la piel, la cual ha mostrado tener un papel importante en la protección ante la quitridiomycosis. Actualmente ya se han aislado algunas bacterias provenientes de la piel de los anfibios y se han determinado algunos de los metabolitos que éstas producen y que son responsables de la capacidad antifúngica. (b y c) En este trabajo mediante el uso de secuenciación masiva y la búsqueda de clústeres bio sintéticos (*BGCs*, Biosynthetic Gene Clusters) exploramos el potencial genético antifúngico de 12 cepas aisladas de la piel de tres especies de ranas de Panamá, (*Agalychnis callidryas*, *Dendropsophus ebraccatus* y *Craugastor fitzingeri*) que son tolerantes o resistentes a la infección por *Bd*, y de 3 cepas provenientes del microbioma cutáneo de *Ambystoma altamirani*, una especie de ajolote mexicano. Algunas de estas cepas fueron previamente identificadas como antifúngicas mediante ensayos de inhibición in vitro de *Bd*. (d) Se encontraron diversos *BGCs* similares a *BGCs* productores de compuestos con actividad antimicrobiana dentro de los cuales resaltan, en bacterias pertenecientes al género *Acinetobacter*, sideróforos (acinetoferrinas) e iturinas. (e) Sugerimos que estos *BGCs* podrían ser responsables de la capacidad inhibitoria del crecimiento de *Bd*. Consideramos que estas cepas residentes de la microbiota cutánea pueden tener un papel importante en mediar la interacción ecológica entre hospedero-patógeno, previniendo la infección o colonización de *Bd* o ayudando al hospedero a tolerar al patógeno presente en su entorno.

**Palabras clave:** Antifúngico, microbiota simbiote, anfibio, Biosynthetic Gene Clusters

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 22**

---



## Diversidad y estructura genética de *Pachyphytum caesium* (Crassulaceae), especie endémica de Aguascalientes, México

Tania Martínez-León<sup>1,\*</sup>, Cecilia Liana Alfonso Corrado<sup>2</sup>, Ricardo Clark Tapia<sup>2</sup>, Jorge Eduardo Campos Contreras<sup>3</sup>, Nelly Pacheco Cruz<sup>3</sup>, Gabriel Gonzpalez Adame<sup>2</sup>, Luz Isela Peinado Guevara<sup>5</sup>, Samuel Campista León<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Maestría en la Conservación de los Recursos Forestales, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>2</sup>Instituto de Estudios Ambientales, Universidad de la Sierra Juárez

<sup>3</sup>Unidad de biotecnología y prototipos, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Laboratorio de Microbiología y Biología Aplicada, Facultad de Biología, Universidad Autonoma de Sinaloa

\*Email para correspondencia: tanleo.m@gmail.com

**Introducción:** *P. caesium*, es una especie rara, endémica y amenazada de cañada del remanente bosque tropical seco del municipio de Calvillo en el estado de Aguascalientes, Mexico. **Antecedentes:** *P. caesium* presentan por lo general un bajo número poblacional, lo que las hace altamente vulnerable a cambios antropogénicos (*i.e.*, cambio climático), ya que actualmente sus poblaciones naturales se están reduciendo principalmente por cambio de uso de suelo, sin embargo, desconocemos mucho de la biología de la especie, las características anteriores, sitúan a las especie en el concepto de rareza el cual se define como una especie con la abundancia baja, área de distribución restringida y una alta probabilidad de extinción ante cambios antrópicos. **Objetivo y Hipótesis:** Determinar la diversidad y estructura genética nuclear, de *P. caesium* en Aguascalientes, México, utilizando marcadores moleculares con fines de conservación in situ. Ya que *P. caesium* es una especie rara, microendémica con distribución fragmentada y efectos antrópicos con dispersión por viento se espera encontrar niveles de diversidad baja, flujo genético moderado a escaso, y poblaciones estructuradas. **Materiales y Métodos:** Para cubrir dicho proposito se emplearon marcadores dominantes conocidos como ISSR s (Inter Simple Sequence Repeats) en individuos (20 por población) provenientes de seis poblaciones de muestreo. **Resultados:** Los resultados indicaron niveles medios de diversidad alélica ( $89,66 \pm 3.93$ , bandas total en promedio) y genética ( $H_e = 0.208 \pm 0.03$ ). Adicionalmente, *P. caesium* presentó niveles muy bajos de flujo génico ( $N_m = 0.299$ ), respecto a los sitios de estudio y una alta diferenciación genética (43%  $p < 0.001$ ), producto de barreras geográficas, tamaño poblacional efectivo muy pequeños y una probable dispersión escasa de polen y semilla. Por lo anterior se sugiere que la deriva genética es una fuerza importante a considerar a corto y largo plazo que estaria actuando en las poblaciones y podría depauperarla genéticamente. No obstante la especie presenta crecimiento clonal y esto podría amortiguar la perdida de alelos producto de la deriva genética. **Implicaciones y discusión:** Se propone la protección de todas las poblaciones inmediata, y en especial la de Cebolletas y Cañada Linda por su alta diversidad genética y la vulnerabilidad que tienen por disturbios antropogenicos como el Rapel. La información que este estudio presenta será de gran utilidad para la toma de decisiones en actividades de conservación in situ a nivel local, ya que permite conocer el estado en términos genéticos en el que se encuentran los sitios y priorizar el apoyo en las zonas susceptibles a alteraciones naturales o antrópicas.

**Palabras clave:** ISSR s, diversidad genética, rareza, conservación.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 23

## Metabarcoding de bacterias intestinales del colibrí Corona-Violeta (*Leucolia violiceps*) en tres ambientes en Jalisco, México

Flor del Carmen Rodríguez Gómez<sup>1,\*</sup>, Diana Gabriela Vega Montes de Oca<sup>2</sup>, Fabián Alejandro Rodríguez Zaragoza<sup>3</sup>, Leopoldo Díaz Pérez<sup>3</sup>, Verónica Carolina Rosas Espinoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioingeniería Traslacional, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Doctorado en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Ecología, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: flor.rodriguez@academicos.udg.mx

Los colibríes (Aves, Trochilidae) son aves nectarívoras que tienen un metabolismo muy rápido y un tracto intestinal corto, y deben ser muy eficientes en su digestión, por ello establecen relaciones mutualistas con sus comunidades microbianas intestinales. Este tipo de asociaciones les han permitido colonizar distintos tipos de hábitats, adaptándose a las condiciones particulares de éstos, en donde sus bacterias intestinales varían en función de las características de dichos ambientes. Nosotros realizamos muestreos en tres ambientes contrastantes para evaluar la diversidad bacteriana asociada al tracto intestinal del colibrí Corona-Violeta (*Leucolia violiceps*) y evaluar si existen diferencias en la diversidad bacteriana entre los tres ambientes. Los tres ambientes fueron en el estado de Jalisco, 1) Área de vegetación silvestre, Sierra de Quila en el municipio de Tecolotlán, 2) La zona urbana o Área Metropolitana de Guadalajara y 3) Un ambiente agrícola como fue un cultivo de agave en la zona tequilera de Los Altos de Jalisco. Se secuenciaron las bacterias de 53 muestras fecales de los colibríes de los tres ambientes, la región V3-V5 del gen 16S del ARN fue secuenciada usando la técnica de metabarcoding. Los recursos florales de cada sitio fueron registrados así como las variables de temperatura, humedad y precipitación. Distintos análisis multivariados y univariados fueron realizados. Se encontraron distintas comunidades bacterianas en cada ambiente, se observó que la variación espacial registrada entre ambientes se debe principalmente a los parámetros ambientales y a los recursos alimenticios disponibles en cada sitio. Así mismo, a pesar de la variación por ambiente, existen grupos núcleo que se mantienen en los intestinos de los colibríes en todos los ambientes, como por ejemplo los géneros *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, *Mycoplasma*, *Alkanindiges* y *Lawsonia*. Además, se encontraron algunos géneros asociados a patogenicidad principalmente en los ambientes urbanos y agrícolas. En conclusión la microbiota bacteriana de los colibríes varían entre tipo de ambiente, principalmente el ambiente silvestre resultó con la mayor variación explicada, esto posiblemente a los frutos de las cactáceas registradas (*Stenocereus sp.*) de donde los colibríes se alimentan obteniendo además de néctar algunos insectos, este cactus es una especie clave para la alimentación de los colibríes en este ambiente. La humedad fue otra variable que influyó en la variación entre ambientes. A pesar de la variación entre ambientes se observó que presentan un core bacteriano propio de este grupo de aves. Este trabajo es el primer acercamiento de la microbiota bacteriana de colibríes en México.

**Palabras clave:** Microbiota, bacterias, colibríes, metabarcoding, Jalisco

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 24**

---

## Especiación incipiente, alta diversidad genética y divergencia ecológica en el complejo *Juniperus deppeana*

Rodrigo Martínez de León<sup>1,\*</sup>, Gabriela Castellanos-Morales<sup>2</sup>, Alejandra Moreno-Letelier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: rodrigo\_deleon@ciencias.unam.mx

**Antecedentes:** Las oscilaciones climáticas que tuvieron lugar durante el Pleistoceno afectaron de manera abrupta los niveles de estructura genética, tamaños poblaciones y diversidad genética en general de las especies de los principales sistemas montañosos mexicanos. Dichas afectaciones no fueron homogéneas ni a nivel de sistema montañoso ni a nivel de especie y posiblemente hayan sido menos homogéneas para especies de elevaciones medias. **Objetivo:** En este trabajo estudiamos la diversidad genética de *Juniperus deppeana*, una conífera ampliamente distribuida desde el suroeste de EE.UU. hasta las montañas en la frontera de México y

Guatemala con el fin de inferir 1) su historia demográfica y 2) su nivel de estructura genética, tomando en consideración la amplitud de nicho climático que esta especie posee, distribuida en todas sus variedades. **Método:** Para ello combinamos la información genética de dos marcadores nucleares y una de cloroplasto para inferir la estructura genética y cambios demográficos. Aunado a esto caracterizamos el nicho climático de sus variedades y realizamos pruebas explícitas de divergencia de nicho entre las mismas. **Resultados:** Encontramos una marcada estructura filogeográfica entre dos principales pozas génicas con el Istmo de Tehuantepec actuando como una barrera histórica al flujo genético y un nivel de mezcla genética importante en la sierra Madre Occidental que podría conectar las poblaciones de dos variedades distintas. También encontramos diferentes señales de crecimiento poblacional que se remontan al último interglacial (hace 140,000 años aprox.). Igualmente detectamos una diferenciación ambiental entre variedades y una respuesta heterogénea a las oscilaciones climáticas. **Conclusiones:** En general la diversidad genética en *Juniperus deppeana* ha sido marcada por procesos de aislamiento y contacto secundario, expansiones y contracciones poblacionales y una especialización ambiental que sugiere un proceso de especiación incipiente. **Palabras clave:** Filogeografía. Evolución. Coníferas. Nicho ambiental.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 25**

---

## Estructura y diversidad genética del chipe rojo (*Cardellina rubra*) a través de la Faja Volcánica Transmexicana

Verónica Lizbeth González Valdez<sup>1</sup>, \*, Antonio González Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: vgonzalez@cieco.unam.mx

**Introducción** Los eventos históricos y contemporáneos son factores que pueden influir en la estructura genética de las poblaciones, ya sea por la formación de barreras naturales o por eventos climáticos, los cuales pueden ocasionar procesos de vicarianza, que pueden ir acompañados por estructura genética, diferenciación morfológica y por procesos de especiación. La Faja Volcánica Transmexicana (FVTM), es reconocida como un centro de diversificación, endemismo y transición biogeográfica para una gran variedad de taxones. En aves, es importante en procesos de diversificación y divergencia de las especies, causadas por eventos geológicos (McCormack et al. 2011) o por eventos glaciares (McCormack et al. 2011; Rodríguez et al. 2015). *Cardellina rubra rubra* es una subespecie endémica de México, que se encuentra distribuida en la FVTM, y cuyas poblaciones han sido afectadas por eventos climáticos pasados, así como por eventos recientes (e.g. pérdida de hábitat). El objetivo de este trabajo es evaluar los niveles de diversidad y estructura genética de *Cardellina rubra rubra*, así como evaluar la distribución potencial, a través de las fluctuaciones ambientales durante el Cuaternario, mediante modelado de nicho. **Materiales y Métodos** Se utilizaron 17 poblaciones distribuidas a lo largo de la FVTM. Se realizó extracción de ADN para todas las poblaciones utilizando un kit de extracción comercial. Posteriormente, se amplificó el gen mitocondrial, citocromo oxidasa (COI), mediante PCR. Adicionalmente, se calcularon índices de diversidad genética (diversidad haplotípica, número de haplotipos, diversidad nucleotídica), e índices de diferenciación genética (Fst, ANOVA, SAMOVA) para todas las poblaciones. Finalmente se realizó un análisis de Modelo de Nicho Ecológico utilizando tres escenarios climáticos pasados (Holoceno Medio, UM, Último Máximo Glacial, UMG, y Último Interglacial, UI). **Resultados** Se encontraron 28 haplotipos con valores de diversidad alta (0.711). Los análisis de diferenciación genética fueron bajos aunque significativos (Fst= 0.027\*), con diferencias dentro de las poblaciones evaluadas (SAMOVA= 0.026\*). Los análisis de modelado de nicho sugieren dos expansiones poblacionales durante el HM y el UMG, pero una reducción poblacional durante UI. **Conclusiones** Las poblaciones de *Cardellina rubra rubra*, presentan valores de diversidad genética relativamente altos y poca estructura genética, esto pudiera deberse a los altos tamaños poblacionales de la especie o a que exista un flujo genético entre sus poblaciones. Es necesario incrementar y utilizar otro tipo de marcadores moleculares (e.g. marcadores nucleares) que puedan detectar efectos de eventos más recientes o a una escala más fina en esta subespecie.

**Palabras clave:** *Cardellina rubra*, estructura genética, diversidad genética, FVTM.

## Diversidad y estructura genética de *Magnolia mexicana* (DC) G. Don (Sección Talauma, Magnoliácea) en México

Marisol Gutiérrez Lozano<sup>1</sup>\*, Arturo Sanchez Gonzalez<sup>1</sup>, Jose Antonio Vazquez García<sup>2</sup>, Pablo Octavio Aguilar<sup>1</sup>, Dulce María Galván Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas Laboratorio de Ecología de Poblaciones, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: marisolbiology@gmail.com

*Magnolia mexicana* (DC) G. Don (Sección *Talauma*, Subsección *Talauma*) conocida comúnmente como Yoloxóchitl, es un árbol perennifolio que puede alcanzar hasta 30 m de altura y un diámetro de 1.30 m. Presenta flores solitarias con numerosos estambres y un ovario súpero compuesto por carpelos colocados en disposición helicoidal las hojas son simples y dispuestas en espiral. El objetivo del presente estudio fue: Evaluar la variabilidad y estructura genética poblacional de *M. mexicana* en su área de distribución en México; mediante el uso de marcadores moleculares codominantes (SSR), propuestos por Veltjen et al. (2018). Se seleccionaron ocho poblaciones de *Magnolia mexicana*: El Cajón, Las Margaritas, La Tuza, Duraznillo en Puebla; Vista Hermosa, Chocamán, Zapotla en Veracruz y San Juan Yatzona en Oaxaca, se colectó tejido foliar del total de los individuos por población que estuvieron presentes. Se realizó la extracción de DNA mediante el protocolo Cetilmetilamonio Bromuro, posteriormente se realizó la amplificación con 12 marcadores microsatélites desarrollados para Magnolias tropicales. Se estimaron parámetros de diversidad y estructura genética para las ocho poblaciones. Las poblaciones de *M. mexicana* estudiadas tienen en promedio  $2.62 \pm 0.29$  alelos por locus ( $N_a$ ), un número efectivo de alelos por locus ( $N_e$ ) de  $2.227 \pm 0.11$  un índice de Shannon (I) de  $0.773 \pm 0.045$ , un promedio de heterocigosis observada ( $H_o$ ) de  $0.025 \pm 0.007$ , promedio de heterocigosis esperada ( $H_e$ ) de  $0.463 \pm 0.024$  y un coeficiente de fijación promedio (Fis) de  $0.941 \pm 0.017$ . La estructura genética mostró que la mayor variación se encuentra entre individuos (Fit 72% ( $57, 129$ ) = 0.963,  $p$  lt; 0.001) seguido de la variación entre poblaciones (Fst 23% ( $7, 129$ ) = 0.247,  $p$  lt; 0.001). En ambos casos resulta significativa. Con base en el análisis de microsatélites, se observa la baja diversidad genética en la mayoría de las poblaciones y una alta diferenciación genética en las poblaciones de Chocamán y Zapotla de *M. mexicana*, lo que se explica principalmente por los cuellos de botella genéticos asociados a la fragmentación del hábitat, aislamiento geográfico, baja densidad de individuos y alto impacto de extracción de flores y frutos con semillas para el uso comestible y medicinal respectivamente, lo que reduce aún más la capacidad de regeneración de las poblaciones nativas.

**Palabras clave:** Especie endémica, Magnoliaceae, SSR, diversidad genética, estructura genética

## Evidencia molecular y de nicho ecológico revelan una zona de hibridación entre tres especies copal (Burseraceae: sección *Bullockia*)

Yessica Rico Mancebo del Castillo<sup>1</sup>\*, Eduardo Quintero Melecio<sup>2</sup>, Andrés Lira Noriega<sup>3</sup>, Antonio González Rodríguez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Instituto de Ecología A.C.

<sup>2</sup>Posgrado INECOL, Instituto de Ecología A.C.

<sup>3</sup>Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A.C.

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: yessica.rico@inecol.mx

El género *Bursera* comprende alrededor de 100 especies de árboles y arbustos resinosos del bosque tropical seco, cuyo centro de endemismo y diversidad es la depresión del Balsas en México. Observaciones recurrentes en campo señalan que la hibridación en *Bursera* es un fenómeno frecuente en áreas donde cohabitan especies filogenéticamente cercanas y que deriva en la ocurrencia de individuos con morfología foliar intermedia. Sin

embargo, no existe evidencia molecular que corrobore el origen híbrido de los individuos con morfología foliar intermedia entre especies de *Bursera* mexicanas. El presente estudio a través del análisis sobre la variación de secuencias de ADN nuclear (ETS y PEPC) y con modelos de nicho ecológico tiene como objetivo evaluar la ocurrencia de una zona de hibridación entre tres especies de *Bursera* (*B. bipinnata*, *B. palmeri*, y *B. cuneata*; sección *Bullockia*) en el Bajío mexicano. Se analizaron 101 individuos de ocho poblaciones, cuatro híbridas y cuatro parentales puras. Los datos genéticos demuestran el origen híbrido de los individuos con morfología foliar intermedia y revelan que *B. cuneata* es la especie parental genéticamente más cercana a los híbridos, mientras que *B. palmeri* es la más alejada. Los análisis además señalan que los híbridos poseen una alta diversidad genética, y similar en magnitud a *B. bipinnata*. Los modelos de nicho ecológico al presente proyectan una zona amplia de hibridación en el Bajío mexicano y sureste del país con una extensión de 74,000 km<sup>2</sup>, y que predicen la ocurrencia de poblaciones híbridas conocidas. Los modelos de nicho ecológico en escenarios climáticos históricos sugieren que la zona de hibridación existió desde el Último Máximo Glacial ( 21,000 años), la cual se extendió desde el Holoceno medio ( 2,200 años) al presente. Los modelos de cambio climático al futuro sugieren un aumento de la zona de hibridación en el año 2050 al 2070. Este aumento de la zona de hibridación responde a incrementos en sus intervalos altitudinales y como se ha predicho para los bosques tropicales secos. Nuestro estudio es el primero en confirmar con datos moleculares y de modelos de nicho, la ocurrencia de hibridación entre especies de *Bursera* mexicanas, y sugiere complejos escenarios de hibridación interspecífica en el género.

**Palabras clave:** Hibridación; copales; secuencias nucleares; divergencia ecológica; diversidad genética

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 28**

---

# Manejo Sustentable Agrícola, Pecuario, Forestal y Pesquero

## Producción forrajera sustentable sorgo-alfalfa, manejo de *Spodoptera frugiperda* en los Valles Centrales de Oaxaca

Arely Svetlana Gaspar Badillo<sup>1</sup>\*, Osmayda Quetzali Herrera Olivera<sup>2</sup>, Jesús Arévalo Zarco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>2</sup>Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo

<sup>3</sup>Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo

\*Email para correspondencia: agro.sve.gaspar@gmail.com

El asociar cultivos orgánicos de sorgo y alfalfa para forraje, conduce al desarrollo de una agricultura sustentable manteniendo la diversidad de los ecosistemas, además de mejorar la calidad del alimento destinado para ganado. El objetivo de éste trabajo fue determinar el efecto del cultivo intercalado orgánico forrajero sorgo-alfalfa sobre el rendimiento y el control de *Spodoptera frugiperda* bajo condiciones de temporal. La asociación de sorgo-alfalfa se estableció en Santa Lucía Ocotlán, Oaxaca. Como parte del manejo agroecológico de plagas (MAP), previamente a la siembra se realizó un barbecho profundo de 45 cm, para dejar expuestas pupas de *S. frugiperda*, tres días después se incorporó enmienda orgánica, a través de abono del ganado del mismo sitio previamente composteado (0.5 ton/ha). El diseño experimental implementado fue bloques al azar con cuatro tratamientos, mediante el uso de abono y la infusión de *Ricinus communis* al 10%(1), 30%(2), 50%(3) y (4) testigo: sin infusiones ni abono. Las aplicaciones de infusiones se realizaron únicamente para el cultivo del sorgo en tres ocasiones: (1) veinticinco días después de la siembra, una semana después de haber emergido la planta en el segundo (2) y tercer corte (3). El daño de dicha plaga se determinó a través de una escala de daño foliar para el cultivo del sorgo: cuatro semanas después de la emergencia de la planta (primer corte), diez días después de haber efectuado las aplicaciones de las infusiones en el segundo y tercer corte. El empleo de la infusión de *R. communis* al 50%, generó mayor influencia sobre el rendimiento de ambos cultivos, teniendo como resultado para sorgo: 4.57 ton/ha (primer corte), 5.43 ton/ha (segundo corte) y 6.54 ton/ha (tercer corte). En caso de alfalfa se obtuvo 7.52 ton/ha (primer corte), 7.58 ton/ha segundo y 7.68 ton/ha (tercer corte). Los daños por *S. frugiperda* se redujeron significativamente para el primer corte 16.2% suministrando la infusión de la planta al 10%, con respecto al testigo, cuyo daño fue 45%. Es importante resaltar que el sistema sorgo-alfalfa fomentó al desarrollo de crisopas, los cuales son enemigos naturales de la plaga, por lo que también favoreció al control. Incorporando materia orgánica más el empleo de infusiones de plantas en el sistema sorgo-alfalfa, forma parte de las estrategias para el MAP, representando una alternativa más para mejorar el rendimiento en forraje del sorgo y alfalfa, así como al control de *S. frugiperda*.

**Palabras clave:** Sorgo, alfalfa, plaga, sustentable, orgánico

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 29

## Desarrollo de una unidad de producción de higo como alternativa de diversificación para sector agrícola

Hector Avalos Flores<sup>1</sup>\*, Valeria Grimaldo Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Genómica Alimentaria, Universidad de La Ciénega Del Estado De Michoacán De Ocampo

\*Email para correspondencia: havalos@ucienegam.edu.mx

La higuera (*Ficus carica*) es una planta arbustiva de madera blanda, crecimiento rápido y numeroso en especies, cuyo fruto es el higo, el cual está adaptado a diferentes regiones y climas, pero su crecimiento es óptimo en zonas templadas e incluso tolera condiciones de relativa escasez de agua. También, el cultivo cuenta con un alto rendimiento económico por cada metro cúbico de agua utilizado lo que lo hace ideal para regiones con estrés hídrico. Con respecto del valor agregado (el higo posee una alta capacidad nutritiva, nutracéutica y antioxidante), el fruto se puede deshidratar y presenta larga vida de anaquel. Sin embargo, en el noroccidente de Michoacán (que se caracteriza por su tipo de suelo vertisol y clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano), no se ha aprovechado todo el potencial que este cultivo puede detonar, considerando a favor el clima y las condiciones edafológicas de esta zona, además de la posibilidad de obtener unidades sustentables de producción. El objetivo de este trabajo es diseñar una unidad de producción de higo que se adapte, en términos de factibilidad, a las condiciones ecológicas, ambientales y económicas de la localidad de La Raya, (comunidad rural del municipio de Sahuayo, Michoacán). Estudio de diseño no experimental que se aplicará de manera transversal, para determinar el potencial de implementación de una unidad de producción de higo, con base a la gestión, obtención y clasificación de la información basada en antecedentes bibliográficos y casos revisados. Posteriormente se realiza una lista de materiales, requerimientos, insumos y demás para luego cotizar y generar el balance numérico de valor financiero que permita determinar la factibilidad económica. El análisis bibliográfico y la aplicación de los instrumentos de colecta de información, indican que el higo como producto, constituye una propuesta interesante de cultivo en el ámbito comercial. Esto debido a diversas ventajas, dentro de las que destacan: la plasticidad gastronómica y a las propiedades nutricionales del alimento, lo cual podría caracterizar un adecuado margen de utilización del producto. Sin embargo, el desarrollo de una unidad como tal, en la región de estudio, se enfrenta al desconocimiento del potencial del fruto para su producción, por lo que la gestión de proyectos agronómicos de corte público o privado, encuentra dificultad en la aportación de los recursos económicos para su implementación. Una unidad productiva de higo, en la región de estudio, requiere de condiciones físicas y geográficas adecuadas, además de procesos de gestión social y gubernamental de proyectos de desarrollo socio ecológico.

**Palabras clave:** Unidad de producción, higo, diversificación, socioecología

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 30**

---

## Análisis de aptitud territorial multicriterio para el aprovechamiento sostenible de *Agave angustifolia* Haw en Sonora.

María Nallely Ávalos Martínez<sup>1</sup>\*, Juan Isaac Gámez Badouin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de investigaciones sobre los recursos naturales, Universidad Michoacana De San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: 1416610h@umich.mx

a) En Sonora se describen 26 taxones de *Agave* entre ellos el *Agave Angustifolia* que se distribuye de manera silvestre en la Sierra del estado y también se realizan plantaciones para su aprovechamiento. De este tipo de *agave* se obtiene el Bacanora; una bebida ancestral, de tipo artesanal que cuenta con denominación de origen publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de noviembre del año 2000, dicha denominación se sitúa en 32 municipios de los 72 totales de Sonora y comprende una superficie de 57,923.92 km<sup>2</sup>. La sobreexplotación de estas plantas en su estado silvestre ha puesto en peligro su permanencia en el ecosistema, las condiciones climáticas cambiantes del territorio y sus características biológicas han dificultado su recuperación de manera natural. Los intentos por establecer su cultivo han resultado con poco éxito en campo, es por esto que es urgente información e investigación para el uso sostenible del territorio y el cultivo sostenible del *agave* ya

que no se cuenta con estudios suficientes para su aprovechamiento por medio de plantaciones. b) A través de la generación de este estudio de aptitud territorial basada en un análisis multicriterio se pretende brindar herramientas útiles que ayuden a los productores a tomar mejores decisiones acerca de dónde realizar sus plantaciones y cómo aprovechar mejor el territorio. c) Los mapas “potenciales” (aptitud territorial) fueron basados en 5 “capas” principales que son: tipo de suelo, tipo de clima, uso de suelo, altitud y temperatura. También se realizó una distribución potencial de esta planta utilizando el modelo de máxima entropía que toma en cuenta variables principalmente climáticas y de individuos geolocalizados d) Los resultados preliminares muestran de manera ponderada (bajo, medio, alto) la aptitud del territorio para el aprovechamiento del agave dentro de las zonas de denominación de origen, que se usarán en talleres participativos con los productores.e) En esta investigación podemos concluir principalmente que el uso del territorio basado en estudios científicos en el caso específico de una especie que cuenta con un producto con denominación de origen es de gran valor para el uso sostenible del territorio, sin embargo seguiría siendo un reto la adopción de estas prácticas por los productores.

**Palabras clave:** Agave, SIG, modelación, ordenamiento territorial, agricultura

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 31**

---

### **Manejo de *Egeria densa* mediante el proceso de compostaje en el Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec**

José Luis Cosme Mendoza<sup>1, \*</sup>, María Eugenia Bahena Galindo<sup>1</sup>, Alejandro García Flores<sup>1</sup>, Jorge Alberto Viana Lases<sup>1</sup>, Erika Róman Monte de Oca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: cosme.joseluis01@gmail.com

México es un país diverso en ecosistemas acuáticos que permiten el desarrollo de especies y plantas nativas he introducidas. Estas últimas son la amenaza para la diversidad biológica en estos ambientes, ya que su introducción se manifiesta con un comportamiento invasivo que causa daños (Bonilla y Santamaría 2013). En el Estado de Morelos, existen importantes sistemas acuáticos cuyas características han permitido el desarrollo de hidrófitas, como es el Parque Estatal Urbano Barranca de Chapultepec; donde se encuentra presente *Egeria densa*, la cual es originaria de Argentina, se reproduce principalmente de forma vegetativa causando problemas en la calidad del agua y dando mal aspecto al paisaje, reduce la renovación natural y provoca aumento de temperatura (CONABIO 2020). Por lo que en el presente trabajo se plantea como objetivo Establecer un sistema de manejo de *Egeria densa* mediante el proceso de compostaje. Se llevó a cabo la extracción de *Egeria densa*, de forma manual, secándola a temperatura ambiente a cielo abierto durante 72 horas, posteriormente se trituró con un machete al tamaño de 2 a 5 cm. El diseño experimental constó de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se utilizaron como complemento nutricional estiércol de caballo, gallina y residuos de cocina. Se tomaron los parámetros indicados por la norma (NADF-020-AMBT-2011) Al término del proceso de compostaje la temperatura concluyó en 28 °C y un pH neutro, el color en seco va de pardo grisáceo oscuro a pardo muy oscuro mientras que en húmedo va de pardo a pardo muy oscuro. El valor en promedio de la materia orgánica con *Egeria densa* es de 16 %MO comparada con la Norma no cumple lo marcado ya que en su clasificación para sustrato de vivero, sustituto de tierra para maceta, agricultura ecológica y reforestación el valor es mayor a 20; respecto al porcentaje de carbono el tratamiento con caballaza alcanzó 9.73%; mientras que el nitrógeno los tratamientos caballaza y gallinaza se clasifican en clase media de 0.30-0.80. La relación C/N fue >20 por lo que se le catalogan en el tipo C de acuerdo al Norma, con uso para paisajes, áreas verdes urbanas y reforestación con valores <25. Se concluye que *Egeria densa* al ser una especie acuática carece de suficiente tejido vegetal que aporte materia orgánica y por ende nutrientes a la composta para poder ser utilizada como sustrato; por lo que se recomienda mezclarla con algún otro material vegetal.

**Palabras clave:** Composta, *Egeria densa*, Hidrófitas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 32**

---



## Análisis del crecimiento de árboles de *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus* en una plantación forestal con fines maderables

René García Martínez<sup>1, \*</sup>, Anni Lizzeth Casas Castellanos<sup>1</sup>, Deyaneira Dionicio Vidal<sup>1</sup>, Alejandra María del Carmen Estrada Reyes<sup>1</sup>, Felipe Neri Hernández Soto<sup>1</sup>, Jesús García Urbina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, TECNM-TES Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: rgm1117@gmail.com

En la instalación de plantaciones forestales deben considerarse los factores de clima y suelo para elegir la mejor especie que se adapte a la región. Sin embargo, en los programas de reforestación se plantan las especies de pino que producen los viveros estatales y no necesariamente son adecuadas a las condiciones locales. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar el desarrollo de dos especies de pino que se reforestaron en la reconversión de una parcela agrícola a forestal. En septiembre de 2016 se instaló una plantación forestal de *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus*, en la comunidad de San Sebastián el Grande, Amanalco, Estado de México. En mayo de 2018 se realizó un muestreo de suelo para evaluar la fertilidad del suelo: pH, C.E., M.O. N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn y Mn. En febrero de 2022 se evaluó el diámetro y altura de los árboles de ambas especies. Los resultados de la fertilidad del suelo fueron: pH (5.7), C.E. (0.09 dS/m), M.O. (6.1 %), N (0.28 %), P (26.6 mg/kg), K (0.41 meq/100 g), Ca (6.10 meq/100 g), Mg (5 meq/100 g), Na (3.1 meq/ 100 g), Fe (9.5 mg/kg), Cu (0.2 mg/kg), Mn (1.6 mg/kg) y Zn (0.1 mg/kg). Los árboles presentaron las siguientes características: *Pinus patula* (diámetro: 5.7 cm, altura: 2.6 m) y *Pinus pseudostrobus* (diámetro: 6 cm, altura: 1.8 m). En estas condiciones, *P. patula* presentó mejor desarrollo en altura, mientras que *P. pseudostrobus* fue superior en diámetro del tronco. Aunque al inicio de la plantación se instaló la misma proporción de especies, actualmente, *P. pseudostrobus* representa el 80 % de la plantación. Esta situación se atribuye a la especie y las condiciones de producción de la planta. *P. patula* se produjo en un sustrato a base de tezontle, fertirriego y sin micorriza, mientras *P. pseudostrobus* se produjo un sustrato a base de materia orgánica y aserrín compostado, con fertilizantes de lenta liberación y con micorriza. En conclusión, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas, *P. pseudostrobus* presenta mejor desarrollo en la plantación evaluada.

**Palabras clave:** plantaciones forestales comerciales, fertilidad de suelos, suelos forestales, evaluación de plantaciones forestales

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 33**

---

## Composición multielemental de poblaciones silvestres de *Dasyllirion cedrosanum*

Emir Lenin Serafín Higuera<sup>1, \*</sup>, América Berenice Morales Díaz<sup>2</sup>, Manuel Humberto Reyes Valdés<sup>3</sup>, Hermila Trinidad García Osuna<sup>3</sup>, José Ángel Villarreal Quintanilla<sup>4</sup>, Adalberto Benavides Mendoza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>2</sup>Robótica y Manufactura Avanzada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Saltillo

<sup>3</sup>Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>4</sup>Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

<sup>5</sup>Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

\*Email para correspondencia: emirlenin.1015@gmail.com

*Dasyllirion cedrosanum* es un recurso aprovechable para los habitantes de las zonas semiáridas. Se utiliza para la elaboración de la bebida destilada llamada sotol, con demanda creciente en los últimos años. La materia prima para la fabricación de sotol proviene de plantas de poblaciones silvestres. La sobreexplotación, el saqueo y tráfico de plantas ha ocasionado que las poblaciones se vean mermadas, lo que implica un riesgo para la especie. Actualmente existe interés de los productores de establecer plantaciones en vivero que permitiría contar con materia prima para garantizar la producción en un futuro. Sin embargo, para un establecimiento y un manejo eficiente en la producción de sotol es importante conocer los nutrimentos que podrían limitar el rendimiento de las plantas, ya sea por encontrarse en exceso o en deficiencia. Por lo tanto, se planteó como objetivo determinar la composición multielemental de la especie *Dasyllirion cedrosanum* en poblaciones naturales. La investigación se realizó en las localidades de San Lorenzo, General Cepeda y Buenavista del estado de Coahuila, se llevó a

cabo un muestreo sistemático de cual se colectó tejido foliar y de tallo de diez plantas. La preparación física de las plantas consistió en la deshidratación a 70 °C durante 72 horas y posteriormente su pulverización. La digestión se realizó con ácido nítrico. Los minerales se determinaron por espectroscopía de absorción atómica de plasma acoplado inductivamente (ICP). Se realizó un análisis exploratorio y de componentes principales en el programa R. Los elementos con mayor concentración en el tejido foliar fueron Ca (4166-15598 mg/kg), K (2755-8682), Mg (385.1-1229.8), P (105.2-411.5) y S (279.6-1249.5) y en el tallo Ca (4989-13347 mg/kg), K (219-6363), Mg (293.2-1397.3) y S (276.6-962.9). La concentración foliar de K, P y Mg es menor a la observada en especies de cultivo. Tomando en cuenta que las muestras provienen de individuos sanos y con crecimiento normal, este hecho podría ser indicativo de una adaptación de las plantas de sotol a los suelos con baja fertilidad. La comparación de minerales por localidad indica que las muestras de tallo y hoja de General Cepeda tiene mayor concentración de bario y en San Lorenzo mayor concentración de cobre. Los análisis de componentes principales muestran que el cobre es una variable que distingue a San Lorenzo de las otras dos localidades.

**Palabras clave:** Sotol, minerales, aprovechamiento

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 34**

---

## Diversidad microbiana y procesos coenzimáticos ¿Cómo afecta estos factores el CCUS con fines agrícolas?

Brenda Amairani Baca Patiño<sup>1, \*</sup>, Yunuen Tapia Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: brendabacap3@gmail.com

La intensificación agrícola ha generado la modificación de la estructura de la superficie terrestre, a través del cambio de cubierta y uso del suelo (CCUS), perturbando los principales ciclos biogeoquímicos y eliminando especies en los ecosistemas (Vitousek et al., 1997). Además, esta intensificación impacta negativamente en la microbiota del suelo, principalmente en su diversidad y sus funciones, siendo estos los reguladores clave de los procesos de disponibilidad de nutrientes en agroecosistemas. Michoacán es el principal productor de aguacate, un cultivo de interés económico elevado, que se concentra en una zona denominada como la franja aguacatera. Uno de los problemas asociados a este cultivo es la conversión de bosques a huertas, afectando procesos fundamentales como los ciclos biogeoquímicos (Kochtcheeva Singh, 2002). Sin embargo, aún no existen estudios que permitan entender cómo el CCUS modifica la diversidad microbiana edáfica y las funciones que esta desempeña para regular los ciclos biogeoquímicos en la franja aguacatera. Se tiene como objetivo analizar cómo el CCUS de bosques nativos a huertas de aguacate y el manejo agrícola (orgánico y convencional) modifican la actividad coenzimática en los suelos y la diversidad microbiana edáfica. La hipótesis es que el CCUS seguido de un manejo agrícola orgánico favorecerá la diversidad microbiana y las condiciones para la activación de las eco-enzimas necesarias para la mineralización de nitrógeno y fósforo. Mientras que el CCUS seguido de un manejo agrícola convencional tenderá a generar efectos contrarios. Los métodos se basaron en la cuantificación de actividades eco-enzimáticas potenciales y en la secuenciación masiva de librerías de amplicones 16SrARN e ITS. Como resultados preliminares observamos que la microbiota edáfica de las huertas de aguacate disminuye su actividad coenzimática para la mineralización de compuestos lignificados (polifenoloxidasas), compuestos ricos en nitrógeno (n-acetilglucosaminidasa) y compuestos ricos en fósforo (fosofodenoesterasa y fosfomonoesterasa) en comparación con la microbiota edáfica del bosque. En los cultivos los microorganismos invierten en la producción de betaglucosidasa para poder degradar celulosa que es una de las fuentes para obtener carbono. La descomplejización de los ecosistemas en pro del uso agrícola muestra una tendencia a reducir las tasas de actividad eco-enzimáticas que se vinculan con el ciclaje de N y P. Finalmente es necesario señalar que necesitamos estudios que nos permitan generar estrategias para frenar la frontera agrícola y al mismo tiempo transitar hacia una producción de alimentos más sana y sostenible que sean la base de una sola salud planetaria (Zinsstag et al., 2011).

**Palabras clave:** CCUS, suelo, diversidad microbiana, procesos coenzimáticos, manejo agrícola

## Uso de biofertilizantes para incrementar el crecimiento y producción de chile (*Capsicum annuum*)

Sabino Balderas Castañeda<sup>1</sup>\*, Emmanuel Machuca Ruíz<sup>1</sup>, Santos Carballar Hernández<sup>1</sup>, Ricardo Ivan Medina Estrada<sup>1</sup>, Adriana Patricia Gamboa Mendoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Genómica Alimentaria, Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo (UCEMICH)

\*Email para correspondencia: sbalderas@ucemich.edu.mx

El chile (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos más importantes en México y en el mundo. Económicamente el chile "serrano" es una de las variedades más importantes por la superficie sembrada y por el consumo de la población; además, tiene relevancia alimenticia y cultural por ser un ingrediente básico de la gastronomía mexicana, posee alto contenido nutricional, y es fuente de vitaminas A, E, B y C. Por otro lado, el uso de biofertilizantes a base de bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV) y hongos micorrízicos arbusculares (HMA) pueden interactuar sinérgicamente para estimular el crecimiento vegetal a través de una serie de mecanismos que incluyen la adquisición de nutrientes y la inhibición de patógenos fúngicos de plantas. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar el efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre el crecimiento y producción del cultivo de chile serrano (*Capsicum annuum* L.). Se utilizaron semillas de chile serrano, con germinación mayor del 89 %, el inóculo de HMA consistió en 440 esporas en 100 g de suelo seco. Se utilizó el producto comercial Bioquantum que contiene un consorcio de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV) en una cantidad de 1x10<sup>9</sup> UFC por gramo, los tratamientos consistieron en un control fertilizado y tres tratamientos con microorganismos promotores de crecimiento vegetal: Consorcio de HMA, Bioquantum y Consorcio de HMA + Bioquantum. Se llenaron macetas de 2 L, a tres cuartos de su capacidad, con el sustrato estéril y se agregaron los inóculos a evaluar, posteriormente se trasplanto una plántula de chile de 30 días de edad, de aproximadamente 7 cm de largo, cuyas raíces se cubrirán con 2 cm de sustrato estéril. En las plantas cosechadas se determinó el contenido relativo de clorofila en hojas, el diámetro del tallo y la altura de las plantas y se determinó el número, tamaño, peso fresco y seco de los frutos. Los datos se sometieron a un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (Tukey, P<0.05). Los resultados indican que el uso de HMA y BPCV de manera independiente favorecen el desarrollo de un mayor diámetro del tallo y altura de la planta a los 15 y 45 días, además de que se identifica un mayor contenido de clorofila de las hojas en el tratamiento con HMA a los 45 días, seguidos del tratamiento control y HMA+BPCV respectivamente en los diferentes tratamientos.

**Palabras clave:** Desarrollo, producción, absorción, sustentabilidad

## Establecimiento *in vitro* de uva (*Vitis vinifera*) utilizando semillas como explantes

Valeria Sánchez Gálvez<sup>1</sup>\*, Sabino Balderas Castañeda<sup>1</sup>, Santos Carballar Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Genómica Alimentaria, Universidad de la Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo

\*Email para correspondencia: valeriasnchzm@gmail.com

La vid (*Vitis vinifera*) es uno de los cultivos más antiguos y de gran importancia económica y cultural. Sin embargo, los métodos de producción actuales no han podido abastecer la demanda de plántulas para los cultivos en campo. El cultivo *in vitro* es una herramienta que permite la producción masiva de plantas de uva en cortos periodos de tiempo. No obstante, la mayoría de los estudios han utilizado yemas axilares o microestacas de uva para el cultivo *in vitro*, y no se han reportado trabajos donde se hayan germinado con éxito las semillas de uva *in vitro*. El objetivo de este trabajo fue generar un protocolo para la desinfección y germinación *in vitro* de uva. Se utilizaron semillas de uva comercial como fuente de explante. Se realizaron tres protocolos para el establecimiento *in vitro*: 1) desinfección con etanol al 70% durante 3 minutos e hipoclorito de sodio

al 10% por 10 minutos, MS al 50% con sacarosas y Phytigel, 2) desinfección con etanol al 70% durante 3 minutos e hipoclorito de sodio al 5% por 10 minutos, MS al 50% con sacarosa, Phytigel y carbón activado y 3) desinfección con etanol al 70% durante 3 minutos e hipoclorito de sodio al 5% por 10 minutos, MS al 50% con sacarosa, Phytigel, ácido ascórbico y ácido cítrico. A todos los medios de cultivo se les ajustó el pH a 5.7 y se esterilizaron a 120 °C por 15 minutos. En cada frasco se sembraron 3 semillas, bajo una campana de flujo laminar, y se mantuvieron en un fotoperiodo de 16 h luz y ocho h oscuridad a 26 °C. Se determinó el porcentaje de contaminación, oxidación, explantes establecidos y germinación. En el primer protocolo el porcentaje de contaminación fue de 98% y el de oxidación de 100%; no obstante, se logró un 2% de germinación. Con el segundo protocolo se logró disminuir el porcentaje de contaminación a un 39%, no hubo oxidación, y se establecieron 61% de los explantes, de los cuales germinaron un 4%. En el tercer protocolo el porcentaje de contaminación disminuyó aún más y sólo el 17% de los explantes se contaminaron, el 1% se oxidó y se logró establecer con éxito un 82%, de estos el 7% germinó. Este estudio presenta un método biotecnológico exitoso para la desinfección, establecimiento y germinación *in vitro* de semillas de uva.

**Palabras clave:** uva, germinación, oxidación, contaminación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 37**

---

## Determinación parcial de la calidad del suelo de cultivos agrícolas de Villa de Zaachila, Oaxaca

Anai Paola Rojas López Rojas<sup>1, \*</sup>, Juan Damian Martínez Ramírez<sup>1</sup>, Carolina Flota-Bañuelos <sup>2</sup>, Jaime Dorantes Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sede Villa de Zaachila, Universidad del Bienestar Benito Juárez García

<sup>2</sup>Campus Campeche, Conacyt-Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: anaipaolalopezrojas9096@gmail.com

En el municipio de Villa de Zaachila, Oaxaca, el 67% de la población se dedica a las actividades del sector primario, principalmente a las actividades agrícolas. Existen dos tipos de propiedad en las tierras de cultivo una es la pequeña propiedad y otra la ejidal, que a su vez se dividen en tierras de riego y de temporal, y en las cuales se cultiva principalmente el maíz, frijol, alfalfa, y en menor cantidad el cultivo de tomate en invernadero, jícama, cacahuate y garbanzo. En el proceso de producción se utilizan insumos agrícolas principalmente fertilizantes, y plaguicidas que por falta de capacitación manejan inapropiadamente, repercutiendo negativamente sobre la calidad del suelo, agua y salud del productor, es necesario conocer cómo se encuentra el suelo para poder crear e implementar estrategias agroecológicas que reviertan los daños ocasionados por los plaguicidas. Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el porcentaje de Materia orgánica, contenido de fósforo, pH y la temperatura de los suelos procedentes de cultivos agrícolas de Zaachila, Oaxaca. Se eligieron tres productores con diferente manejo agrícola para cada cultivo, siendo 9 muestras de suelo: tres alfalfa, tres frijol y tres maíz, con tres repeticiones cada cultivo, en total fueron:27 muestras de suelo, y una muestra de suelo de un sitio no perturbado como referencia. Las muestras de suelo se secaron a temperatura ambiente, se molieron con un martillo de madera y tamizaron con una malla de acero inoxidable con abertura de 2 mm de diámetro. Para medir el pH se tomaron las lecturas con un multi-paramétrico PCSTestr35 marca OAKLON previamente calibrado con un búffer de pH 10, 7, 4. Para la obtención de la materia orgánica (MO), se siguió la metodología de Walkley y Black. El fósforo disponible (P) se cuantificó mediante el método propuesto por Olsen, todo de acuerdo a la NOM-021-RECNAT-2000. Al comparar las muestras de suelo, se encontró que el cultivo de maíz del productor 1, presentó pH ácido, mayor cantidad P disponible, y 11% de MO, indicando que el manejo está afectando y acidificando los suelos, en cambio los suelos del productor de alfalfa 3 y frijol 3, presentan pH medianamente básico, contenido de P medio y alta cantidad de MO, indicando incorporación de hojarasca a los suelos. Hasta el momento concluimos que el manejo agrícola del cultivo del maíz del productor 3, comienza a presentar afectaciones en la calidad del suelo.

**Palabras clave:** CALIDAD DEL SUELO, ALFALFA, MAIZ, FRIJOL, MANEJO

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 38**

---

## Uso de vermicomposta y hongos micorrízicos arbusculares para promover el crecimiento de *Solanum lycopersicum*

Jonathan García Negrete<sup>1, \*</sup>, Patricia Gamboa Mendoza<sup>1</sup>, Sabino Balderas Castañeda<sup>1</sup>, Santos Carballar Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Genómica Alimentaria, Universidad de la Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo

\*Email para correspondencia: jongarcine@gmail.com

El cultivo de jitomate (*Solanum lycopersicum*) es uno de los más importantes en México debido a su alto valor nutritivo, económico y cultural. Michoacán es el segundo estado con mayor producción, después de Sinaloa. No obstante, esta producción es altamente dependiente de fertilizantes químicos, lo cual ha llevado a buscar nuevas alternativas de producción a través del uso de abonos orgánicos y microorganismos promotores de crecimiento vegetal. En este trabajo se determinó la influencia de la vermicomposta y la inoculación con hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en el crecimiento de plántulas de jitomate. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con siete tratamientos y doce réplicas. Los tratamientos consistieron en un control con vermicomposta, un tratamiento fertilizado y cinco consorcios nativos de HMA, obtenidos de agroecosistemas de maíz. Se usó tezontle fino mezclado con vermicomposta (1:1, v/v) como sustrato. Se llenaron charolas de plástico de 100 cavidades, a tres cuartos de su capacidad, con el sustrato estéril, se agregaron los inóculos de HMA a evaluar (suelo de los consorcios con micelio extrarradical, raíces micorrizadas y 100 esporas de HMA), se colocó una semilla de jitomate, previamente desinfectada con hipoclorito de sodio al 5%, y se cubrió con 2 cm de sustrato estéril. En los tratamientos sin inocular se puso una semilla por cavidad. Después de 45 días, se determinaron las variables agronómicas de crecimiento, el porcentaje de colonización y la dependencia micorrízica. Los datos se sometieron a un análisis de varianza y prueba de comparación de medias (Tukey, P<0.05). Todos los consorcios de HMA promovieron el crecimiento de las plántulas de jitomate. El consorcio EMIII aumentó significativamente (p 0.05) la altura y la biomasa seca del vástago de las plantas; mientras que, el consorcio SJ incrementó el contenido de clorofila, y la biomasa fresca y seca de la raíz. En contraste, el control presentó los promedios más bajos para la mayoría de las variables de crecimiento. Las plántulas inoculadas con los consorcios EMIII y SJ presentaron la mayor dependencia micorrízica para la producción de biomasa aérea seca. El uso de vermicomposta y consorcios nativos de HMA que promueven el crecimiento de jitomate, deberían ser considerados para fomentar la sustentabilidad de este cultivo.

**Palabras clave:** jitomate, biofertilizantes, crecimiento, sustentabilidad

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 39**

---

## Estrategias ante el cambio climático del sector ganadero del sur de Yucatán: ¿adaptación o afrontamiento?

Fernanda Pérez Lombardini<sup>1, \*</sup>, Jesús Mario Siqueiros García<sup>2</sup>, Francisco Galindo Maldonado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fernandapl.fmvz@gmail.com

A nivel global, la ganadería convencional es una actividad con un alto costo ambiental (deforestación, pérdida de biodiversidad, emisión de gases de efecto invernadero, etc.). Asimismo, el cambio climático general un incremento en la temperatura, disminución en la precipitación y aumento de plagas. Aunado a ello, en México los programas de apoyo gubernamentales están enfocados principalmente en la agricultura y poco en la ganadería. En el ámbito mexicano de la ganadería sostenible no existen estudios que hayan aplicado un enfoque participativos para la representación y reflexión de una visión compartida, por lo que el presente trabajo tiene por objetivo identificar la visión de pequeños productores de ganado sobre los problemas socioambientales y la caracterización de las estrategias aplicadas ante el cambio climático. A través de cuestionarios, entrevistas y herramientas de modelación participativa se elaboraron mapas cognitivos difusos (MCD) para identificar la

percepción de 10 productores del sur de Yucatán sobre sus sistemas productivos y un mapa cognitivo general por medio de la fusión de los MCD individuales para representar el socio-ecosistema ganadero. Del cuestionario aplicado a 28 productores, más de la mitad mencionaron que son seriamente afectados por la sequía dada la disminución de forraje y el abastecimiento de agua. Las estrategias más comunes durante la sequía son la complementación con forraje de corte, la compra de alimento concentrado y el pastoreo en áreas de monte. En el análisis de los MCD individuales, los componentes centrales fueron *zacate* y *dinero*. En 9 de 10 casos, uno de los tres componentes centrales refleja una acción o proceso dirigida al manejo de los potreros para obtener más forraje (*fumigar, tumbar, riego*) o procesos ambientales que influyen en el forraje (*lluvia, sequía*). Sólo un mapa tuvo una estrategia de adaptación como componente central (*forraje de corte*). Ante la inestabilidad del sistema generada por la variabilidad climática, el único mecanismo de resolución de problemas de los productores es a través del dinero. No hay estrategias de adaptación ni de mitigación reales; sólo medidas inmediatas para afrontar situaciones críticas sin poder prevenir futuras crisis. La ausencia de una estructura institucional y la promoción de soluciones momentáneas generan una alta dependencia de insumos externos y por lo tanto una situación de vulnerabilidad en lugar de fomentar estrategias de adaptación y/o transformación que aporten mayor resiliencia al socio-ecosistema ganadero.

**Palabras clave:** cambio climático, ganadería sostenible, modelación participativa, mapas cognitivos difusos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 40**

---

## Evaluación de las fracciones de la materia orgánica ante el cambio de manejo en suelos

Estephany Guadalupe Arcos Madrigal<sup>1, \*</sup>, Salvador Adame Martínez<sup>2</sup>, Rodolfo Serrato Cuevas<sup>3</sup>, Bruno Manuel Chavez Vergara<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup>Facultad de Planeación, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>4</sup>Instituto de Geología, Universidad Autónoma de México

\*Email para correspondencia: earcosmg@gmail.com

La MOS es esencial para mantener la calidad del suelo y proporcionar numerosos servicios ecosistémicos por lo cual su gestión es esencial para avanzar en la seguridad alimentaria, mitigar el cambio climático, mejorar la calidad del agua y aumentar la biodiversidad. Algunas prácticas agrícolas están destinadas a aumentar las reservas de MOS, como la labranza mínima mediante el empleo de maquinaria modificada para minimizar el número de pases, conservación cobertura vegetal y el aporte de materia orgánica. El objetivo fue evaluar las modificaciones de las fracciones de materia orgánica del suelo en un área sin labranza y en un cultivo de *Zea mays con labranza mínima*. El estudio fue realizado en El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. Se seleccionaron dos parcelas una sin labranza por 40 años y otra que corresponde a un cultivo de temporal con labranza mínima. Se tomaron nueve muestras por condición a 0-10, 10-20, 20 30 y 30-40 cm de profundidad a las cuales se les determinó pH, densidad aparente, mineralización de carbono, carbono total y se realizó el fraccionamiento por densidad de la MO. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) factorial. Los resultados mostraron que el implemento agrícola, aunque perturba poco el suelo, sí muestra cambios con respecto a un suelo que no se ha laboreado los últimos 40 años; provocando el incremento de pH, disminución de la DA lo cual es indicativo de modificación de la estructura y agregación del suelo, pérdida de MOS ( $p < 0.05$ ) y la tasa de mineralización de C es mayor y más intensa en el sitio con labranza mínima. La MO en la profundidad mostró concentraciones diferentes pero dicho comportamiento no puede atribuírsele a los sistemas de labranza, ya que la MO en la profundidad tienen a un valor mínimo. El fraccionamiento por densidad mostró variación en función del manejo agronómico. En los suelos con labranza mínima, la masa de la fracción MOP, el contenido de C de MOP y la proporción de C de MOP en el C orgánico total son menores que en los suelos sin arado. La evaluación de los efectos del manejo agrícola y la implementación de mejoras agrotécnicas es necesaria para la estrategia de mantenimiento de materia orgánica y así evitar la degradación de suelos.

**Palabras clave:** materia orgánica del suelo, materia orgánica particulada, tasa de mineralización de carbono,

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 41**

---

### **Resistencia al Picudo del chile (*Anthonomus eugenii*) en Poblaciones Criollas y Silvestres de Chile (*Capsicum annuum* L.) de México**

Jesus Enrique Retes Manjarrez<sup>1, \*</sup>, Sergio Hernandez Verdugo<sup>1</sup>, Mario Humberto Valenzuela Romero<sup>1</sup>, Cesar Enrique Romero Higareda<sup>1</sup>, Antonio Pacheco Olvera<sup>5</sup>, Carlos Alfonso Lopez Orona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa

\*Email para correspondencia: retesmje@hotmail.com

El picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) es una plaga importante de pimientos en América tropical y subtropical. Hasta la fecha, no hay disponibles cultivares resistentes, principalmente debido a la falta de fuentes de resistencia. Los objetivos de este estudio fueron identificar fuentes potenciales de resistencia a *A. eugenii* en poblaciones de chile (*Capsicum*) criollo y silvestre de México a través de los parámetros de resistencia número de insectos muertos (NIM), marcas por alimentación (NMA) e insectos emergidos (NIE) y su relación con los parámetros fenotípicos del fruto largo, ancho y espesor de pared. Se recolectaron veintitrés poblaciones de siete estados de México. Dos frutos inmaduros fueron infestados con cinco adultos de *A. eugenii*. Se seleccionaron ocho plantas para cada población. El parámetro de resistencia NIM se registró diariamente durante 7 días, y el NMA y el NIE se registraron 7 y 30 días después de la infestación, respectivamente, para evaluar el nivel de resistencia. Agrupadas por grado de domesticación, las poblaciones nativas y silvestres mexicanas tuvieron mayor NIM, menor NMA y NIE en comparación con el grupo comercial, lo que indica que estas poblaciones poseen genes de resistencia a este insecto. Entre las poblaciones, todas mostraron significativamente menos NMA y NIE en comparación con los dos controles y dieciséis un NIM más alto, lo que sugiere que los mecanismos de antibiosis en estos frutos causaron la mortalidad del insecto. Los genotipos con alto NIM mostraron menos NMA y NIE apoyando nuestra hipótesis de que las poblaciones mexicanas de *Capsicum* poseen mecanismos de resistencia a este insecto. Estas posibles fuentes de resistencia podrían utilizarse para desarrollar cultivares de chile resistentes a *A. eugenii*.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, *Anthonomus eugenii*, Resistencia de plantas, Recursos genéticos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 42**

---

### **¿Puede una pradera dedicada al pastoreo ser resiliente?**

Teresita de Jesús Castro Castillo<sup>1, \*</sup>, René Pinto Ruiz<sup>1</sup>, Alejandra Martínez Salinas<sup>2</sup>, Francisco Guevara Hernández<sup>1</sup>, Deb Raj Aryal<sup>1</sup>, Robertony Camas Gómez<sup>3</sup>, Manuel La O Arias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas

<sup>2</sup>Biodiversidad, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

<sup>3</sup>Investigación, Instituto de Investigaciones Forestales y Pecuarias

\*Email para correspondencia: teresita.castro@unach.mx

El ecosistema de pradera brinda servicios ecosistémicos de gran importancia para los seres que lo conforman y para los que lo aprovechan como sistema productivo. En Chiapas dicho ecosistema consiste en pastizales inducidos, que frecuentemente es usado para el pastoreo de bovinos cuyos beneficios económicos son tan importantes como los ambientales. Diversos autores indican que el manejo efectuado al sistema productivo y el tiempo de establecimiento, entre otros factores, pueden conducir a la degradación y la severidad de ésta, determinará las posibilidades de recuperación. Los niveles de degradación de un sistema se pueden establecer con base a indicadores. Los estudios previos establecieron comparaciones entre áreas no degradadas y degradadas del mismo o diferentes ecosistemas, pero no existen estudios entre las praderas degradadas y la forma en que impactan a los servicios ecosistémicos del suelo. Por tanto, esta investigación consistió en establecer los niveles

de degradación mediante indicadores físicos, químicos, biológicos y socioproductivos, así como el impacto en la disponibilidad de los servicios ecosistémicos del suelo. Las variables físicas fueron: humedad, resistencia al arado, densidad aparente; variables químicas: potencial Hidrógeno, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Carbono; variables biológicas: cobertura, presencia de mesofauna (lombrices, artrópodos); variables socio productivas: cantidad de corrales o separación de potreros, cantidad de leche por ejemplar y compra de insumos externos. Se estableció una comparación entre parcelas con diferente temporalidad de uso de pastoreo (temporal, estable y permanente) y manejo. Se eligieron para el estudio, seis zonas de pastoreo de los ejidos San Marcos y La Nueva Unión en Villa Corzo, Chiapas; dentro de la Zona de Protección Forestal La Frailescana. La metodología para obtener las variables socio productivas consistió en entrevistas semiestructuradas directas. Se comparó entre dos temporadas: estival y lluvias. Se estableció un diagrama de monitor de tendencia en cada parcela, dentro del cual se realizaron 30 muestreos que permitieron evaluar la estructura del suelo mediante el método de evaluación visual de (VSS), las variables físicas y biológicas, así como tomar 30 submuestras del horizonte B del suelo que integraron seis muestras compuestas a partir de las cuales se evaluaron las variables químicas. El análisis consistió en una comparación estadística de medias con la prueba de Tukey (usando SAS®) con las cuales se determinaron las diferencias y similitudes estadísticamente significativas entre las diferentes parcelas evaluadas. Los niveles de degradación fueron determinados mediante comparación con bibliografía especializada y una valoración propia aplicada en jerarquía, que permitió establecer 4 niveles de degradación. Las variables socio productivas y químicas indicaron los mayores niveles de degradación que según diversos autores, causan un impacto directo hacia el servicio ecosistémico de provisión de hábitat por parte del suelo hacia los seres vivos, lo que se corroboró con la baja presencia de mesofauna. Un tercer muestreo realizado a finales de la época de lluvias, mostró valores de las variables químicas y biológicas que son considerado por los expertos como una recuperación en las condiciones del suelo, que aunque mínima, puede ser un indicio de resiliencia hacia los servicios que brinda la pradera en general.

**Palabras clave:** Degradación, ecosistemas, edafología, agropecuario, áreas naturales protegidas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 43**

---

## Hongos fosfato solubilizadores del género *Trichoderma*: una alternativa sustentable en el cultivo de café

Rosa María Arias Mota<sup>1, \*</sup>, Yadeneyro de la Cruz Elizondo<sup>2</sup>, Laura Celina Ruelas Monjardín<sup>1</sup>, Alberto Donaldo Torres Salas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Investigación y Posgrado, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

<sup>2</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Biología

<sup>3</sup>Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

\*Email para correspondencia: rosa.am@xalapa.tecnm.mx

Una de las limitantes en el cultivo de café es la acidez del suelo y la baja disponibilidad de nutrientes, por ello se recurren a la aplicación de fertilizantes principalmente fosfatados. La aplicación excesiva de estos agroquímicos puede conducir a pérdida de la fertilidad del suelo ya que ocasionan perturbación en la diversidad microbiana y en sus actividades metabólicas. Estas prácticas además conllevan a la reducción en el rendimiento de los cultivos generando pérdidas en la rentabilidad. Así que surge la necesidad de buscar alternativas que mejoren la disponibilidad del fósforo en los suelos mediante actividades menos costosas y amigables con el medioambiente (Kaur y Reddy, 2014). Una opción consiste en incorporar al sistema productivo microorganismos seleccionados por sus funciones en diversos procesos biológicos. Bajo este contexto, los hongos solubilizadores de fosfatos cobran gran relevancia, ya que, mediante procesos de acidificación, quelación y producción de ácidos orgánicos favorecen la disponibilidad del fósforo en el suelo (Moreno *et al.*, 2015). Existen estudios donde se enfatiza el antagonismo de especies del género *Trichoderma* y su alta eficacia como promotores del desarrollo vegetal, sin embargo, no se ha explorado su participación en la solubilización de compuestos inorgánicos como el fósforo. De manera que en este estudio se evaluó el potencial de solubilización de fósforo de cepas del género *Trichoderma* para su posible uso como biofertilizantes en plantas de café. Para ello, se evaluaron 10 cepas de *Trichoderma* aisladas de suelo cafetalero. Las cepas fueron evaluadas de manera cualitativa en medio sólido por medio de la formación de halos y cuantitativa en medio líquido por la medición de fósforo soluble. Se



utilizó fosfato tricálcico y de aluminio como fuentes de fósforo insolubles. Como resultados, en las pruebas cualitativas con fosfato tricálcico y con fosfato de aluminio no se observaron halos indicativos de solubilización. No obstante, en la medición cuantitativa con fosfato tricálcico se detectaron altos porcentajes de solubilización. Las cepas *Trichoderma* sp.RA53 y RA48 presentaron valores significativamente altos de fósforo soluble (75.7380 mg/L P-PO<sub>4</sub> y 74.6272 mg/L P-PO<sub>4</sub>). Por su parte en la medición cuantitativa en fosfato de aluminio la mayor solubilización se detectó con la cepa *Trichoderma* sp.RA57 (22.9911 mg/L). La solubilización de fosfatos como actividad adicional en cepas del género *Trichoderma* la cual es altamente antagonista y promotor del crecimiento vegetal tiene un enorme potencial dentro de las tecnologías alternativas a la fertilización química, dentro del contexto de la agricultura sostenible.

**Palabras clave:** agricultura sostenible, cafetales, Hongos del suelo.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 44**

---

## Gestión forestal y capital natural: Inversiones y manejo en la provisión de servicios ecosistémicos

Sazcha Marcelo Olivera-Villarroel<sup>1, \*</sup>, Paola Ovando Pol<sup>2</sup>, Carlos Rodriguez-Lucatero<sup>3</sup>, Giles Atkinson<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teoría y Procesos del diseño, Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Cuajimalpa

<sup>2</sup>Manejo Forestal, Spanish Council for Scientific Research

<sup>3</sup>Departamento de Tecnologías de la Información, Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Cuajimalpa

<sup>4</sup>Department of Geography and Environment, Grantham Research Institute on Climate Change and Environment at LSE

\*Email para correspondencia: [satzcha@msn.com](mailto:satzcha@msn.com)

a) Las decisiones eficientes de inversión y manejo forestal, es decir, aquellas que maximizan los beneficios de los propietarios de tierra, pueden afectar la provisión a largo plazo de servicios ecosistémicos y a su vez con esas decisiones se pueden afectar los valores de los activos de los ecosistemas forestales a lo largo del tiempo. b) para el análisis en la toma de decisiones Utilizamos un marco de decisión detallado de manejo forestal para estimar las posibles decisiones de manejo e inversión, incluida la forestación y la facilitación de la regeneración natural, en granjas silvopastoriles privadas que representan granjas agrosilvopastoriles típicas en un modelo simulado con información de granjas tipo en la región de Andalucía (sur de España). c) El modelo considera los cambios anuales en los beneficios acumulados en productos maderables y no maderables en este caso: madera, el corcho, los piñones, la leña, los recursos de pastoreo y el secuestro neto de carbono en un horizonte temporal de 50 años. d) Nuestros resultados sugieren que el uso de la tierra para plantar una sola especie es la decisión más eficiente, aunque puede conducir a bosques menos diversos, al tiempo que mantiene los servicios de provisión y los valores de los activos de carbono, y potencialmente reduce la biodiversidad, regulando y servicios culturales que se basan en estructuras paisajísticas más diversas. e) Los incentivos apropiados pueden promover bosques más diversos y el mantenimiento a largo plazo de la multifuncionalidad forestal. Las implicaciones de política del adecuado manejo forestal en función a incentivos múltiples entre ellos la optimización de los ingresos económicos de los propietarios, así como el mantenimiento de los servicios ecosistémicos brindados por las coberturas forestales son objetivos que pueden convivir bajo el adecuado incentivo de políticas de regulación del sector forestal.

**Palabras clave:** Control óptimo, bosque mediterráneo, forestación, servicios ecosistémicos, pagos por secuestro de carbono.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 45**

---

## ¿Es compatible el aprovechamiento maderable y la conservación de la integridad ecológica?

Martha Azucena Rendón Pérez<sup>1, \*</sup>, Patricia Hernández de la Rosa<sup>1</sup>, Valentin Jose Reyes Hernandez<sup>1</sup>, Alejandro Velázquez Martínez<sup>1</sup>, Jose Luis Alcántara Carbajal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ciencias forestales, Colegio de Posgraduados

<sup>2</sup>Ganadería, Colegio de Postgraduados

\*Email para correspondencia: rendon\_azu@hotmail.com

Los bosques gestionados para la producción maderable representan una fuente de ingresos y empleos para la población rural; sin embargo, los tratamientos silvícolas tienen impacto en algunos atributos del ecosistema, dado que los bosques proveen múltiples servicios ambientales y realizan funciones ecosistémicas es necesario evaluar y monitorear su condición general. Un concepto útil para este cometido es la integridad ecológica (IE), definida como la capacidad de un ecosistema para mantener una comunidad cuya composición, diversidad y organización funcional es comparable con un hábitat natural de la región. En este trabajo se desarrolla una propuesta metodológica para evaluar la IE en un bosque templado con aprovechamiento maderable a través de un índice multimétrico. El área presenta dos condiciones: área de conservación (asociación de *Pinus-Quercus*) y área de producción (con tres consociaciones, *Pinus montezumae*, *P. patula* y *P. pseudostrobus*). A través de un modelo ecológico conceptual se definieron 3 atributos: paisaje, vegetación y suelo, y se seleccionaron 20 indicadores para evaluar la estructura, composición y función del bosque. Se realizó un diseño de muestreo y un protocolo para la recolección de información en campo, a partir de la evaluación de 79 sitios, revisión de literatura, consulta del inventario forestal estatal y el criterio de expertos se estableció el rango natural de variación (RNV) para cada indicador. El índice de IE puede tomar valores entre 0 y 100, para su interpretación se establecieron 4 categorías, 0-25 (Baja IE), 26-50 (Regular IE), 51-75 (Buena IE) y 76-100 (Excelente IE). Se encontró el mayor valor del IIE (86) en el área de conservación, mientras que dos de las asociaciones bajo aprovechamiento en la categoría "Buena IE", estas requieren de intervención mínima para mantener y mejorar los valores del IIE. El índice permitió caracterizar las asociaciones bajo manejo e identificar los indicadores que requieren de intervención o investigación para mantener la IE en una categoría aceptable. Se generó una línea base del conocimiento de la IE en el área de estudio que puede ser útil en su gestión y un primer paso en el monitoreo de la IE a nivel local.

**Palabras clave:** Modelo ecológico conceptual, rango natural de variación, función ecosistémica.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 46**

---

## Un análisis preliminar de algunos parámetros ecológicos de los batoideos de Ecuador

Alicia Cruz-Martinez<sup>1, \*</sup>, Andrés F. Romero-Caicedo<sup>2</sup>, Javier Palma-Chávez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

<sup>2</sup>Inter-American Tropical Tuna Commission, Inter-American Tropical Tuna Commission

<sup>3</sup>Subsecretaría de Recursos Pesqueros, Ministerio de Acuacultura y Pesca, Ecuador

\*Email para correspondencia: a.cruz@correo.ler.uam.mx

Este estudio describe dos comunidades tropicales de batoideos (rayas). Los objetivos de este estudio fueron determinar algunos parámetros ecológicos de dos comunidades que utilizan diferentes artes de pesca. Situamos este estudio en dos puertos de pesca artesanal: Manta (red de playa) y Santa Rosa Salinas (red de enmalle). Se registró la riqueza y abundancia relativa de cada especie, y dos índices ecológicos: la diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y la uniformidad de Pielou ( $J'$ ). Con los datos de abundancia, se calculó la similitud de Bray-Curtis entre los meses. Con los coeficientes de similitud, se realizó un análisis de cluster y técnicas de ordenación para detectar patrones de similitud en los sitios de pesca: cluster y un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS). A continuación, se realizó un análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para identificar las especies que discriminan entre la estación húmeda y la seca. Los resultados preliminares Un total de 1202 (Manta) y 1364 (Santa Rosa Salinas) batoideos fueron registrados en total. Los muestreos se realizaon

mensualmente de enero de 2014 a agosto de 2015. Manta registró 9 especies de batoideos correspondiente a 7 familias, con los siguiente valores de índices ecológicos  $H'=0,95$ ;  $J'=0,43$ . Santa Rosa registró 15 especies de batoideos correspondientes a 8 familias; con los índices ecológicos  $H'= 2,07$ ;  $J'=0,76$ . *Urotrygon* spp. y *Pseudobatus leucorhynchus* representaron el 75% y el 25% de la abundancia relativa total, respectivamente. Los análisis de similitud y ordenación no mostraron información consistente para la estación húmeda y seca; sin embargo, sugieren similitud entre la estación húmeda.

**Palabras clave:** rayas- Ecuador -parámetros ecológicos, arte de pesca

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 47**

---

## Rasgos morfofisiológicos y pre-tratamientos germinativos en dos especies de Fabaceae de la Península de Yucatán

José Luis Aragón-Gastélum<sup>1, \*</sup>, Thomas Martín Arceo-Gómez<sup>1</sup>, Aarón Agustín Can-Estrada<sup>1</sup>, Eduardo Jahir Gutiérrez-Alcántara<sup>1</sup>, Rafael Robles-Reyes<sup>1</sup>, Erika Robles-Díaz<sup>1</sup>, Bardo Heleodoro Sánchez-Soto<sup>2</sup>, Francisco Javier Aguirre-Crespo<sup>1</sup>, Pedro Zamora-Crescencio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Programa Educativo de Biología, Universidad Autónoma de Occidente

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche

\*Email para correspondencia: jlaragon@uacam.mx

**Introducción** *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. y *Piscidia piscipula* (L.) Sarg. son dos especies arbóreas de la familia Fabaceae distribuidas de manera natural y representativas del paisaje en la Península de Yucatán y el estado de Campeche, México. Estas especies juegan un importante papel ecológico y agroforestal, *ej.*, en la obtención de madera, alimento para ganado, reforestación, etc. Sin embargo, existen muy pocos estudios de germinación y de las características morfofisiológicas de las semillas en *E. cyclocarpum* y *P. piscipula*, limitando así el conocimiento acerca de los requerimientos que favorecen la germinación y el establecimiento de plántulas en estas especies. **Objetivo** El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de germinación de las semillas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* mediante la aplicación de pre-tratamientos germinativos; además determinar algunos rasgos morfofisiológicos en las semillas de estas especies. **Métodos** Se determinaron el porcentaje de viabilidad mediante la prueba de tetrazolio, la tasa de imbibición, contenido de humedad (CH) y el efecto de diferentes tratamientos pre-germinativos (escarificación mecánica y choques térmicos con agua hirviendo por 5, 10 y 15 segundos) en semillas de ambas especies colectadas en el estado de Campeche. **Resultados** La viabilidad de *E. cyclocarpum* fue 100% y *P. piscipula* tuvo 94%. La tasa de imbibición de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula* fue 2.083% y 16.67% respectivamente. El CH para *E. cyclocarpum* fue de 4.6% y en *P. piscipula* fue de 5.48%. *E. cyclocarpum* tuvo mayor germinación con la escarificación mecánica (92%), mientras que *P. piscipula* mostró mayor germinación en los tratamientos de choques térmicos por 10 (76%) y 15 (68%) segundos respectivamente. **Conclusiones** Los resultados morfofisiológicos de esta investigación sugieren la presencia de latencia física en *E. cyclocarpum* y *P. piscipula*, lo cual limita su capacidad de germinación de manera natural. Sin embargo, mediante la aplicación de algunos tratamientos pre-germinativos se incrementaron los porcentajes de germinación en ambas especies. Estos hallazgos podrán ayudar a conocer el proceso de germinación y las características morfofisiológicas de *E. cyclocarpum* y *P. piscipula*, así como fomentar el uso sustentable de estos recursos naturales en la Península de Yucatán.

**Palabras clave:** Fabaceae; Germinación, Latencia física, Manejo sustentable; Morfofisiología vegetal.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 48**

---

## Efectos del manejo forestal en la emisión de CO<sub>2</sub> del suelo Umbrisol en Durango, México

Erik Orlando Luna Robles<sup>1, \*</sup>, Israel Cantú Silva<sup>2</sup>, Luz María Basurto González<sup>1</sup>, Celestino Sandoval García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: eranroka@hotmail.com

En los suelos forestales se llevan a cabo diferentes procesos biogeoquímicos, los cuales han sido modificados por diferentes acciones antrópicas, por lo que las actividades ligadas al manejo forestal no son la excepción. Particularmente, la ejecución de prácticas silvícolas implica variada intensidad de mecanización y sistema de aprovechamiento, las cuales alteran y modifican las propiedades del suelo como materia orgánica, temperatura y humedad, que son factores importantes que pueden influir en los flujos de CO<sub>2</sub> emitidos por la respiración del suelo. Por lo cual se definió como objetivo determinar el efecto de tres cortas de regeneración (Árboles Padre, Matarrasa y Selección) sobre la respiración del suelo en un Umbrisol, comparándolos con un área regenerada Post incendio y un rodal de Referencia, en bosques templados de Durango, México. La respiración del suelo se determinó con mediciones realizadas en la tarde (12:30 a 15:00 h) empleando el sistema portátil EGM-4 (U.K.). La tasa de respiración del suelo osciló entre 0  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (21 de diciembre de 2019, rodal de Matarrasa) y 36.45  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (27 de julio, rodal Árboles Padre). Específicamente, todos los rodales presentaron tasas bajas de respiración del suelo, respecto al rodal de Referencia. Los flujos de CO<sub>2</sub> para el suelo evaluado fueron relativamente bajos pudiendo atribuirse al clima en el que se desarrolla el Umbrisol y a la composición y calidad de la materia orgánica (lignina, resina y celulosa los principales componentes), cuyas características recalcitrantes afectan la dinámica de la actividad biológica. Los resultados demostraron que las prácticas silvícolas empleadas en la región de estudio, son una estrategia sustentable para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera coadyuvando de esta manera a mitigar los procesos relacionados con el cambio climático. **Palabras clave:** manejo forestal, respiración del suelo, Umbrisol, cambio climático.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 49**

---

## Análisis de idoneidad del cultivo de maíz en el Estado de México ante escenarios de cambio climático

Aurora Guadalupe Martínez Ponce<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Políticas Públicas, Instituto de Energía y Cambio Climático

\*Email para correspondencia: aumar.ponce@gmail.com

Durante la Covid-19 se mostró que en un contexto mundial de posiblemente 132 millones de personas pasaron hambre en el 2020, a consecuencia de la recesión económica desencadenada por la pandemia. Por ello, entre las actividades económicas prioritarias destaca la provisión de alimentos, y entre ellas la agricultura. Por otra parte, las consecuencias del cambio climático (CC) suma a las preocupaciones a nivel mundial debido a las alteraciones atmosféricas que éste causa; como el incremento de la temperatura, aumento de la frecuencia de inundaciones, sequías, ondas de calor, huracanes, heladas y granizadas, así como un cambio en el régimen de precipitaciones. Se prevé que las tendencias del cambio climático aumenten las temperaturas y disminuya la disponibilidad de agua en todo el estado de México, a lo largo del próximo siglo. El aumento de las temperaturas junto con la capacidad de suministrar agua adecuada (riego) podría aumentar el rendimiento, especialmente de los cultivos de invierno, que se cultivarán en condiciones invernales. Los impactos adversos pueden afectar a la producción de los principales cultivos básicos, como el maíz. La planeación de tierras agrícolas a través del análisis de aptitud agrícola de cultivos estratégicos en función de disponibilidad hídrica para la irrigación presente y futura en el estado de México, llega a ser una medida de adaptación al cambio climático que puede funcionar y reducir sus impactos en la producción de alimentos. Por lo tanto la planificación del uso de suelo agrícola permitirá apoyar la optimización de la gestión hídrica en el esquema de la agricultura sostenible. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el área de distribución ecológica potencial mediante un análisis de idoneidad del terreno basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y con base a la disponibilidad

hídrica necesaria para el desarrollo del cultivo así como bajo las condiciones del estado actual y en el escenario futuro MPI-ESMLR. En el presente resumen no se adjuntan resultados debido a que estos se obtendrán en el mes de marzo. Ojalá pueda ser considerado para su presentación en el Congreso.

**Palabras clave:** Maiz, idoneidad, Sistemas de Información Geográfica, Cambio Climático

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 50**

---

### **Biorresiduos para el cultivo de hongos silvestres comestibles: aportes a la bioeconomía y seguridad alimentaria**

Jefferson Beltrán Guzmán<sup>1, \*</sup>, Juan Cocomá Hernández<sup>1</sup>, Maria García Maldonado<sup>1</sup>, Katherin Rodriguez Rincón<sup>1</sup>, Lina Dávila Giraldo<sup>1</sup>, Walter Murillo Arango<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Productos Naturales, Universidad del Tolima

\*Email para correspondencia: jjbeltrang@ut.edu.co

El alto impacto social y ambiental generado por la acumulación excesiva de residuos alimenticios y agrícolas ha conllevado a la necesidad de generar nuevas formas de producción basadas en el uso sostenible de los recursos biológicos, la biodiversidad y la utilización de la biomasa. Muchos de estos residuos pueden ser transformados mediante la aplicación de procesos biotecnológicos como el cultivo de hongos comestibles. Esta actividad además de permitir la obtención de productos de alto valor agregado favorece la gestión de residuos, la seguridad alimentaria y la generación de empleo. Por ello, el presente estudio evaluó la producción de dos cepas silvestres de hongos comestibles del género *Pleurotus*, a través de parámetros como indicadores de producción, composición nutricional y contenido de compuestos bioactivos. Estas cepas fueron cultivadas en residuos obtenidos en plazas de mercado de la ciudad de Ibagué, tales como cáscara de arveja, maple de huevo y paja. El cultivo se implementó en bloques de sustrato de 500gr de peso húmedo, bajo los siguientes tratamientos: Maple de huevo-MH (T1), Cáscara de arveja-CA (T2), Heno-H (T3), MH+CA+H en las siguientes proporciones [1:1:1] (T4), CA+MH [1:1] (T5), MH+H [1:1] (T6), CA+H [1:1] (T7). La eficiencia biológica (EB%) fue calculada mediante la relación entre el peso fresco de los basidiomas y el peso seco del sustrato, expresado en porcentaje. Se realizaron análisis de la composición proximal de los basidiomas y obtención de extractos etanólicos para la cuantificación de polisacáridos totales, beta-glucanos y compuestos fenólicos a través métodos colorimétricos. La cepa S-037 y S-079 presentaron EB% más altas cuando fueron cultivadas en cáscara de arveja,  $130,98 \pm 7,03$  y  $125,71 \pm 15,54$ , respectivamente. El análisis proximal para las cepas cultivadas en CA y los biorresiduos evidenció un contenido de proteína (%) de 9,71 para S-037 y 15,1 para S-079, así como 1,89, 10,57 y 2,8 para MH, CA y H, respectivamente. De igual manera, se constataron contenidos representativos de calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, fósforo, etc. El porcentaje de rendimiento de extracción presentó valores entre  $3,73 \pm 0,16$  y  $5,56 \pm 0$ . Se evidenció el potencial productivo tanto de los residuos evaluados como de las cepas silvestres empleadas. La cáscara de arveja, un sustrato de bajo valor comercial y de fácil obtención, así como la cepa silvestre S-079 que demostró tener altos valores de EB % y alto valor nutricional, pueden representar recursos de importancia para la implementación de estrategias de desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Hongos silvestres comestibles; *Pleurotus*; Biomasa residual; Bioeconomía; Seguridad alimentaria.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 52**

---

# Nicho y Patrones de Distribución

## Patrones de distribución y abundancia de peces dominantes en lagunas costeras de Veracruz, Golfo de Mexico

Frida Sofía Sala Macías<sup>1, \*</sup>, Silvia Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Arturo Aguirre-León<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento el Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

\*Email para correspondencia: fridasalamacias@gmail.com

**Introducción:** En el litoral de Veracruz se localizan gran variedad de ecosistemas costeros que se caracterizan por su alta diversidad biológica, heterogeneidad de hábitats y gran variedad de recursos pesqueros. Los peces de estos sistemas juegan un papel ecológico clave así como económico. Estos ecosistemas han sido alterados por procesos climáticos, erosión de playas, cambio del nivel del mar, contaminación y la sobrepesca perturbando su integridad por décadas. Esto ha modificado la organización de los sistemas y sus comunidades ícticas, llevando a la pérdida de biodiversidad y la consecuente disminución de los recursos pesqueros. **Objetivos:** 1) determinar la distribución y abundancia de especies dominantes de peces en las lagunas costeras Chica-Grande, La Mancha y Del Ostión, 2) caracterizar las diferentes asociaciones de peces y su relación con los factores fisicoquímicos que condicionan su abundancia y distribución. **Métodos:** Entre el 2005 y 2008, se realizaron muestreos de peces y registros de variables del agua en las tres lagunas. La dominancia se determinó mediante el índice de valor de importancia (IVI). Para determinar diferencias estadísticas del ambiente y la abundancia de las especies en espacio-tiempo, se utilizó análisis de varianza. Se realizó análisis de correspondencia canónica (ACC) para definir conjuntos de peces mediante la composición, distribución y abundancia y su correlación con factores ambientales en cada sistema. **Resultados:** El IVI definió 6 especies dominantes en Chica-Grande, 4 en La Mancha y 4 en Del Ostión. El análisis de su distribución indicó patrones de utilización para diferentes ambientes vinculados con las variaciones estacionales de salinidad, temperatura, profundidad y transparencia en estos sistemas. *Cathorops aguilifer* destacó por su amplia distribución en las tres lagunas con mayor abundancia en zonas de menor salinidad. Las variaciones de la densidad y biomasa de las especies dominantes estuvieron influenciadas por las características hidrológicas de los sistemas relacionadas a sus ciclos de vida. El ACC mostró que las variaciones de salinidad, temperatura, profundidad y transparencia determinaron la composición, distribución y abundancia de estas especies en los tres sistemas. **Conclusiones:** El estudio de la dominancia en las comunidades de peces permite conocer las interacciones de estas con los ambientes que utilizan durante sus ciclos de vida, los cambios en su distribución y abundancia con relación a otras especies de la comunidad, su relación con las variaciones en la diversidad como indicadores ecológicos que permitan comprender la resiliencia en el mantenimiento de la estructura y funcionalidad de los sistemas costeros. **Palabras clave:** Peces, dominancia, distribución, abundancia, lagunas costeras.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 53**

## Distribución y actividad de *Odocoileus virginianus* en la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla

Alejandra Salazar-Hernández<sup>1,\*</sup>, David Valenzuela-Galván<sup>1</sup>, Xavier López-Medellín<sup>1</sup>, Víctor Flores-Armillas<sup>1</sup>, Salvador Mandujano Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A.C., Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: ale\_sahe@hotmail.com

**Introducción:** El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es el cérvido con mayor distribución en América. En México, se encuentra en casi todo el país, a excepción de la península de Baja California, por lo que habita gran variedad de ecosistemas. En la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), se han implementado las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, donde la principal especie de interés ha sido *O. virginianus*, por tener un gran valor cultural y de aprovechamiento cinegético para autoconsumo o comercio. **Justificación:** A pesar de ser una especie de gran interés para las comunidades rurales, aún falta información a detalle de algunos aspectos de su ecología, que faciliten el manejo y conservación de este cérvido en esta ANP. Por ello, generamos información sobre su distribución espacial, su frecuencia de registro y sus patrones de actividad. **Hipótesis:** Esperábamos que presentara una amplia distribución espacial, que la frecuencia de registros del venado cola blanca fuera mayor en sitios de selva seca bien conservada y que su patrón de actividad fuera más disperso a lo largo del ciclo de 24 horas durante el periodo lluvioso que durante el periodo seco del año. **Metodología:** Los registros fotográficos de venado se obtuvieron entre 2009 y 2017 en fototrampeos hechos en cuatro ejidos de la reserva. **Resultados:** El esfuerzo de muestreo total fue de 10,005 días-trampa, obtuvimos 931 registros de venado y solo 399 independientes. Observamos una mayor concentración de registros de venado en zonas de altitud intermedia y pendiente pronunciada y en ejidos con selva seca conservada que en ejidos con mayor superficie de zonas agropecuarias. El índice de abundancia relativa total fue de 4.1 y en el periodo lluvioso presenta un patrón de actividad diurno y en el periodo seco un patrón catemeral. **Conclusión:** La abundancia del venado cola blanca en la REBIOSH es mayor en ejidos con más cobertura de selva seca conservada y su patrón de actividad varía entre diurno y catemeral. **Palabras clave:** Huautla, Morelos, venado, distribución, actividad

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 54**

---

## Variaciones en la distribución y abundancia de “pargos” (Lutjanidae) en arrecifes de la Riviera Maya

Anahi Joahanna Ramírez-Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Silvia Díaz-Ruiz<sup>1</sup>, Arturo Aguirre-León<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>2</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco

\*Email para correspondencia: anahijoahanna4@gmail.com

**Introducción:** En los arrecifes coralino de la Riviera Maya, los pargos son un grupo de peces importantes, por el valor económico que representa para los pescadores locales. Son uno de los principales depredadores y desempeñan un papel ecológico vital en la trofodinámica de estos ecosistemas. Sin embargo, sus poblaciones se enfrentan a grandes amenazas para sus poblaciones, como la destrucción de áreas para reproducción, desove y crianza; extracción de juveniles y sobreexplotación de individuos, entre otros. **Objetivos:** 1) identificar a las especies de pargos en el arrecife coralino Akumal, 2) evaluar la composición, distribución y abundancia temporal (meses) y espacial (hábitats) de los pargos en el arrecife coralino. **Métodos:** Se realizaron muestreos de peces, características ambientales y componente bentónico bimensuales en 20 transectos durante el 2000 y 2001. Los peces se registraron, utilizando censos visuales de banda. Se identificaron las especies, su distribución se analizó por presencia/ausencia y frecuencia (F%) de aparición en las zonas del arrecife. Se analizó la abundancia en escalas espacial y temporal. Se realizó análisis de varianza para estimar diferencias significativas en espacio y tiempo de los parámetros ambientales y abundancia de las especies de pargos. **Resultados:** Un total de 1 895 peces de 7 especies de pargos fueron registrados en el arrecife Akumal. Durante el 2000, la mayor abundancia

(0.031 ind./m<sup>2</sup> ± 0.04) de pargos se registró en la pendiente arrecifal y en el mes de marzo (0.036 ind./m<sup>2</sup> ± 0.06) sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los hábitats y meses. *Ocyurus chrysurus* (0.061 ind./m<sup>2</sup> ± 0.06) y *Lutjanus mahogoni* (0.033 ind./m<sup>2</sup> ± 0.03) mostraron amplia distribución y mayor abundancia en el sistema. En el 2001, la abundancia más alta (0.035 ind./m<sup>2</sup> ± 0.06) de pargos se presentó en el la pendiente arrecifal y en diciembre (0.028 ind./m<sup>2</sup> ± 0.06). Las especies más abundantes en este año fueron *Lutjanus apodus* (0.012 ind./m<sup>2</sup> ± 0.020) y *Ocyurus chrysurus* (0.055 ind./m<sup>2</sup> ± 0.061), con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los hábitats y meses de muestreo. **Conclusiones:** Por la importancia de estos recursos pesqueros se requieren más estudios, sobre estructura ecológica en la región del Caribe mexicano, donde son evidentes la carencia de información científica y un adecuado programa de monitoreo para entender el estado de salud de los sistemas coralinos, sobre todo en una región que tiene un alto desarrollo turístico y urbano, como la Riviera Maya.

**Palabras clave:** Distribución, Abundancia, Recursos pesqueros, Arrecifes, Akumal Rivera Maya

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 55**

---

## Modelo de nicho ecológico del género *Auricularia* (Basidiomycota) en México

Ibeth Rodríguez-Gutiérrez<sup>1, \*</sup>, Norma Ángelica Cruz Sánchez<sup>1</sup>, Monica Elías González<sup>1</sup>, Alfonso Aurelio Bautista Avendaño<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lic. en Biología, Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

\*Email para correspondencia: lbeth.r.g@huixquilucan.tecnm.mx

**Introducción.** México presenta una diversidad de ocho especies de *Auricularia*, todas con importancia bio-cultural, debido a su comestibilidad; presentan una gran cantidad de metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, antioxidante y producción de beta glucanos, por lo cual son fuente de aprovechamiento a nivel industrial. Los modelos de nicho ecológico están diseñados para describir las áreas de distribución de especies, esto mediante el uso de herramientas como los Sistemas de Información Geográfica las cuales permiten conocer las áreas de distribución actual y potencial, con ello poder llevar a cabo recolectas dirigidas y proponer áreas de protección por la alta diversidad y abundancia de las especies. **Objetivo.** Identificar áreas de distribución actual y potencial del género *Auricularia* en México. **Hipótesis.** La distribución de las especies de *Auricularia* está influenciada por la cantidad de lluvia disponible en el ambiente. **Métodos.** Se realizó una base de los registros de *Auricularia* (búsqueda exhaustiva en artículos científicos, tesis y bases de datos como es GBIF), el modelo espacial se realizó a través del software DIVA GIS en donde se analizó índices de diversidad, para encontrar áreas que tengan niveles de diversidad altos, bajos o complementarios. Para la realización de los nichos ecológicos se analizó en el programa MAXENT, utilizando 19 variables bioclimática, esto con la finalidad de saber que variables son las responsables en los modelos de distribución. **Resultados.** Los mapas de distribución actual y potencial del género *Auricularia* en México se obtuvieron realizando una análisis de máxima entropía, analizando las variables bioclimáticas; teniendo las especies una tendencia hacia la región sureste del país, teniendo condiciones climáticas idóneas para del desarrollo, esto se debe a las características de temperatura presentes en la región y también influenciado por la altura, el modelo realizado se enfoca en una probabilidad de existencia de 54 a 77% en las diversas regiones de México. **Implicaciones/conclusiones.** El modelo de nicho ecológico realizado tiene un ajuste menor al 77% siendo bueno en los estándares del programa MAXENT, esto ayuda para reconocer las zonas de colecta, distribuyéndose en el Sureste de México, la temperatura fue la variable con mayor influencia en la distribución de las especies y no la cantidad de humedad.

**Palabras clave:** hongos, microbiogeografía, distribución actual, distribución potencial

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 56**

---



## Sobrelapamiento de la mancha urbana y la distribución de *Opuntia* s.s. en México

Gerardo Manzanarez Villasana<sup>1, \*</sup>, Gabriel Morales Martínez<sup>2</sup>, María del Carmen Mandujano Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Territorial y Participación Comunitaria, Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial

\*Email para correspondencia: fk\_villasana@ciencias.unam.mx

El género *Opuntia* (especies de nopales), es uno de los más importantes en México, debido a su uso cultural, económico y social. Las especies de nopales tienen una distribución amplia y en las zonas áridas y semiáridas hay una mayor diversidad de especies. Delimitar un número exacto de especies del género es complicado debido a sus notables problemas taxonómicos, dados por variación morfológica y ecológica, además, el género ha recibido poca atención y se desconoce si las especies están amenazadas. Por ello, los objetivos del trabajo fueron determinar la distribución de las especies de *Opuntia* s.s. en México, precisar si existe un sobrelapamiento entre la mancha urbana con la mayor presencia de registros de nopales, determinar los principales patrones de riqueza de especies y estimar un número potencial de especies que se encuentran en México. Con base a una revisión de la literatura se obtuvo un listado de 88 especies en México, y se redujo a 72 especies después de la revisión del estatus de cada una. La mayor riqueza de especies se observó en la entidad federativa de San Luis Potosí (38 especies), en la Ecorregión del Desierto Chihuahuense (42 especies) y se confirmaron los desiertos y matorrales xerofitos como biomas de alta riqueza de especies (57 especies). En particular hay una baja frecuencia de especies de nopales en zonas húmedas y de bosque de coníferas. Existe un sobrelapamiento en varios de los estados con la mayor densidad poblacional y los estados de menor registro de nopales. A los nopales los podemos encontrar en todo el territorio mexicano lo cual muestra el éxito que ha tenido el género para adaptarse a las diferentes condiciones ecológicas y a pesar del crecimiento de la mancha urbana. Este éxito puede estar influido por la plasticidad del género, pero el riesgo en el decrecimiento de las nopaleras por la expansión de la mancha urbana es evidente, el cual podría llegar a convertirse en una de las principales amenazas para las poblaciones de nopales.

**Palabras clave:** Cladodio, tunas, espina, glóquidas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 57**

---

## Nicho trófico de la jaiba azul *Callinectes sapidus* en la Bahía de Chetumal

Mariana Gabriela Mota Rivero<sup>1, \*</sup>, Rigoberto Rosas Luis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Chetumal

\*Email para correspondencia: L19390274@chetumal.tecnm.mx

**Introducción** Los crustáceos del género *Callinectes* tienen un papel importante en la cadena trófica de su hábitat al ser presa de muchas especies depredadoras y ser los depredadores de otras especies más pequeñas. La jaiba azul es un crustáceo de importancia económica en el golfo de México y la península de Yucatán ya que presenta mayor abundancia pesquera sobre otros crustáceos. **Objetivos** Objetivo general. Caracterizar el nicho trófico de *Callinectes sapidus* usando isótopos de Carbono y Nitrógeno. Objetivos específicos. · Descripción de valores de isotópicos de C y N · Calcular el Área de Elipse Estándar Métodos Se obtuvieron 10 muestras de tejido muscular de *C. sapidus* en la Bahía de Chetumal, se les extrajo lípidos y se encapsularon. Posteriormente se determinó concentración de isótopos de C y N. El nicho trófico se describió por medio del cálculo del Área Estándar de la Elipse generada con los valores isotópicos con el paquete SIBER en el software R. **Resultados y discusión** Los resultados obtenidos de la SEAc mostraron que el nicho trófico es amplio SEAc = 7.49%, demostrando que los organismos estudiados en la Bahía de Chetumal tienen un nicho más amplio que el de la misma especie en otros ambientes marinos. En promedio, los valores isotópicos de N de *C. sapidus* en este trabajo fue de 10.6‰ mientras que el promedio de otro trabajo para la misma especie fue de 9.74‰, colocando a la jaiba azul como un consumidor con un nivel trófico mayor a otro organismo como el manatí con un promedio de isótopos de N de 5.20‰. Los valores de isótopos de C se encontraron entre -10.6‰ y -17.2‰, los cuales son más altos que los de algas y manglar de la zona, y coincidentes con valores de consumidores secundarios como peces y primarios como los isópodos, esto evidencia la estrategia de

alimentación de *C. sapidus*, siendo carroñera y oportunista, y que no resultó ser depredadora como se esperaba. Colocándola como un organismo de importancia para el mantenimiento del ecosistema y por ello debe ser una especie pesquera controlada. Implicaciones y conclusiones *Callinectes sapidus* es un crustáceo con un nicho trófico amplio que le permite alimentarse de cualquier desecho y recurso alimentario disponible en su ambiente. Esta característica le confiere un papel de importancia en el ecosistema, ya que es un degradador de desechos y un vehículo eficiente de la transferencia de energía entre todos los niveles del ecosistema.

**Palabras clave:** Isótopos, Nicho trófico, *Callinectes sapidus*, ecología trófica y crustáceos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 58**

---

## ¿La homogenización de recursos para *Cerambycidae* disminuye la rareza?, un experimento en dos sitios de la REBIOSH

Dianelys González Pérez<sup>1, \*</sup>, Víctor Hugo Toledo Hernández<sup>1</sup>, Angélica María Corona López<sup>1</sup>, Roberto Reyes González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: dianelysglez@gmail.com

**Introducción:** Los cerambícidos son una de las familias de coleópteros saproxílicos más diversas. Su importancia ecológica radica como descomponedores de la madera, provocando cambios fisicoquímicos en los microhábitats donde viven, y contribuyen activamente en el ciclo de nutrientes del bosque. Se conoce que esta familia posee una co-evolución insecto-planta, lo que trae como consecuencia un vínculo estrecho con sus plantas huésped. Asociado a ello se ha reportado un alto porcentaje de especies raras para estos insectos en localidades con Selva Baja Caudocifolia (SBC). En México son escasos los estudios tanto de asociaciones de insectos saproxilófagos como de las causas que provocan dicha rareza. Debido a la importancia que tienen estos insectos en los ecosistemas forestales y a que la predisposición a presentar elevados riesgos de extinción se ha vinculado con el fenómeno ecológico de la rareza, es necesario generar información sobre el tema. Hipótesis: Los cerambícidos en localidades con SBC exhiben un patrón de rareza de especies. Esta rareza podría estar determinada por la preferencia o disponibilidad de hospedero. Si el hospedero es raro o no está disponible en una localidad, el insecto también será raro. Sin embargo, se espera que, al homogenizar el recurso, entre dos localidades, los insectos raros de una determinada localidad dejen de serlo, debido a que ahora dispondrán del recurso que en un principio no tenían. **Metodología:** Se seleccionaron dos localidades con presencia de plantas leñosas, una con más diversidad (Huaxtla) y otra menos diversa (Coaxitlán). De cada localidad se seleccionaron ocho especies de plantas leñosas únicas. Se incluyó a *Conzattia multiflora* como especie control. De cada especie se realizaron ocho cortes, los cuales fueron intercambiados entre las dos localidades. Estos se dejaron expuestos en campo, se recogieron a los dos meses y se trasladaron al laboratorio. El procedimiento se repitió cada dos meses durante un año. **Implicaciones:** Uno de los retos que enfrenta la conservación es conocer las causas que provocan rareza, por ello es de vital importancia realizar estudios como este que nos permitan comprender que factores son responsables de esto. Además de generar más información sobre la ecología de uno de los grupos de insectos que más impacta en los ecosistemas forestales. Otro aspecto importante sería promover leyes que nos permitan usar de forma adecuada y sostenible recursos explotables como la madera, contribuyendo así a la conservación de estas especies y de la salud del bosque en sí.

**Palabras clave:** cerambícidos, rareza

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 59**

---

# Percepciones, Educación o Comunicación Ambiental

## Percepción e importancia cultural de mamíferos del ADVC “Cuenca Alta del Río Atoyac”, Veracruz, México

Iván Caballero Sibaja<sup>1, \*</sup>, Ricardo Serna Lagunes<sup>2</sup>, Juan Salazar Ortiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Paisaje y Turismo Rural, Colegio de Postgraduados Campus Córdoba

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Córdoba, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: icaballero877@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación.** En México, la historia de los mamíferos silvestres está estrechamente ligada a la de los pueblos originarios. Esta relación está plasmada en múltiples representaciones culturales y formas de aprovechamiento. Tanto por su relevancia como por los problemas de conservación de este grupo taxonómico, es prioritario fomentar mejores estrategias para su aprovechamiento y protección. Para vincular dichas estrategias con las necesidades locales, es necesario conocer la importancia que los mamíferos tienen para las comunidades, así como la forma en que son percibidos. En este trabajo se evaluó la percepción e importancia cultural de los mamíferos silvestres para los pobladores del Área Destinada Voluntariamente a la Conservación “Cuenca Alta del Río Atoyac” (ADVC). **Objetivo(s)/hipótesis.** Evaluar la percepción e importancia cultural de los mamíferos silvestres para la población local del ADVC. **Métodos.** El ADVC se localiza en Amatlán de los Reyes, Veracruz. Para corroborar las especies de mamíferos silvestres reportadas para el área, se realizaron ocho muestreos mensuales, de febrero a septiembre de 2017. Los muestreos se programaron considerando la disponibilidad de acceso al área y se utilizaron técnicas directas e indirectas. La percepción y el Índice de Importancia Cultural (IIC) de las especies se obtuvieron de 30 entrevistas semi estructuradas a informantes clave, seleccionados mediante la metodología de bola de nieve. Se recabaron datos de intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso, con los que se determinó el IIC y la percepción de cada especie. **Resultados.** Se registraron 22 especies de mamíferos, de 12 familias y 20 géneros; además de cinco categorías de uso extractivo: comestible, ornamental, medicinal, amuleto, y control poblacional. Las especies *Urocyon cinereoargenteus* y *Didelphis marsupialis* registraron el mayor número de usos e IIC Muy Altos; *Dasyurus novemcinctus* obtuvo un IIC Alto; cuatro especies obtuvieron IIC Medios; dos IIC Bajos; y el resto IIC Muy Bajos. La percepción local de las especies fue de 16 especies percibidas de forma negativa, cuatro de forma positiva y dos de forma neutra. **Implicaciones/conclusiones.** El uso extractivo de los mamíferos silvestres del área se ha reducido a partir del decreto del ADVC. El control poblacional de especies consideradas nocivas fue el principal valor de uso, lo que indica conflictos entre algunas especies y pobladores, por lo que se sugieren acciones para prevenir, solucionar y compensar dichos eventos. Con la información obtenida se podrá priorizar especies y mejorar los proyectos locales de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. **Palabras clave:** Etnozoología, manejo de fauna, valor de uso, comunidades rurales, Áreas Naturales Protegidas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 60**

## Cacería y conservación del venado cola blanca: percepción local en San Gabriel Casa Blanca, Oaxaca

Alan Jiménez González<sup>1, \*</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>, Salvador Mandujano Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Manejo y Conservación de Recursos Bióticos, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Red de Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología A.C.

\*Email para correspondencia: alanjg1998@gmail.com

Existe la creencia de que las actividades de cacería y conservación son mutuamente excluyentes, siendo una percepción muy reduccionista de la realidad de los actores locales, los cuales están íntimamente relacionados con sus recursos naturales. El objetivo de este trabajo fue analizar la percepción y el conocimiento entre ambas actividades y conocer su impacto en la relación hombre-naturaleza de los habitantes de los Bienes Comunales de San Gabriel Casa Blanca (SGCB), Oaxaca. Se aplicaron 30 encuestas semiestructuradas; la información obtenida se digitalizó y se analizó mediante la construcción de representaciones sociales con un enfoque informativo (índices de diversidad) y representativo (redes). La cacería divide opiniones entre las personas, representadas en su mayoría por hombres (60%); hay un mayor consenso en su aceptación cuando es regulada, debido a la relación directa en el monitoreo y conservación que realizan como parte de la vigilancia comunitaria y, establecen reglas y acuerdos locales que permiten un manejo racional. El índice de conocimiento es alto en la relación cacería y conservación ( $H' = 2.04$ ) y el beneficio local de la cacería ( $H' = 2.33$ ). Pese a sus esfuerzos, los habitantes reconocen que las principales amenazas para la población de venados son la cacería furtiva, entre otros ( $H' = 1.56$ ). Los habitantes de SGCB plasman la complejidad de las interacciones que establecen con las entidades naturales, donde la caza y la conservación coexisten para beneficio de la comunidad y su biodiversidad, siendo esta un área de oportunidad para profundizar en el estudio y solución de diversos conflictos.

**Palabras clave:** índices, representación social, aprovechamiento

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 61

---

## Percepción sobre el conocimiento de la fauna feral y doméstica y su efecto en la vida silvestre

Josué Abraham Cruz García<sup>1, \*</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>, Hugo Rodolfo Molina Arroyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Laboratorio de Zoofisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: josham0131@gmail.com

La fauna feral es un problema de origen antropocéntrico que sus repercusiones implican pérdida de fauna nativa. Debido a ello es imprescindible que se tomen medidas para mitigar el impacto que a largo plazo puede llegar a considerarse como una preocupación mayor e incontrolable en la pérdida de biodiversidad. El propósito de este trabajo fue realizar un diagnóstico sobre la percepción y conocimientos que tiene la población acerca de la fauna feral, fauna callejera y fauna doméstica, así como conocer las implicaciones en la interacción con el hombre. Se realizó un instrumento a través de un formulario Forms aplicándose de forma aleatoria a través de redes sociales. Se obtuvieron un total de 58 respuestas de habitantes de los estados de Puebla (46) y Morelos (12). La definición de fauna feral fue principalmente como depredador (31%), peligroso (15%), abandonado (13%), desconocen (22%). Sobre los efectos que ocasionan a la fauna silvestre se obtuvo que son vectores de enfermedades (28%), el desplazamiento de especies nativas (20%), ataque a otros animales (18%). Se reconocen especies de fauna feral principalmente perro y gatos (22% respectivamente), no saben (23%). Los resultados de este diagnóstico reflejan que a pesar de que se tiene noción de lo que es la fauna feral y sus afectaciones, aún falta mayor concientización para plantear y llevar a cabo planes de manejo para su erradicación para evitar daños a la vida silvestre.

**Palabras clave:** Fauna, Feral, Percepción

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 62

---

## Percepción y conocimientos sobre los roedores y quirópteros del Estado de Puebla

José Luis Morales Domínguez<sup>1, \*</sup>, María Concepción López Téllez<sup>1</sup>, Ángel Alonso Romero López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Manejo y Conservación de Recursos Bióticos, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla

<sup>2</sup>Laboratorio de Infoquímicos y otros productos, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla

\*Email para correspondencia: jose.dmz077@gmail.com

México ocupa el segundo lugar con mayor diversidad taxonómica y ecológica de mamíferos alcanzando un alto número de grupos taxonómicos en regiones tropicales y subtropicales siendo los roedores (48.5%) y los murciélagos (15%) los más diversos. El objetivo de este trabajo fue conocer la percepción que tienen los habitantes del estado de Puebla sobre los roedores y murciélagos. Se realizó un instrumento a través de un formulario Forms aplicándose de forma aleatoria a través de redes sociales. Las personas conocen la importancia y funciones de ambos grupos, pero no son capaces de diferenciar roedores y murciélagos de otros mamíferos, el 28% cree que los roedores su función es ser alimento de depredadores. Identifican a los roedores de otros mamíferos por los dientes (28%), su reacción al ver un roedor es miedo (39%), el 28% menciona que matan a los roedores por que no les gusta y transmiten enfermedades. Con respecto a los murciélagos el 41% mencionan que su función es ser polinizador y el 11% siente asombro al ver un murciélago, pero el 23% los matan porque no los conocen. Se identifica que la falta de conocimientos sobre estos grupos conlleva una amenaza al matarlos y destruir su hábitat. La percepción y el conocimiento de los roedores y murciélagos se encuentra poco valorada por los habitantes de las zonas urbanas, es necesario implementar un programa de divulgación y educación ambiental sobre la importancia ecológica de estos grupos de mamíferos que permita concientizar a la ciudadanía y a los tomadores de decisiones para su manejo y conservación.

**Palabras clave:** Percepción, murciélagos, roedores, Puebla

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 63**

---

# Relacion Sociedad-Naturaleza

## Aprovechamiento de la fauna: vínculo y tradición en comunidades mayas de Yucatán

Sara Gabriela Barranco Vera<sup>1, \*</sup>, Patricia Irene Montañez Escalante<sup>2</sup>, María del Rocío Ruenes Morales<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado, Universidad Autónoma de Yucatán

<sup>2</sup>Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: bvsara85@gmail.com

**Introducción** En Yucatán, los pueblos mayas han interactuado de múltiples formas con los animales para obtener de ellos alimento, herramientas, abrigo, compañía y otros satisfactores. De estas interacciones se han generado conocimientos que vinculan las distintas formas de apropiación y cría de los animales con sus rasgos culturales. La comprensión de las relaciones que se establecen, a través de la investigación transdisciplinaria, es básica para proponer estrategias de conservación y manejo de la fauna local. **Objetivos** El objetivo de este trabajo fue caracterizar el aprovechamiento de la fauna en las comunidades mayas de Sahcabá y Sanahcat en Yucatán identificando a las especies utilizadas, el valor de uso asignado y las prácticas de manejo que emplean. **Métodos** El trabajo de campo se realizó de febrero a noviembre de 2019, se utilizaron herramientas cualitativas de investigación como la observación participante y el cuestionario (n=100). Los cuestionarios fueron aplicados a aquellas personas que quisieron colaborar en este estudio, se determinaron las especies de fauna doméstica y silvestre que se aprovechan, así como las prácticas y actividades que realizan en torno a los diferentes usos. Se reconocieron a 15 hombres que practican la cacería tradicional quienes respondieron el cuestionario para conocer las técnicas de cacería y las especies de animales silvestres cazadas. **Resultados** Se mencionaron 24 especies de animales útiles para ambas comunidades: 11 en los huertos familiares y 13 en la selva; 61% de ellas fueron mamíferos, 25% aves y 11% reptiles. De las especies aprovechadas 79% son útiles como alimento, 29% como elemento medicinal para el tratamiento de 13 enfermedades, 20% se incluyen en ceremonias tradicionales y 8% se encuentran descritas en narraciones mayas. La gallina como especie doméstica y el venado como especie silvestre presentaron mayor valor de uso (IVU = 0.86 y 0.84, respectivamente). La cacería en las zonas de cultivo y durante la época de secas, fue el principal medio para obtener la biomasa con 15 especies de fauna silvestre aprovechadas para la alimentación de las familias. **Conclusiones** El conocimiento sobre el aprovechamiento de la fauna doméstica y silvestre permiten el rescate y revaloración de estos saberes. Los estudios etnozoológicos son primordiales para entender la importancia de la fauna en la vida de las sociedades y proponer estrategias para su conservación y manejo.

**Palabras clave:** aprovechamiento, cacería, fauna, valor de uso

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 64

## Árboles Patrimoniales del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit

Laura Rafaela Ramírez Barragán<sup>1</sup> \*, Tahamara Esquivel Rodríguez<sup>2</sup>, Claudia Yesenia Murguía Terán<sup>2</sup>,  
Amairany Yazmin Ángeles García<sup>2</sup>, Ángel Félix González Rosas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Educación y Divulgación, Organización para la Conservación de los Árboles

<sup>3</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: laurabgan@gmail.com

Los árboles nos proveen una gran variedad de beneficios de manera directa e indirecta, estos nos ayudan a mitigar las consecuencias de la urbanización y los efectos del cambio climático. A pesar de que todos merecen ser conservados, no es posible la protección a todo el sistema arbóreo debido a la dinámica económica y social de los habitantes, sin embargo, existen estrategias para proteger ejemplares con características singulares. A lo largo del mundo estos árboles tienen diferentes distinciones, en el estado de Nayarit, el término oficial es "Árboles Patrimoniales" y son aquellos que se distinguen de los demás por su valor histórico, cultural, excepcionalidad, forma estructural, color y su carácter notable dado por su origen, edad y desarrollo. El objetivo de este trabajo fue realizar el primer inventario de árboles con características patrimoniales en el municipio de Bahía de Banderas, con la finalidad de su declaración. Para fines de esta investigación se lanzó una convocatoria a la población en general a través de los medios de comunicación para nominar árboles con las características antes mencionadas. Posteriormente se seleccionaron los árboles con mayor votación y se emprendió su búsqueda y evaluación. Cada árbol nominado se identificó taxonómicamente, se midieron sus dimensiones como diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total y diámetro de copa. También se estimó la edad de cada árbol y se diagnosticó su estado de salud. En total se analizaron 11 individuos pertenecientes a tres especies, la más frecuente fue *Enterolobium cyclocarpum*, con siete ejemplares, siguiéndole la especie *Ceiba pentandra* con tres, y *Tamarindus indica* con uno. El árbol con mayor DAP fue de 2.6 m, y perteneció a un ejemplar de *E. cyclocarpum*, el más alto fue un individuo de *C. pentandra* con 26 m de altura y el que portó el mayor diámetro de copa fue nuevamente un *E. cyclocarpum* con 32 m. El árbol más viejo se estimó con una edad de 110 años. En tanto al estado de salud todos se diagnosticaron con un estado entre bueno y regular. Finalmente, estos resultados se entregaron a las autoridades pertinentes quienes aceptaron la nominación de cinco árboles, los cuales están en proceso de declaración como patrimoniales.

**Palabras clave:** Histórico, Singular, Edad, Estructura.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 65

# Resiliencia Ecológica o Socioecológica

## Mapa de riesgo de incendios forestales en un bosque templado en Valle de Bravo, México

Janeth Esmeralda Barraza Domínguez<sup>1, \*</sup>, Salma Alessandra Isabel López Sánchez<sup>1</sup>, Israel Castillo Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: janeth.bd@vbravo.tecnm.mx

Los incendios forestales son fenómenos complejos que son determinados por su frecuencia y severidad, influidos a su vez, por las condiciones físicas, biológicas y antropogénicas del área. Los combustibles son uno de los elementos definitorios en su dinámica, siendo el único factor modificable por intervención humana. Por su parte, el riesgo de incendios forestales refiere a la presencia de diversos factores, tanto antropogénicos como naturales para que se produzca la ignición; de esta manera, su evaluación aporta información necesaria para proponer estrategias de prevención ante estos sucesos. Se determinó el riesgo de incendios forestales dentro del Campus del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, a través de la evaluación de: combustibles forestales, las variables topográficas (pendiente y exposición), vegetación y las actividades antropogénicas (infraestructura y recreación). Para ello, se realizó un muestreo sistemático aleatorio considerando 60 unidades muestrales, en donde se implementó la metodología de intersecciones planares para la caracterización y cuantificación de los combustibles, además de la elaboración de modelos de distribución espacial de cargas mediante el método de interpolación Kriging ordinario, utilizando un modelo exponencial con un posterior análisis de validación y precisión. La carga total media estimada de combustibles forestales fue de 162.82 Mg/ha-1, siendo los combustibles de 10 y 100 horas de retardo los que aportaron la mayor masa promedio (64.2 Mg/ha-1 c/u). El intervalo de carga más representativo en el mapa de distribución fue el de 93.6-128.6 Mg/ha-1 y ocupó una superficie de 3.5 ha. La precisión calculada del modelo fue del 87.7%, encontrándose que la distribución de la carga de combustibles forestales estuvo influenciada por la pendiente y la exposición. Las actividades antropogénicas presentaron un factor de riesgo importante; entre las que representan mayor riesgo están las veredas y caminos principales. El mapa de riesgos de incendios forestales mostró que el 27.6% de la superficie total muestreada presentó nivel moderado de riesgo. Es imperante la propuesta y ejecución de medidas de manejo de los combustibles, ya que, por la distribución de sus cargas y clasificaciones, la severidad en un posible evento futuro sería alta.

**Palabras clave:** Combustibles forestales, ecología del fuego, distribución espacial, manejo forestal,

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 66**

---



## Distribución espacial de combustibles forestales en un bosque al sur del Estado de México

Israel Castillo Jiménez<sup>1, \*</sup>, Janeth Esmeralda Barraza Domínguez<sup>1</sup>, Tomas Colín Simón<sup>1</sup>, Victor Manuel Marín Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Ingeniería Forestal, Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo

\*Email para correspondencia: israel.cj@vbravo.tecnm.mx

Los incendios forestales son descritos como sucesos en donde la biomasa de los combustibles es consumida, además de ser un proceso ecológico y uno de los disturbios antropogénicos más importantes en los ecosistemas forestales, con una distribución heterogénea a nivel global y que necesita de tres elementos básicos: biomasa, condiciones ambientales idóneas que promuevan la combustión y una fuente de ignición (Bautista, Treviño, Navar, Aguirre y Silva, 2005; Krawchuk, Moritz, Parisen, Van Dorn y Hayhoe, 2009). En México, cada año los incendios forestales afectan la cobertura vegetal en los ecosistemas, provocando pérdidas de recursos naturales (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2009). La severidad, incidencia y superficie afectada a causa de los incendios ha aumentado en los últimos años como consecuencia de décadas de prevención y supresión del fuego en ambientes propensos, que han llevado a cambios en las cargas de combustibles y en la composición del bosque, lo que los hacen ahora más intensos (USDA Forest Service, 2000). Se estima que anualmente ocurren 7,654 incendios, afectando una superficie de 263, 115 ha (Cruz, Villers y Gay, 2014). Para evitar que los incendios forestales sean de alta severidad, se debe de implementar el manejo y la restauración de estos ecosistemas, los cuales deberían involucrar tanto la eliminación del exceso del fuego, como la reintroducción de este factor ecológico, según sea el caso (Rodríguez, 2001). Se realizó un muestreo sistemático aleatorio de 53 sitios distribuidos en las 79 ha del predio federal San Juan Atezcapan resguardo por la CONANP. Para la caracterización y cuantificación de los combustibles se implementó la metodología de intersecciones planares (Brown, 1982). Con los valores de las cargas estimadas se elaboró un modelo de distribución espacial mediante el método de interpolación kriging ordinario, utilizando un modelo exponencial con un posterior análisis de validación y precisión. La carga total media estimada fue de 225.2 Mg/ha-1, siendo los materiales de 10 y 100 horas de retardo los que aportaron la mayor masa promedio (123.1 Mg/ha-1 y 66.5 Mg/ha-1 respectivamente). La precisión calculada del modelo fue del 67.7%. La distribución de la carga de combustibles forestales estuvo influenciada por la pendiente y exposición.

**Palabras clave:** carga de combustibles forestales, incendios forestales, manejo forestal, mapas de distribución.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 67**

---

## Regeneración del bosque tropical seco después de un evento climático extremo

Axel B. Fuentes<sup>1, \*</sup>, Adrián Bojórquez<sup>1</sup>, Juan C. Álvarez-Yépiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Integrativa, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: axel.fuentes@potros.itson.edu.mx

El aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos a menudo causa episodios de mortandad extensiva de árboles en ecosistemas forestales. La mayoría de los estudios que abordan esta mortandad se han enfocado a entender los mecanismos fisiológicos de respuesta al estrés y a cuantificar el daño inducido por estos eventos. Sin embargo, se desconocen los patrones de regeneración de la vegetación leñosa y su relación con los cambios en el microclima asociados a estos eventos extremos. En febrero de 2011, una helada severa causó una mortandad de árboles sin precedente en elevaciones bajas del bosque tropical seco del sur de Sonora. Nuestro objetivo es evaluar la comunidad regenerativa del bosque tropical seco en relación a los cambios en el microclima inducidos por esta helada para ayudar a entender la resiliencia de este ecosistema a eventos climáticos extremos. Como parte del proyecto RETROSECE: Respuesta del Ecosistema Tropical Seco a Eventos Climáticos Extremos, se establecieron 24 parcelas de 20x20m a lo largo de un gradiente de daño (ligero, moderado y alto) en la vegetación por la helada de 2011, distribuyéndose igualmente tanto en bosques maduros como secundarios en Álamos, Sonora. En cada parcela se estableció una subparcela de 5x5 m para analizar la comunidad regenerativa leñosa y el microclima, donde registramos la altura de cada plántula con

DAP menor o igual a 1 cm y colocamos un sensor para medir diariamente la intensidad lumínica y la temperatura. Las temperaturas mínimas mas bajas se registraron en diciembre en el bosque con alta afectación por la helada. Las temperaturas máximas se registraron en el mes de junio sin gran variación a lo largo del gradiente de afectación o entre tipos de bosques. La mayor abundancia de plántulas y riqueza de especies se registró en el bosque maduro con afectación ligera, mientras que la menor en el bosque secundario con afectación alta por la helada. El bosque secundario afectado por la helada y además por fuego registró los niveles mas altos de luz en el sotobosque, mientras que los valores mas bajos fueron registrados en el bosque maduro con afectación ligera. Interesantemente, la altura promedio y la riqueza de especies de plántulas se relacionaron positivamente con las temperaturas mínimas en cada parcela, sugiriendo que las heladas extremas pueden limitar la regeneración del bosque tropical seco en su límite mas norteño de distribución en América.

**Palabras clave:** bosque tropical seco, eventos climáticos extremos, microclima, regeneración

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 68**

---

## **Carga de combustible y potencial del fuego en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca**

Ruben Ortiz Mendoza<sup>1</sup> \*, Marco A. González Tagle<sup>1</sup>, Diego R. Pérez Salicrup<sup>2</sup>, Oscar A. Aguirre Calderón<sup>1</sup>, Luis G. Cuéllar Rodríguez<sup>1</sup>, Wibke Himmelsbach<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: romleno88@gmail.com

Los incendios forestales son eventos cuya ocurrencia y comportamiento se relacionan directamente con la distribución y características de los combustibles forestales. En la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, los incendios suelen ser frecuentes y de baja severidad. Sin embargo, se tiene poca información del potencial de ocurrencia y comportamiento del fuego en las diferentes dominancias arbóreas. El objetivo de este trabajo fue proyectar el potencial del fuego en las dominancias arbóreas de oyamel, pino-oyamel y pino-encino de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Se usaron datos de cargas de combustibles evaluadas en sitios sin alteraciones recientes. Las cargas de combustibles se cuantificaron durante la época de estiaje. Para la carga se consideró la capa de fermentación, la capa de hojarasca, el material leñoso caído, los arbustos, y el arbolado. Para la proyección del comportamiento del fuego se empleó el software Fuel Fire Tools. Encontramos que el área dominada por pino-oyamel presentó mayor potencial de ocurrencia de fuegos superficiales. El mayor tamaño de copa de pino en áreas de pino-oyamel redujo el espacio entre las copas del dosel, aumentando el potencial de fuegos de copa; similar a lo observado en zonas dominadas por oyameles. En el área de oyamel encontramos cargas elevadas de material leñoso caído con diámetros mayores a 7.6 cm, lo que aumenta el potencial de una combustión por mayor tiempo. El potencial del fuego superficial predice una velocidad promedio de propagación del fuego de 2.92 (2.84) m min en oyamel, 4.29 (3.23) m min en pino-oyamel y 5.59 (3.92) m min en pino-encino; además de altura promedio de flama de 0.91 (0.42) m en oyamel, 1.20 (0.47) m en pino-oyamel y 1.50 (0.74) m en pino-encino; así como intensidad de fuego promedio de 338.49 (144.08) kw m<sup>2</sup> en oyamel, 382.91 (113.12) kw m<sup>2</sup> en pino-oyamel y 440.52 (177.35) kw m<sup>2</sup> en pino-encino. La carga de la capa de hojarasca y la presencia de arbustos en áreas de pino aumentaron el potencial de fuego superficial, mientras que la alta carga de combustible leñoso grueso aumentó el potencial de combustibles disponibles en área dominada por oyamel. En áreas con presencia de pino un incendio forestal consumirá los combustibles superficiales y la vegetación del sotobosque liberando mayor energía y carbonizando el dosel. En cambio, en área con oyamel los combustibles leñosos y el tiempo de combustión de estos en un mismo lugar influirán en el mayor daño del suelo.

**Palabras clave:** Comportamiento del fuego, encino, incendio forestal, oyamel, pino

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 69**

---

## Impacto del huracán Nora sobre la vegetación riparia de la cuenca baja del río Cuale

Miguel Ángel Barba Peralta<sup>1</sup> \*, Eréndira Patricia Canales Gómez<sup>1</sup>, Karen Elizabeth Peña Joya<sup>1</sup>, Bartolo Cruz Romero<sup>1</sup>, Jorge Téllez López<sup>1</sup>, Andrés Alexander Gutiérrez Amaral<sup>1</sup>, Mario Axel Arreola Contreras<sup>1</sup>, Karla Valeria Olvera Urbán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: miguel.bperalta@alumnos.udg.mx

Los huracanes son disturbios que generan daños materiales, económicos, sociales y ambientales. De estos últimos, la vegetación es un componente que resulta fuertemente dañado por la acción del viento, que provoca entre otras afectaciones, rompimiento de ramas, desraizamiento y pérdida de dosel, siendo los árboles de menor diámetro de tronco, los más afectados. El huracán Nora impactó la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco en agosto del 2021, dejando daños cuantiosos y afectaciones a la cobertura vegetal, particularmente en la zona centro de la ciudad, donde desemboca el río Cuale. El objetivo de este trabajo fue determinar el nivel de afectación del huracán Nora sobre la vegetación riparia de la cuenca baja del río Cuale considerando un gradiente de antropización. Para ello, se estableció como área de estudio un polígono que comprendió la franja ribereña localizada dentro de 20 m a ambos márgenes del cauce, desde la desembocadura hasta una distancia de 8 km (área total 32.46 ha). Este polígono se subdividió en tres secciones de acuerdo con su gradiente de antropización: urbano, periurbano y natural. En cada uno de ellos se estableció un transecto de 250 m de longitud en el cual se realizó el censo de árboles dañados. Para la determinación del daño a la vegetación, se adaptó la metodología de Islebe (1999) que consiste en evaluar el daño presentado en árboles de diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 5 cm. Cada organismo (n= 82) fue medido (DAP), identificado al menor nivel taxonómico posible y revisado para determinar el daño presentado, el cual se categorizó en dos categorías: nivel bajo (árboles descopados, inclinados y doblados) y nivel alto (derribados, ruptura de tronco y secos). El gradiente periurbano registró el mayor daño en su vegetación, con un 54% de los árboles en categoría de daño alto. Por el contrario, el gradiente natural registró el 70% de árboles en categoría de daño bajo, los cuales, a su vez, correspondieron a los árboles de menor DAP promedio (17.44 cm  $\pm$  15.24 SD). Los árboles más grandes se registraron en el gradiente urbano (32.7 cm  $\pm$  24.88 SD). Estos resultados muestran la importancia del papel que desempeñan los cauces de los ríos y sus riberas en la atenuación de los impactos de fenómenos hidrometeorológicos sobre la vegetación.

**Palabras clave:** huracanes, resiliencia, bosque de ribera, antropización, daño

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 70**

---

## Análisis metabólico de la vulnerabilidad de los sistemas ecológicos a partir de la entrada del turismo: caso de estudio Malinalco, Estado de México

Leny Beatriz Gómez Barranco<sup>1</sup> \*, Elva Esther Vargas Martínez<sup>1</sup>, Arlen Sánchez Valdes<sup>1</sup>, Lilia Zizumbo Villarreal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México

\*Email para correspondencia: sky\_univers@hotmail.com

El concepto de metabolismo aplicado en el área social se refiere al proceso mediante el cual el hombre adquiere recursos de la naturaleza para la satisfacción de sus necesidades; mediante dicho proceso, los recursos son transformados, distribuidos, consumidos y finalmente excretados, en muchas ocasiones con repercusiones negativas para el ambiente. Conocer el metabolismo de las sociedades permite realizar análisis integrales sobre las relaciones entre los procesos naturales y los procesos sociales que determinan la capacidad de los sistemas ecológicos de automantenerse y autorepararse. El turismo es una actividad socioeconómica determinada por perfiles metabólicos diversos. El objetivo de la presente investigación fue realizar un análisis de la vulnerabilidad de los sistemas ecológicos a partir de la entrada del turismo haciendo uso del enfoque teórico del metabolismo socio-ecológico. El caso de estudio fue el municipio de Malinalco, Estado de México, ya que es un destino que en la actualidad ha presentado un gran desarrollo en este sector, principalmente en el turismo residencial.

Para conocer cuáles son los perfiles metabólicos que se presentan en este municipio y cómo repercuten en el ambiente natural se utilizó el método MUSIASEM, el cual permitió conocer y analizar información biofísica del turismo residencial en el municipio y su repercusión en los procesos socio-ecológicos. Como instrumento de apoyo se utilizó la entrevista semiestructurada aplicada a diversos actores clave. Los resultados muestran que derivado de su metabolismo, la actividad turística residencial en Malinalco está incrementado los consumos de recursos, principalmente de energía, agua y suelo, ello conlleva a una transformación socioambiental que sólo podría ser revertida si se retoman acciones sustentables de respeto a la naturaleza.

**Palabras clave:** Actividad turística, metabolismo, vulnerabilidad ecosistémica, MuSIASEM, sustentabilidad.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 71**

---

## Evaluación del impacto del cambio de uso de suelo en el balance hídrico de la microcuenca del río Naolinco

Yeraldi Gisselle Juan Rodríguez<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana

\*Email para correspondencia: yrodriguez2236@gmail.com

Dentro de las modificaciones del paisaje se pueden observar procesos como los cambios de la cobertura de la vegetación y el uso del suelo. Recientemente estos cambios son cada vez más pronunciados debido a procesos como la expansión de la mancha urbana, cambios en las prácticas agrícolas y la deforestación. Estas transformaciones afectan los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos, así como los servicios ambientales que brindan los sistemas ecológicos. En la microcuenca del río Naolinco se han identificado diferentes problemáticas ambientales referentes a la disponibilidad del recurso hídrico, como la contaminación de afluentes por la erosión del suelo, y descargas residuales municipales y de microindustrias, así como una reducción del nivel de afluentes. Durante el 2019 hubo una sequía extrema que alertó a los habitantes de la región. Dado que los cambios de la cubierta vegetal (correspondiente al bosque mesófilo de montaña) y el uso de suelo como resultado de las actividades humanas, alteran los procesos hidrológicos, se espera que la disponibilidad del recurso hídrico se encuentre disminuida en los últimos 25 años. Con el objetivo de evaluar los impactos del cambio de uso de suelo en la disponibilidad de agua, se calculó el balance hídrico de dicha cuenca en los años 1995 y 2020, se evaluó la relación entre los cambios de la cobertura de suelo y el balance hídrico y se determinaron las disponibilidades hídricas. Se utilizó la herramienta SWAT (Soil and Water Assessment Tool), para simular el ciclo hidrológico durante los años de 1995 y 2020 tomando en cuenta cambios en el uso de suelo. Se reportan las diferencias en los balances hídricos, con una disminución de la disponibilidad hídrica para el año 2020 al compararlo con el año 1995. Lo anterior permite hacer una planeación de las medidas que mitiguen el cambio de uso de suelo y por ende la disminución de la cobertura vegetal que protege los ríos y arroyos en la microcuenca.

**Palabras clave:** Cobertura vegetal, disponibilidad hídrica, SWAT.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 72**

---

## Pérdida de cobertura vegetal riparia por acciones de desazolve en el río Pitillal, Jalisco

Eréndira Patricia Canales Gómez<sup>1, \*</sup>, Karen Elizabeth Peña Joya<sup>1</sup>, Bartolo Cruz Romero<sup>1</sup>, Jorge Téllez López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad, Universidad de Guadalajara

\*Email para correspondencia: erendira.canales5397@academicos.udg.mx

Los bosques riparios son ecosistemas dinámicos y de alta resiliencia a perturbaciones naturales. Sin embargo, disturbios antrópicos como los desazolves afectan sus componentes estructurales y funcionales, comprometiéndole la capacidad de éstos de proveer bienes y servicios ecosistémicos. El bosque de ribera del río Pitillal, ubicado en la urbe de Puerto Vallarta, fue desazolvado entre la primera y tercera semana de junio de 2020. Resultando en pérdida de cobertura vegetal. En este estudio se realizó un diagnóstico de la pérdida de ésta y se evaluó el estado del área a un año del desazolve. El área de estudio comprendió la superficie del bosque ripario donde se realizó la intervención (1 km a lo largo del cauce, superficie total 21.29 hectáreas). El análisis espacial se realizó apoyado de imágenes satelitales Sentinel-2A considerando tres momentos: previo (15/05/2020), inmediatamente posterior (19/06/2020) y un año después del desazolve (12/05/2021). La extensión de la cobertura vegetal se estimó con el Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI), clasificándola en cuatro categorías: 1) vegetación cerrada, 2) vegetación abierta, 3) vegetación dispersa y 4) suelo desnudo. La pérdida de cobertura vegetal se determinó a partir de categorizar por umbrales naturales la diferencia en valores NDVI entre la fecha previa y posterior al evento, resultando en seis categorías (de nulo-muy bajo a severo). La evaluación del área a un año del impacto se determinó calculando la tasa de cambio de uso de suelo y vegetación. Los resultados mostraron una predominancia inicial de cobertura vegetal cerrada (88.9% del área total), mientras que el suelo desnudo representó el 2.2%. La vegetación cerrada perdió 32% de su extensión inmediato al desazolve, mientras que el suelo desnudo incrementó su superficie en un 836%. La superficie de desazolve fue 6.93 ha, de las cuales 2.82 ha (40.7%) fueron áreas severamente afectadas, con pérdida total de cobertura vegetal; 2.17 ha (31.3%) registraron impactos altos. La pérdida neta de vegetación cerrada fue 3.4 ha. A un año del desazolve, el área mostró indicios del inicio de un proceso sucesional, donde el suelo desnudo fue reemplazado por coberturas de herbáceas y arbustos. Estos resultados constituyen un diagnóstico del impacto de una deficiente ejecución de medidas preventivas contra inundaciones y deben ser complementados con estudios del funcionamiento ecohidrológico de la zona para poder establecer e implementar acciones de restauración que mitiguen las implicaciones derivadas de la pérdida de cobertura vegetal del bosque de ribera.

**Palabras clave:** río urbano, LCLU, Ecología del Paisaje, SIG, manejo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 73**

---

## Resistencia diferencial a un huracán de alta intensidad en bosque tropical seco

Cristina Montiel González<sup>1, \*</sup>, Angel E. Bravo Monzón<sup>2</sup>, M. Leticia Arena Ortíz<sup>3</sup>, Xavier Chiappa Carrara<sup>2</sup>, Mariana Y. Alvarez Añorve<sup>2</sup>, Luis Daniel Avila Cabadilla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Campeche, ECOSUR

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cristina.montiel@ecosur.mx

Los huracanes son los eventos climáticos extremos que afectan con mayor frecuencia a los bosques tropicales secos (BTS). Se ha proyectado que para el 2100 habrá un aumento significativo en la intensidad y frecuencia de huracanes en el Pacífico. En este estudio evaluamos el efecto de un huracán de categoría cuatro, sobre la diversidad y estructura de la comunidad arbórea, los nutrientes del suelo y la actividad enzimática del suelo, en dos tipos de hábitat contrastantes de un BTS, estos fueron 1) Un bosque maduro (OGF) y un bosque secundario (SF). Nuestro objetivo fue responder ¿Qué tan resistente es un BTS mexicano a un huracán de alta intensidad? y sí ¿Esta resistencia esta asociada al grado de conservación del bosque?. Encontramos una alta resistencia de los atributos de diversidad tanto tanto en el OGF como en el SF. Por el contrario, observamos que la resistencia de los atributos estructurales fue menor en el OGF que en el SF. En los atributos

de distribución espacial se observó una tendencia de mayor mortalidad de árboles en el OGF que el SF. Las variables biogeoquímicas del suelo fueron las más afectadas en su resistencia; en general, el SF mostró menor resistencia al evento de huracán que el OGF. Nuestros resultados sugieren que la nula resistencia de las variables biogeoquímicas del suelo, podrían llevar al suelo de este ecosistema a una condición de limitación de nutrientes para las plantas, especialmente en SF. Además, si ocurren dos huracanes de alta intensidad con pocos años de diferencia, es posible que esto afecte la resiliencia de la dinámica biogeoquímica. Así mismo, de seguir la tendencia proyectada por el IPCC, lo anterior podría contribuir a producir un colapso en diversos atributos de la vegetación, cambiando la funcionalidad del ecosistema.

**Palabras clave:** Huracán de alta intensidad, Biogeoquímica, Suelo, Vegetación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 74**

---

## Efecto del cambio de uso de suelo sobre almacenes de nutrientes en Calakmul Campeche

Cristina Montiel González<sup>1</sup> \*, Angel E. Bravo Monzón<sup>2</sup>, Virginia Santana Pérez<sup>1</sup>, Luis Daniel Avila Cabadilla<sup>2</sup>, Mariana Y. Alvarez Añorve<sup>2</sup>, Felipe García Oliva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Campeche, ECOSUR

<sup>2</sup>ENES Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: cristina.montiel@ecosur.mx

La Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC), es considerada la más grande extensión forestal del trópico mexicano. La RCB, pese a tener un carácter legal asociado a la conservación, ha sufrido importantes transformaciones que se remontan a la civilización maya y a la posterior migración desde varios estados de la república mexicana, trayendo nuevas tecnologías y costumbres de uso de suelo. Al día de hoy, muchos sitios que en el pasado servían para aprovechamiento tanto agrícola, como forestal, se han destinado a la conservación, permitiendo tener un gradiente de uso del cual se puede obtener información para generar estrategias de conservación. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar cómo el uso de suelo afectado el tamaño de los almacenes de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P), a lo largo de un gradiente de conservación. Para abordar este objetivo, se realizó un muestreo de suelo en cuatro sitios que representan un gradiente de cambio de uso de suelo: 1) sitio conservado, con vegetación primaria, 2) sitio en transformación, con vegetación primaria pero existe tala moderada, 3) sitio degradado, sin cobertura arbórea, usado actualmente como potrero, 4) sitio con vegetación secundaria, en el pasado fue desmontado, se dejó descansar y luego se realizó una plantación con árboles nativos que tienen un establecimiento aproximado de 25 años sin manejos. A este suelo se le realizaron análisis de C, N y P totales, pH, humedad, densidad aparente y se realizaron cálculos para evaluar la resistencia y resiliencia de los almacenes de nutrientes. Los resultados obtenidos indican que los nutrientes C, N y P totales en el suelo, responden al manejo mostrando un claro descenso en los almacenes asociado al cambio de uso de suelo, sin embargo también se comienza a mostrar una recuperación de los mismos después de 25 años sin manejo. Lo anterior también se observó en los análisis de resistencia y resiliencia. Se pudo observar que el primer manejo logró afectar a la resistencia de los almacenes y que después de 25 años estos no han regresado a un tamaño similar al sitio conservado. Con los resultados de este estudio concluimos que los almacenes de C, N y P del suelo de la RBC, son altamente vulnerables al cambio de uso de suelo. Sugerimos que las prácticas que se realicen en este sitio, deberían ser asesoradas y dirigidas hacia estrategias de conservación de este recurso.

**Palabras clave:** Almacenes de nutrientes, suelo, gradiente de uso

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 75**

---

## Importancia de la infraestructura verde para la construcción de resiliencia a inundaciones en Querétaro

Gabriela Vianney Lugo Martínez<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: gabriela.lugo@ciencias.unam.mx

En los últimos años la capital queretana y su área conurbada se han visto fuertemente afectadas por inundaciones que han derivado en lamentables pérdidas de vidas humanas, además de pérdidas y daños materiales. En este contexto, la infraestructura verde urbana surge como un elemento clave para ayudar a disminuir la vulnerabilidad de los sistemas socioecológicos antes las inundaciones al contribuir a la regulación y control de estas. Esta investigación busca analizar el sistema socioecológico de la ciudad de Querétaro para conocer de qué manera la infraestructura verde por medio de su conectividad, retroalimentación y diversidad contribuye a la construcción de resiliencia socioecológica de la ciudad a las inundaciones. Para analizar la diversidad, este trabajo se sustenta en una tipología de infraestructura verde cuya clasificación se basa en el servicio ecosistémico provisto y se busca resaltar aquella que está relacionada con el control de inundaciones. Para el estudio de la conectividad se contempla la relación entre los habitantes de la zona urbana de Querétaro y la infraestructura verde, haciendo énfasis en las características socioeconómicas de la población que se encuentra en zonas vulnerables a inundaciones y el acceso que tienen a esta infraestructura. Finalmente, para la identificación de patrones de retroalimentación en el uso de la infraestructura verde, se busca conocer si existen mecanismos de gestión territorial a través de los cuales se aprovechan los servicios ecosistémicos brindados por la infraestructura verde para reducir la vulnerabilidad a inundaciones. En este trabajo preliminar se busca presentar los primeros resultados del trabajo de investigación y contribuir al mejor entendimiento de la manera en que la infraestructura verde aporta a la construcción de resiliencia socioecológica ante las inundaciones en la ciudad de Querétaro.

**Palabras clave:** Sistemas socioecológicos, infraestructura verde, resiliencia socioecológica, resiliencia a inundaciones y servicios ecosistémicos.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 76**

---

## Efecto de los disturbios antropogénicos y huracanes en la diversidad de la comunidad de *Tillandsia* de un bosque tropical seco

Samuel Novais<sup>1, \*</sup>, Roberto Carlos Sáyago Lorenzana<sup>2</sup>, Edson Jacob Cristobal Perez<sup>3</sup>, Grettel Salguero Hernández<sup>4</sup>, Silvana Martén Rodríguez<sup>3</sup>, Martha Elena Lopezaiza Mikel<sup>2</sup>, Mauricio Ricardo Quesada Avendaño<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INECOL, Instituto Nacional de Ecología

<sup>2</sup>Escuela Superior de Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero

<sup>3</sup>ENES Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

\*Email para correspondencia: samuel.novais@inecol.mx

La distribución de epífitas en los bosques tropicales secos se ha asociado con la disponibilidad y características de sus árboles hospederos (forófitos). Por lo tanto, se espera que fuertes perturbaciones de la comunidad de forófitos afecten la abundancia y composición de las epífitas. Aquí abordamos los efectos de las perturbaciones antropogénicas y huracanadas sobre la riqueza y abundancia de especies de *Tillandsia* en un bosque seco tropical de México. Las especies de *Tillandsia* se muestrearon en sitios correspondientes a las etapas de sucesión temprana, intermedia y tardía en 2007 y 2016, antes y después de dos grandes huracanes sucesivos, Jova (octubre de 2011; Categoría 2) y Patricia (octubre de 2015; Categoría 5). La riqueza y abundancia de especies de *Tillandsia* fue mayor en la última etapa sucesional en comparación con las etapas intermedia y temprana, que no difirieron entre sí. Además, tanto la riqueza como la abundancia se correlacionaron positivamente con la abundancia de árboles grandes. La riqueza y abundancia de especies de *Tillandsia* fue mayor antes que después de los huracanes. Concluimos que solo los bosques primarios o los bosques secundarios en las últimas

etapas de sucesión pueden soportar grandes poblaciones de especies de Tillandsia, probablemente porque su tiempo de recuperación depende de la presencia de grandes árboles hospedantes que proporcionan sustratos de mayor calidad. Nuestros resultados también demostraron que las perturbaciones catastróficas de huracanes son factores importantes independientes de la densidad que disminuyen la riqueza de especies y la abundancia de epífitas de Tillandsia en los bosques secos tropicales.

**Palabras clave:** Bromeliaceae, Huracán Jova, Huracán Patricia, Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala, Sucesión ecológica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 77**

---

## Sensibilidad del bosque neotropical seco más norteño a extremos de temperatura y precipitación

Leonardo Verdugo Figueroa<sup>1</sup> \*, Adrián Bojórquez <sup>1</sup>, Juan C. Álvarez-Yépiz <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Integrativa, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: verdugo.leonardo@gmail.com

Los modelos de circulación general del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático predicen que los eventos climáticos extremos incrementarán en frecuencia e intensidad en las próximas décadas. En México, los extremos mínimos de temperatura limitan la distribución de especies tropicales hacia latitudes más norteñas. En este contexto, el límite septentrional del bosque tropical seco en América ocurre en Sonora. Aunque la ocurrencia de heladas extremas en esta región es rara, cuando suceden pueden causar cambios abruptos en la dinámica ecológica de ecosistemas tropicales. Por ejemplo, a inicios de febrero de 2011 un frente frío mantuvo temperaturas por debajo del punto de congelación durante varios días consecutivos, causando una mortandad extensiva de árboles nativos sin precedente en las partes bajas del bosque tropical seco del sur de Sonora. El objetivo del presente trabajo es analizar la recuperación del verdor a nivel de paisaje del bosque tropical seco una década después al evento de helada extrema de 2011 en relación a cambios de temperatura y precipitación en el sur de Sonora. Se analizaron series de tiempo de las anomalías estandarizadas del Índice de Vegetación Diferenciada (NDVI por sus siglas en inglés), precipitación estacional, temperaturas promedio, máximas y mínimas para el periodo de 2001 a 2021. Se observa una recuperación del verdor a partir del 2012, incluso superando el verdor previo al evento de disturbio extremo. Esta recuperación del NDVI parece estar mejor relacionada con variaciones en la temperatura máxima y mínima que con cambios en las precipitaciones. Sin embargo, la validación en campo de estos resultados sugiere que la recuperación del verdor no necesariamente representa una recuperación de la estructura, composición o funcionamiento del ecosistema. Más bien, puede deberse a un aumento en la abundancia de enredaderas anuales que proliferaron a raíz del disturbio severo inducido por el evento extremo de 2011.

**Palabras clave:** anomalías, bosque tropical seco, eventos climáticos extremos, mortalidad de árboles, NDVI

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 78**

---



## Efecto del pastoreo caprino sobre la estructura de la vegetación en San Nicolás Tepoxtitlán, Puebla

Mayra Melissa Zermeno Hernández<sup>1, \*</sup>, Moisés Méndez Toribio<sup>2</sup>, Alejandro Casas Fernández<sup>3</sup>, Isela Edith Zermeno Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás den Hidalgo

<sup>2</sup>Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones sobre Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: melissazermeno2@gmail.com

La ganadería caprina extensiva es una de las principales actividades de subsistencia de los pobladores en el Valle de Tehuacán. La presión que ejercen estos herbívoros sobre las comunidades se refleja en cambios en los atributos de la vegetación. El objetivo principal de este estudio fue analizar el impacto del pastoreo caprino sobre la composición, estructura y diversidad de la vegetación. Para ello, se establecieron parcelas de 500 m<sup>2</sup> (50 × 10 m) en sitios con (n=5) y sin pastoreo (n=5), en donde se registraron, contaron e identificaron todos los arbustos, árboles, cactáceas y agaves. Además, se midió la altura y cobertura de cada individuo y se estimó la biomasa para cada forma de crecimiento. El efecto del pastoreo sobre la composición florística se evaluó mediante un análisis de ordenación (NMDS) y una PERMANOVA. Para detectar cambios en la estructura de la comunidad se calculó el valor de importancia de cada especie, se realizaron pruebas de T de Student para cada atributo, un análisis de componentes principales y una PERMANOVA. Los cambios en la diversidad de especies fueron evaluados mediante curvas de rarefacción y extrapolación. La composición fue distinta en sitios con y sin pastoreo. De manera univariada, el pastoreo solo afectó la altura y la cobertura, mientras que de manera multivariada la riqueza de especies, la altura y la cobertura fueron menores en sitios pastoreados que en aquellos libres de pastoreo. La diversidad de especies total también fue significativamente mayor en sitios sin pastoreo que en sitios pastoreados. Este estudio aporta información importante para entender el efecto de la ganadería caprina sobre las comunidades de matorral desértico rosetófilo. La información generada permitirá desarrollar estrategias de pastoreo y manejo de ganado que minimicen los efectos sobre la vegetación y aseguren la conservación de la biodiversidad a largo plazo.

**Palabras clave:** estructura de la vegetación, diversidad vegetal, actividad ganadera, disturbio crónico, Valle de Tehuacán

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 79**

---

## Desarrollo del Índice de riesgo ambiental, social y económico regional: IRASE

Yesica María Robles Lagarda<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Ciencias del agua y medio ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: yesica260400@gmail.com

a)Un incremento de la producción de residuos sólidos urbanos (RSU) está relacionado con el aumento poblacional y estilo de vida actual, que genera un mayor consumo de bienes y servicios. Es muy importante que se tomen en cuenta los temas de recolección, manejo y disposición final de los residuos, con la finalidad de evitar que los sitios en donde los RSU son depositados se conviertan en un foco de contaminación o infección. La generación excesiva de RSU y la insuficiencia de la recolección de estos son la principal causa de la creación de tiraderos clandestinos, los cuales representan una gran problemática y riesgo no solo para el medio ambiente, sino que para la población en general. Es por eso que se realiza este estudio y se crea un nuevo Índice de riesgo ambiental, social y económico (IRASE). b)El objetivo de este proyecto es cuantificar y analizar el impacto de los RSU de los sitios clandestinos de diferentes ciudades de México, mediante IRASE. c)Para el cálculo de IRASE regional, se llevó a cabo una relación e identificación de variables para realizar el cálculo del índice, las cuales estas son variables ecosistémicas, entre ellas está el balance hídrico, pendiente, índice de humedad topográfica, cuencas ideológicas, clima, precipitación, entre otras variables altamente significativas en este estudio. La base se obtuvo de datos de INEGI. Las variables se dividieron en tres categorías (agua, aire y suelo) y se analizaron algunos sitios clandestinos de diferentes ciudades. Primero, cada una de las variables se ponderó de 0 a 1,

siendo 0 el valor mínimo encontrado en esa variable y 1 el valor máximo. Luego se le asignó el porcentaje de importancia de la variable, dependiendo qué impacto tendría esa variable en la categoría que se encontrara. Por último se calculó el potencial de impacto y riesgo, para esto se utilizó una metodología mediante un promedio ponderado.d)El índice de riesgo se representó con gráficas radiales, en cada una de sus categorías.e)En base al cálculo de IRASE regional, se tiene una noción del impacto y las afectaciones que genera un mal manejo e insuficiencia de recolección de los RSU, así como los impactos que se generan, para la salud humana y el medio ambiente.

**Palabras clave:** Residuos, Sólidos, Impacto, Riesgo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 80**

---

## Desarrollo del Índice de riesgo ambiental, social y económico urbano: IRASE

Miriam Andrea Casillas López<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Ciencias del agua y medio ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora

\*Email para correspondencia: casillasmiriam943@gmail.com

a) En México se depositan diariamente 14 mil 220 toneladas de RSU en tiraderos a cielo abierto y clandestinos (PNPGIR, 2009), siendo la causa de problemas sociales y ambientales en lugares donde se encuentran dichos tiraderos tratándose de zonas marginadas con actividades económicas, zonas urbanas, reflejando una deficiente gestión de residuos.b) Una característica común en nuestras ciudades es la gran cantidad de vacíos, espacios al margen de la dinámica urbana; terrenos baldíos generalmente ocupados como depósitos de basura, puesto que la mayoría de los vertederos se encuentran en estos lugares. Para ello se creó éste índice que comprende variables relacionadas con los RSU, con el fin de comprender y cuantificar el impacto de los problemas ocasionados por vertederos urbanos.El objetivo es desarrollar una metodología para la cuantificación y dimensión del impacto ambiental, para ello se toman las variables de un lugar y se cuantifica su impacto en diferentes secciones. c) Para el cálculo, se dividió en tres categorías las cuales son agua, aire y suelo, de dichas variables se seleccionaron algunas para realizar dicho análisis, por ejemplo, población y vivienda, unidades económicas, infraestructura urbana, climatología, entre otras. Para IRASE urbano se toman en cuenta variables de población y vivienda, unidades económicas, infraestructura urbana, recursos naturales, climatología, fenómenos geológicos y generación potencial de residuos urbanos. Cada variable se ponderó de 0 a 1, siendo 0 el valor mínimo y 1 el valor máximo. Después se determinó y asignó el porcentaje de importancia de la variable en cada categoría para el cálculo del índice y además algunas variables cualitativas se convirtieron en cuantitativas. Y por último se calculó el potencial de impacto y riesgo de cada una de las variables mediante un promedio ponderado. d) Los resultados se representan en gráficas de índices de riesgo de agua, aire y suelo, representando para cada sección sus resultados para cada variable en cuestión de balance hídrico, precipitación, temperatura, degradación del suelo, hasta la fecha se tienen registrados 94 sitios RSU Intraurbanos en Cd. Obregón. e) Con la información que un índice como este arroja, es posible y más preciso tener una visión del daño e impacto que ocasionan los RSU a la salud pública, al ambiente y a los recursos naturales, así como manifestar mediante resultados cuantitativos las acciones para el manejo de estos sitios clandestinos prioritariamente.

**Palabras clave:** Residuos, impacto ambiental, vertederos, RSU

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 81**

---

# Restauración y Sucesión Ecológica

## Revegetación de la cantera de Cementos Moctezuma en Tepetzingo, Morelos: contribución relativa de las plantaciones y la regeneración natural

Viridiana Contreras Rodríguez<sup>1, \*</sup>, María del Consuelo Bonfil Sanders<sup>1</sup>, Pedro Eloy Mendoza Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: viricontreras@ciencias.unam.mx

La minería a cielo abierto es una actividad en crecimiento por la constante demanda de materias primas, y se caracteriza por su gran impacto ambiental, al remover la vegetación y el suelo y modificar el relieve. Por ello, al finalizar la explotación es necesario realizar acciones de rehabilitación. En este trabajo se presentan los resultados del monitoreo de la revegetación de una cantera del bosque tropical caducifolio en Morelos. El objetivo es analizar la importancia relativa de las plantaciones y de la regeneración natural en la recuperación inicial de la cobertura vegetal leñosa, y relacionar el éxito relativo de las especies con algunos rasgos funcionales de hojas y ramas. Para ello, en 2019 se registró la presencia y el tamaño (altura, diámetro basal, cobertura) de las plantas presentes (resultado de una plantación establecida por la empresa en 2018); se registró también la presencia y el tamaño de las plantas reclutadas por regeneración natural. Un año después se evaluó la supervivencia y el crecimiento de un subconjunto de dichas plantas. Se analizó la contribución relativa de las plantaciones y la regeneración natural a la cobertura total y se calculó la riqueza y diversidad de especies de cada una, así como el aporte de cada especie a la cobertura. Se tomaron muestras para evaluar algunos rasgos funcionales de hojas y ramas de algunas especies. Los resultados muestran que la supervivencia global de la plantación (2018-2019) fue de 30 %, y en 2019-2020 se incrementó a 65.9 % en las especies plantadas y 66.7 % en las establecidas naturalmente. El crecimiento fue limitado, y las especies establecidas naturalmente aportaron mayor cobertura, riqueza y diversidad de especies. El análisis de componentes principales de los rasgos funcionales mostró que el grosor de la corteza y diversas variables de las hojas explicaron el 73 % de la varianza. Se concluye que es importante favorecer la regeneración natural en los sitios en que sea posible, pero las plantaciones deben continuar, ya que permiten el establecimiento de un conjunto distinto de especies. Con base en los resultados se hacen recomendaciones de las especies más adecuadas para usarse en futuras plantaciones.

**Palabras clave:** Rehabilitación ecológica, revegetación, regeneración natural

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 82**

## Selección de especies prioritarias para la restauración ecológica del bosque tropical seco

Dení Isaí González-Torres<sup>1, \*</sup>, Leonel López-Toledo<sup>1</sup>, Moisés Méndez-Toribio<sup>2</sup>, Isela Zermeño-Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología

\*Email para correspondencia: deni.gonzalez@umich.mx

Los proyectos de restauración ecológica buscan asegurar la recuperación de las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar de las comunidades locales. La selección de especies para la restauración es un paso primordial para el éxito de un proyecto de restauración. Para ello, es fundamental realizar ejercicios de priorización de especies que involucren diferentes componentes claves para los socio ecosistemas. Por lo tanto, en este estudio se utilizó un índice (ISER) que considera factores sociales, ecológicos y técnicos para seleccionar especies prioritarias para la restauración ecológica. Por medio de entrevistas semi-estructuradas se recabó información sobre la importancia cultural de las especies en dos ejidos de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo. Los parámetros ecológicos e información sobre la viabilidad técnica de las especies se recabaron de la literatura científica. Se encontró que 29 de un total de 86 especies incluidas en el estudio fueron de interés para la restauración y representaron en su conjunto 73% del VIR de las especies del BTC de referencia. Las especies más importantes culturalmente fueron *Acacia picachensis*, *Amphipterygium adstringens* y *Bursera coyucensis*, que también son ecológicamente importantes en esta región. 20% de las especies seleccionadas con el ISER se encontraron en algún estado de vulnerabilidad local. Ocho especies de interés cultural presentan dificultades técnicas para su propagación. Una vez integrado el índice se encontró que las especies prioritarias para la restauración en la región fueron *Cordia elaeagnoides*, *Amphipterygium adstringens*, *Acacia picachensis*, *Jacaratia mexicana* y *Handroanthus impetiginosus*. Este estudio resalta la importancia de utilizar índices multicriterio que prioricen la selección de especies para la restauración, considerando no solo las características ecológicas y técnicas de las especies, sino también los intereses socioculturales de los pobladores locales, especialmente en ecosistemas altamente diversos como el bosque tropical caducifolio. Los resultados de este estudio pueden ser de gran interés para ejidatarios, tomadores de decisiones y científicos interesados en realizar actividades de restauración.

**Palabras clave:** Importancia cultural, Valor de Importancia Relativa, estado de conservación, factibilidad

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 83

---

## Diversidad de semillas dispersadas por barocoria y autocoria en Puerto Escondido, Oaxaca

Jeannie Natali León Mendoza<sup>1, \*</sup>, Juan Manuel Villa Hernández<sup>1</sup>, Carlos García Estrada<sup>1</sup>, Irma Gisela Nieto Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

\*Email para correspondencia: jennyleon.jl97@gmail.com

La dispersión de semillas es un proceso fundamental en el mantenimiento y regeneración de los bosques. La marcada estacionalidad del Bosque Tropical Caducifolio (BTC) determina la fenología del mismo, momentos de floración, producción de hojas, desarrollo de frutos y dispersión de semillas, el cual puede ser por barocoria (por gravedad) y autocoria (explosión por deshidratación). Estos mecanismos se correlacionan con la morfología de las semillas y están fuertemente influenciados por la transición de la estacionalidad (temporada seca a lluvia), aspectos que en conjunto limitan la germinación y el posterior establecimiento de las plántulas. Este estudio se realizó en el Jardín Botánico UMAR, campus Puerto Escondido, que es un sitio para la conservación y regeneración del BTC y se encuentra en un estadio sucesional secundario, por lo que es de suma importancia comprender los procesos de dispersión y la diversidad de semillas que permitirán su exitosa regeneración. El objetivo del trabajo fue identificar la diversidad y variabilidad morfológica de semillas durante la transición estacional en el sitio. Se esperó encontrar una correlación positiva entre la presencia de lluvias y la diversidad de morfoespecies de semillas. Se colocaron 20 colectores de manta de 3m<sup>2</sup> a 1.5 m de distancia del suelo.

Las semillas se colectaron cada 15 días durante cuatro meses, abarcando el final de la temporada de secas y el inicio de la temporada de lluvias (mayo-agosto de 2021). Posteriormente, se agruparon por el fin e inicio de cada temporada (Secas 1 [S1], Secas 2 [S2], Lluvias 1 [L1], Lluvias 2 [L2]) y se caracterizaron por textura, color, tamaño, forma y peso. Hasta el momento hemos diferenciado 86 morfoespecies diferentes, el 80% corresponden a semillas pequeñas (lt; 5 mm diámetro) y colores oscuros. En la estación seca, se encontraron 21 morfoespecies (S1 = 5, 1 n 10; S2 = 16, 1 n 50) y 73 la estación lluviosa (L1 = 35, 4 n 50; L2 = 38, 4 n 100). Lo anterior se debe a que las plantas emplean estrategias para contrarrestar los factores limitantes en ambas temporadas. Semillas de un menor tamaño, requieren menor agua, por lo cual, el inicio de la temporada de lluvias es un estímulo importante para que las plantas asignen recursos y completen el desarrollo de las semillas y posteriormente dispersarlas. Las semillas de menor tamaño requieren menor cantidad de agua para la germinación de las mismas así puedan ser establecidas nuevas plantas

**Palabras clave:** Semillas, Dispersión, Estacionalidad, Diversidad, Morfoespecie

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 84**

---

## Metacomunidades de vertebrados a lo largo de gradientes antropogénicos en una región de bosque seco

Oriana Ramírez Sánchez<sup>1, \*</sup>, Luis Daniel Ávila Cabadilla<sup>1</sup>, Mariana Yólotl Álvarez Añorve<sup>1</sup>, Ileri Suazo Ortuño<sup>2</sup>, Julieta Benítez Malvido<sup>3</sup>, Javier Alvarado Díaz<sup>2</sup>, Juan Manuel Lobato García<sup>3</sup>, Mayra Edith Zamora Espinosa<sup>2</sup>, Yesenia Fraga Ramírez<sup>2</sup>, Sole Yered Ruiz García<sup>4</sup>, Sharon Patricia Morales Díaz<sup>4</sup>, Alberto Ken Oyama Nakagawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: orirs@hotmail.com

Los disturbios antrópicos en el neotrópico han conllevado a la sustitución de la cobertura natural por un mosaico de pastizales, campos de cultivos y fragmentos de vegetación en diferentes estadios sucesionales, por lo cual resulta urgente entender los factores y procesos que estructuran las metacomunidades de vertebrados terrestres en estos paisajes antrópicos, prestando especial atención a los fragmentos de vegetación en sucesión debido a que: 1) predominan en muchas regiones neotropicales, 2) los atributos de sus comunidades determinan el curso del proceso sucesional y con ello, el grado de resiliencia de los ecosistemas/paisajes. Este estudio tuvo por objetivo identificar los principales procesos que estructuran las metacomunidades de vertebrados terrestres (anuros, lagartijas, serpientes, aves, roedores y murciélagos) en fragmentos de vegetación en sucesión y evaluar cómo los atributos de la vegetación y el paisaje determinan su estructura. Para esto, seleccionamos 11 parches de vegetación en sucesión (3-9 años de abandono) y dos de bosque maduro (> 50 años sin perturbación antrópica relevante), que fueron empleados como referencia, en una región de bosque tropical seco. Para caracterizar las metacomunidades de vertebrados, realizamos 8 sesiones de muestreos durante 2 años. Este estudio nos permitió detectar una alta diversidad beta en todos los grupos estudiados, debida, principalmente, a un alto recambio espacial en la composición específica. Encontramos que la metacomunidad de roedores muestra una estructura Gleasoniana, mientras que las metacomunidades de anuros, lagartijas, serpientes y aves migratorias muestran una estructura quasi-Gleasoniana, ya que estas especies se pueden estar distribuyendo de manera independiente a lo largo de los gradientes ambientales que emergen como consecuencia de los disturbios. Adicionalmente, las metacomunidades de aves residentes y murciélagos muestran una estructura quasi-Clementsiana, ya que grupos de especies con requerimientos ecológicos similares pueden distribuirse de forma agrupada a lo largo de los gradientes ambientales. No obstante, la detección de estructuras quasi-Gleasoniana y quasi-Clementsiana puede estar devaluando que el gradiente analizado no abarca gran parte de la variación ambiental que es relevante para la estructuración de las metacomunidades. Finalmente, detectamos que tanto los atributos de la vegetación (ej. complejidad estructural) como del paisaje (ej. composición) afectan la estructuración de las metacomunidades de vertebrados terrestres. Esto nos permite concluir que nuestras metacomunidades se pueden estar estructurando principalmente mediante los mecanismos "mass effects" y "species sorting", lo que

refuerza la gran importancia que tiene la preservación de los remanentes de la vegetación original en paisajes antrópicos para la conservación de estos grupos.

**Palabras clave:** metacomunidad, vertebrados terrestres, etapas sucesionales tempranas, bosque tropical seco, diversidad beta

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 85**

---

## Respuesta de los hongos micorrizogenos arbusculares en la regeneración natural en Los Tuxtlas, Veracruz

Karla Aurora Del Valle García<sup>1</sup> \*, Irene Sánchez Gallen<sup>1</sup>, Javier Álvarez Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Depto. Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: aurora.dv@ciencias.unam.mx

Los claros son disturbios que inician el proceso de regeneración natural debido a que modifican las condiciones microambientales y, por lo tanto, afectan a la comunidad de plantas. A su vez, también pueden modificar las propiedades del suelo; dentro del suelo habita una enorme diversidad de organismos, como los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), evaluar sus respuestas ante dichos cambios microambientales es fundamental para entender de manera más integral lo que ocurre con la regeneración de las selvas altas perennifolias. Derivado de lo anterior, nuestro objetivo fue analizar la respuesta funcional de los HMA, evaluada a través de su porcentaje de colonización y producción de micelio, en etapas iniciales de regeneración natural. Debido a que la apertura del claro conlleva la disminución de humedad, el aumento de temperatura y la liberación de los nutrientes disponibles como P y N, se espera que ambas variables de respuesta tengan valores menores en claros recientes y que vayan aumentando conforme avanza la regeneración. Este estudio se realizó en la selva alta perennifolia de Los Tuxtlas, Veracruz, México, donde se tomaron muestras de suelo de claros de diferentes edades que fueron agrupados en tres categorías: A (los más recientes), B (intermedios) y C (más desarrollados), y además se muestrearon cinco sitios de selva que se usaron como referencia. Del suelo muestreado se extrajo el micelio extrarradical y las raíces, las cuales se tiñeron, para posteriormente estimar el porcentaje de colonización intrarradical total y por estructuras. A través de un ANOVA se evaluaron las diferencias de las variables de respuesta entre ambientes. No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables de respuestas. Los resultados nos indican que el impacto del disturbio no afectó las características del suelo y por lo tanto no se observó un cambio en la respuesta por parte los HMA ante la formación de los claros o que las características funcionales de los HMA presentan una fuerte resiliencia ante el impacto aéreo de estos disturbios.

**Palabras clave:** Dinámica de claros, Hongos micorrizógenos arbusculares, Colonización intrarradical, Micelio extrarradical, Regeneración natural

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 86**

---

## El ganado vacuno afecta la diversidad y composición de especies herbáceas del bosque seco secundario

Jessica Tovar Maldonado<sup>1, \*</sup>, Francisco Mora Ardila<sup>2</sup>, Leonel López Toledo<sup>3</sup>, Mayra Gavito Pardo<sup>2</sup>, Mariana Lagunas Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: jessi191321@gmail.com

Los bosques secundarios son considerados como un reservorio importante de biodiversidad en paisajes tropicales antropizados. Se sabe que la diversidad de especies arbóreas en estos bosques se incrementa rápidamente durante el proceso de regeneración, mientras que su composición lo hace más lento. Además, factores como la disponibilidad de agua, el régimen de uso o el paisaje modifican la trayectoria de recuperación. Sin embargo, se desconoce si estos patrones son iguales para las hierbas del sotobosque. En particular, el pastoreo puede causar un incremento en la heterogeneidad espacial modificando la estructura del dosel y con ello las condiciones ambientales del sotobosque, haciéndolas más similares a las del bosque maduro. Aunado a esto se esperaría una recuperación más rápida de la diversidad y de la composición de especies en bosques secundarios con presencia de ganado. Este trabajo puso a prueba dicha hipótesis empleando un sistema de 29 parcelas ubicadas en la costa de Jalisco, que se distribuyen a lo largo de un gradiente temporal de regeneración (0-45 años) y en condiciones de manejo contrastantes (con y sin pastoreo). En cada sitio se registró la presencia de especies en diez cuadros de 1m<sup>2</sup>, cuantificando las condiciones biofísicas locales como la cobertura del dosel, el pH y penetrabilidad del suelo. Se emplearon modelos lineales generalizados uni y multivariados para probar el efecto del tiempo de regeneración, la condición de manejo y la heterogeneidad en las condiciones biofísicas locales sobre la diversidad y la composición de especies. Los resultados muestran que: aun cuando el pH no mostró ningún patrón, la cobertura del dosel y penetrabilidad del suelo se hacen más variables al incrementarse el tiempo de regeneración, al igual que la diversidad de especies. Asimismo, sólo la heterogeneidad en la cobertura del dosel parece tener un efecto positivo sobre la diversidad, confirmando una de las predicciones originales. Sin embargo, los sitios con pastoreo presentan una composición de especies más parecida a la de potreros activos que a la de los sitios de bosque maduro, posiblemente asociada a la dispersión de especies típicas del potrero por parte del ganado. Nuestro estudio muestra que, debido a la rápida respuesta que tiene ante los cambios en las condiciones ambientales y de manejo, la vegetación herbácea puede proporcionar información relevante y de fácil obtención sobre el impacto de distintos procesos sobre las trayectorias de regeneración de los bosques secundarios.

**Palabras clave:** sucesión, selva baja caducifolia, cronosecuencia, trayectoria sucesional, manejo

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 87**

---

## Recuperación de biocostra en condiciones de perturbación, en la Reserva de la Biosfera de Mapimí

Arturo Rocha Hernández<sup>1, \*</sup>, Elisabeth Huber-Sannwald<sup>1</sup>, Nguyen Esmeralda López-Lozano<sup>1</sup>, Natalia Martínez Tagüeña<sup>1</sup>, Matthew Bowker<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

<sup>2</sup>Forest Soils Ecosystem Ecology, Northern Arizona University's School of Forestry

\*Email para correspondencia: arturo.rocha@ipicyt.edu.mx

Las costras biológicas del suelo o biocostras, son comunidades diversas de cianobacterias, líquenes, algas, hongos y briofitas que colonizan el suelo en ambientes extremos de las zonas áridas y semiáridas, desempeñando funciones ecológicas relacionadas al ciclo del agua, carbono y nitrógeno, la estabilidad del suelo y la diversidad de microorganismos del suelo. La actividad ganadera en estas zonas contribuye a la degradación continua del suelo y de no controlarse, los escenarios de la desertificación podrían presentarse. En los últimos 10 años, se ha empleado el uso de la biocostra en forma de inóculos, para la rehabilitación y restauración de ecosistemas

degradados en las zonas áridas. El objetivo de este estudio es examinar bajo condiciones controladas en un invernadero en San Luis Potosí, el proceso de recuperación de biocostra, en núcleos de suelo con nula/baja cobertura de biocostra, extraídos de un sitio perturbado en la Reserva de la Biósfera de Mapimí (RBM). Examinamos el efecto de dos escenarios de riego (pulsos semanales de 15 y 3 mm) y tres tipos de inóculos de biocostra provenientes de un sitio conservado (sin ganadería) y perturbado (con ganadería), con diferente composición taxonómica, la cual promoverá diferencialmente el desarrollo de la cobertura de biocostra, la estabilidad del suelo (cuantificación de exopolisacáridos, estabilidad de agregados), la rugosidad y biomasa fotosintética (contenido de clorofila a). El experimento diseñado contempla tres tiempos de análisis: antes de la inoculación, tres y seis meses posteriores a ella. Los resultados demuestran una disminución significativa del suelo desnudo, tres meses posteriores a la inoculación, favoreciendo el desarrollo de la costra clara (cianobacterias) y costra negra (cianobacterias y líquenes) (ANOVA; interacción inóculo-riego,  $P < 0.0001$ ). El contenido de clorofila a ha aumentado significativamente durante los tres meses posterior a la inoculación en aquellos núcleos inoculados con biocostra del sitio conservado (ANOVA; interacción inóculo-riego,  $P < 0.0001$ ); mientras que, en aquellos inoculados con biocostra del sitio perturbado, ha aumentado con los pulsos grandes del riego, en comparación con los pulsos pequeños. Esto sugiere que los inóculos de biocostra del sitio conservado, poseen una mayor capacidad en el uso eficiente del agua, que la biocostra del sitio perturbado. A partir de estos resultados, es recomendable comprobar el uso de los inóculos del sitio conservado, para inducir el proceso de recuperación de biocostra in situ, durante la época de lluvias, caracterizada por una alta frecuencia de eventos pequeños de lluvia de baja intensidad.

**Palabras clave:** biocostra, recuperación, inoculación, zonas áridas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 88**

---

## Caracterización de plántulas arbustivas y arbóreas como alternativa de restauración ecológica en áreas incendiadas

Aldo Tovar Cárdenas<sup>1,\*</sup>, Homero Alejandro Gárate Escamilla<sup>1</sup>, Angel Mario Reyna Gonzalez<sup>1</sup>, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez<sup>1</sup>, José Israel Yerena Yamalle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Email para correspondencia: aldo\_tc11@hotmail.com

México se encuentra entre los países con el mayor índice de degradación de bosques templados a nivel mundial, siendo los incendios una de sus principales causas. La restauración ecológica (RE) es una alternativa para revertir los efectos degradantes causados por los incendios. La reforestación al propiciar la regeneración de los bosques favorece la rehabilitación de los ambientes degradados, por lo que es un método muy utilizado en la RE. En Nuevo León, usualmente se utiliza la especie *Pinus pseudostrabus* para restaurar áreas degradadas por incendios en bosques templados, lo cual puede comprometer algunos ambientes en donde esta especie no tenga un alto valor de importancia. Por tanto, es necesario identificar el valor ecológico de las especies del bosque templado para fomentar el uso de las especies nativas que favorezcan el éxito de la RE. Además de utilizar especies arbóreas, una alternativa de reforestación en bosques templados degradados por incendios es el uso de especies arbustivas, ya que al crecer más rápido que las especies arbóreas, retienen más suelo evitando la degradación. El objetivo consistió en identificar las especies arbustivas y arbóreas con mayor índice de valor de importancia (IVI) que sirvan como alternativa de reforestación en un área de bosque templado ya restaurada con *Pinus pseudostrabus* (Ps) después de un incendio en la localidad El Tejocote, Santiago, N.L. Se realizó un muestreo de 10 sitios de 10x10m en la localidad El Tejocote. Se evaluaron los parámetros ecológicos; abundancia (Ar), dominancia (Dr), frecuencia (Fr) e IVI de las especies arbustivas y arbóreas. De las especies arbóreas evaluadas, el *Pinus teocote* (Pt) y el *Quercus rugosa* (Qr) tuvieron el mayor IVI con 43.5% y 25% respectivamente. Además, el Pt fue el más dominante al cubrir el 65% de la superficie muestreada y el Qr fue el más abundante y frecuente de todas las especies. Las especies arbustivas con el mayor peso ecológico fueron el *Agave salmiana* (As) y *Arbutus xalapensis* (Ax) con 7.8% y 6.7% de IVI respectivamente. El Ps fue la especie arbórea con menor IVI con un 7.6%. Este estudio demuestra que la especie utilizada previamente en la RE (Ps) no es la que tiene el mayor valor ecológico, por lo que se sugiere utilizar las especies arbóreas



Pt y Qr y las especies arbustivas As y Ax estas últimas con la finalidad primaria de retención de suelo dando oportunidad a que desarrollen las arbóreas haciendo más efectiva la RE.

**Palabras clave:** Incendios forestales, Índice de Valor de Importancia, Degradación, Bosques templados

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 89**

---

## Líneas base para la restauración ecológica del bosque sub-andino en un paisaje periurbano

Víctor Alfonso Mondragón Valencia<sup>1, \*</sup>, Diego Jesús Macías Pinto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad del Cauca

<sup>2</sup>Biología, Universidad del Cauca

\*Email para correspondencia: vicmondragon@unicauca.edu.co

Cajete es una vereda ubicada en la periferia urbana del municipio de Popayán, en este lugar las acciones antrópicas generan diversas problemáticas que amenazan la estructura ecológica y biodiversidad de los ecosistemas presentes en este territorio; buscando mitigar los daños sufridos por los ecosistemas naturales de la zona, se realizó un diagnóstico ambiental: biótico, físico y social a partir de información primaria y secundaria de registros biológicos y ecológicos del área y a través de encuestas, entrevistas, talleres y prácticas de cartografía social, se exploran el componente social de la vereda y se establecen las potencialidades y debilidades del área para diseñar estrategias de restauración ecológica. Los resultados de este proceso permitieron reconocer dos ecosistemas de referencia, especies vegetales dinamizadoras, socializar los resultados del diagnóstico con la comunidad y establecer líneas de restauración ecológica participativa para biotransformar zonas intervenidas y disturbadas con diferentes procesos antrópicos.

**Palabras clave:** restauración, ecología, ecosistemas, potencialidades, disturbios.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 90**

---

## Caracterización de bacterias haloalcalófilas del Lago Cráter de Isla Isabel, Nayarit con capacidad de degradar hidrocarburos

Carolina González Onofre<sup>1, \*</sup>, Luis Mario Hernández Soto<sup>1</sup>, José Félix Aguirre Garrido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: 2162040200@correo.ler.uam.mx

**Introducción** La contaminación ambiental generada por la demanda de hidrocarburos de petróleo se ha convertido en una problemática a nivel mundial a causa del incremento de derrames regulares y accidentales que generan graves consecuencias para los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas en ambientes marinos y terrestres. Con la finalidad de contrarrestar el impacto que generan se han desarrollado diversas técnicas químicas, físicas y biológicas para disminuir así el daño generado. En la actualidad se ha analizado el potencial biotecnológico de los microorganismos, haloalcalófilos lo cual representa una alternativa eficiente y rentable gracias al aprovechamiento de su capacidad metabólica para transformar hidrocarburos en compuestos menos tóxicos. **Objetivos** El objetivo de este proyecto fue caracterizar bacterias haloalcalófilas del lago cráter del Parque Nacional Isla Isabel, Nayarit con capacidad de degradar hidrocarburos, para lo que se evaluó *in vitro* la capacidad de crecimiento de los aislados a distintas concentraciones de NaCl, distintas concentraciones de diésel y pH alcalino. **Metodología** En el presente estudio se emplearon bacterias provenientes de diferentes profundidades del lago cráter de Isla Isabel, los cuales fueron cultivadas en medios HB, ATCC y VN para posteriormente ser inoculados en Medio Mínimo de sales para elaborar curvas de crecimiento y realizar pruebas de degradación a distintas concentraciones de diésel durante 21 días. Así mismo para la identificación se realizó extracción de DNA a partir del medio líquido de las dos cepas que presentaron mayor degradación a lo largo

de la fermentación. **Resultados** Los resultados demuestran que en medio mínimo de sales y con pH de 8.5 las bacterias fueron capaces de degradar entre 30% y 50% en concentración de 5% de diésel, mientras que entre 38% y 61% con 10% de diésel y entre 12% y 44% con 15% de diésel respectivamente, lo que indica que las cepas evaluadas tienen potencial para degradar hidrocarburos. Las cepas de *Halomonas aquamarina* y *Halomonas venusta* representaron mayor crecimiento a lo largo de la fermentación y porcentajes de degradación de entre 50% y 60% respectivamente. **Conclusión** De esta forma se comprueba que los componentes del diésel son fuente de carbono asimilable por bacterias del lago cráter de Isla Isabel y crecen óptimamente a distintas concentraciones de él, así como con NaCl al 10% y pH alcalino, lo que representa una alternativa para obtener mayores eficiencias de remoción.

**Palabras clave:** Degradación de diésel, biorremediación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 91**

---

## Lluvia de semillas en una zona talada en proceso de restauración en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

Cecilia Motuto Mendoza<sup>1</sup>\*, Arnulfo Blanco-García<sup>1</sup>, Jesús de Sinaí Avalos Montes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

\*Email para correspondencia: cecymtt17@gmail.com

**Introducción/Antecedentes/Justificación** El proceso de regeneración natural es un indicador de la capacidad de resiliencia de un ecosistema después de algún evento de degradación. Una forma de conocer el potencial de la regeneración es a través de la lluvia y banco de semillas, que brindan información sobre la capacidad de dispersión de las plantas y el reservorio potencial con el que las plantas podrían reestablecerse después de alguna perturbación. En el año de 2015, una zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca sufrió de una tala ilegal en 10 hectáreas de bosque de *Abies religiosa*. **Hipótesis** La cantidad de semillas de especies arbóreas será mayor en los sitios de bosque maduro que en los sitios de la zona talada. Habrá una reducción progresiva de la lluvia de semillas de especies arbóreas desde el borde hasta el centro de la zona talada. **Objetivos** Determinar cuál es la proporción de semillas de *A. religiosa* con respecto a otras especies. Evaluar la variación temporal y espacial de la lluvia de semillas. **Métodos** Con el propósito de cubrir dos ciclos anuales de producción de semillas de oyamel, se realizó un muestreo durante un periodo de dos años (enero-septiembre 2020 y 2021), para lo cual se recolectaron semillas de oyamel, así como de plantas herbáceas, arbustivas y otras especies arbóreas mediante el uso de trampas de semillas. Para evaluar la lluvia de semillas del sitio de estudio, se dividió la zona en 13 sitios distribuidos en dirección a los puntos cardinales (N, S, E y O) y a diferentes distancias del borde del bosque. En cada sitio se montaron cinco trampas. **Resultados** El primer año, las especies arbóreas sólo representaron el 22.5% del total de lluvia de semillas, mientras que los arbustos tuvieron 35% de representación. El segundo año se registró un incremento notable de la lluvia de semillas de oyamel así como en el porcentaje de semillas sanas en el bosque adyacente pero no en el centro de la zona talada. **Implicaciones/Conclusiones** Aun en años de alta cantidad y calidad de semilla de oyamel, la producción se restringe a los sitios del bosque adyacente, mientras que al centro de la zona talada la cantidad sigue siendo mínima. Este factor explica claramente la ausencia de plántulas de oyamel después de 5 años de monitoreo de la regeneración natural y sugiere la implementación de reforestaciones en la zona para acelerar su recuperación. **Palabras clave:** restauración pasiva, borde del bosque, bosques de oyamel, trampas de semillas.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 92**

---

## Evaluación de las propiedades del mantillo en plantaciones para restauración ecológica en la selva estacional

Gerardo Antonio Rojas Robles<sup>1, \*</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: garr\_geros@hotmail.com

La pérdida de la selva estacional afecta la capa superficial del suelo denominado mantillo. La restauración ecológica puede beneficiar las propiedades del mantillo (masa y nutrientes). El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto que tiene la riqueza y el grupo funcional de árboles en las propiedades del mantillo. En un terreno de 1.6 ha en Quilamula, Tlaquiltenango, Morelos se establecieron 60 parcelas; en las parcelas se plantaron 30 plántulas de 12 especies de árboles nativos de la selva estacional (seis especies leguminosas y seis no leguminosas) en diferentes combinaciones de especies, además de parcelas donde se favoreció la sucesión natural (sin plantación). El total de muestreos de mantillo son cuatro, dos muestreos corresponden a la temporada de lluvias (junio y septiembre 2021) y dos a la de secas (diciembre 2021 y marzo 2022). Por parcela se colectaron cuatro muestras de mantillo en un área de 20x20 cm. Los resultados preliminares mostraron que la masa en promedio, fue mayor en el tratamiento con plantación ( $800.86 \pm 100.69 \text{ g/m}^2$ ) que la de sucesión natural ( $621.59 \pm 111.45 \text{ g/m}^2$ ). El ANOVA de una vía mostro que la masa fue estadísticamente similar ( $F(1,46) = 3.32, p = 0.07$ ). Para la masa de mantillo y riqueza de árboles: los análisis de regresión lineal simple de los meses de junio y septiembre mostraron que, para el mes de junio no hubo una relación entre la masa de mantillo y la riqueza de árboles ( $r = 0.15, p = 0.46$ ). Para el mes de septiembre se mostró una correlación positiva siendo esta estadísticamente significativa ( $r = 0.61, p = 0.001$ ). Para el grupo funcional, en promedio, la masa de mantillo fue mayor en el tratamiento de especies no leguminosas en los dos meses evaluados (junio,  $1050.83 \pm 158.25 \text{ g/m}^2$ , septiembre,  $554.37 \pm 72.95 \text{ g/m}^2$ ) que el tratamiento con leguminosas (junio,  $685.89 \pm 88.55 \text{ g/m}^2$ , septiembre,  $528.50 \pm 65.49 \text{ g/m}^2$ ). Los ANOVAs de una vía mostraron que hubo diferencia estadísticamente significativa en el mes de junio ( $F(1, 22) = 4.04, p = 0.05$ ) pero no para el mes de septiembre ( $F(1, 22) = 0.06, p = 0.79$ ). Estos resultados muestran que aún no hay diferencia entre plantaciones y sucesión natural, que la combinación y riqueza de árboles empieza a tener efectos en la masa de mantillo, mientras que, para el grupo funcional, la masa es mayor en las no leguminosas.

**Palabras clave:** mantillo, sucesión natural, restauración ecológica

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 93**

---

## Restauración ecológica con leñosas en un área desmontada de la selva baja caducifolia, Morelos, México

Mariana Ruiz-Aguilar<sup>1, \*</sup>, María Luisa Alquicira Arteaga<sup>2</sup>, Valentina Carrasco-Carballido<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: mariana.ruaguilar@gmail.com

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, toda industria minera tiene la obligación de restaurar como parte del plan de mitigación ambiental, y la cementera que se localiza en la Sierra Montenegro no es la excepción. Debido a su composición edáfica de roca cretácica, se estableció una industria cementera en 1997 en la localidad de Tepetzingo, Morelos. En 2005, la empresa obtuvo autorización para ampliar la cantera de roca caliza con un proyecto que durará 170 (a partir de 1997). Sin embargo, la cementera está ubicada al interior de la selva baja caducifolia, uno de los ecosistemas más amenazados por actividades antropogénicas y de los menos restaurados. Este proyecto tiene la finalidad de contrastar el éxito entre el reclutamiento natural (establecimiento de nuevas plántulas) y la siembra directa de semillas, en condiciones de perturbación y condiciones controladas, ambos escenarios con especies leñosas. Se esperan mayores porcentajes de densidad y de sobrevivencia de la siembra directa contra el reclutamiento natural. Los resultados servirán para implementar estrategias que le permitan a la empresa optimizar sus recursos y alcanzar las metas establecidas por la ley. Se realizaron muestreos mensuales a lo largo de un año, evaluando las tasas de sobrevivencia, crecimiento y

densidad de las reclutas, así como las tasas de germinación, sobrevivencia y crecimiento de la siembra directa de tres especies nativas de leñosas: *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce), una especie de rápido crecimiento; *Ipomoea arborescens* (cazahuate), de crecimiento moderadamente rápido con tolerancia a suelos secos y áridos; y *Bursera copallifera* (copal), de lento crecimiento. Para la siembra directa, la especie con mayor crecimiento, abundancia y densidad fue *I. arborescens*, por otro lado, para el reclutamiento, la de mayor crecimiento, abundancia y densidad fue *Dodonea viscosa*. Al término de los muestreos fue notable que, además de las condiciones intrínsecas de las especies, es de vital relevancia considerar las condiciones del suelo desmontado y el manejo que se le da a éste, previo a ser utilizado como medio para la siembra directa o el reclutamiento natural.

**Palabras clave:** Reclutamiento, siembra directa, áreas desmontadas, selva baja caducifolia

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 94**

---

## Enriquecimiento de especies y sucesión natural para la restauración de bosques húmedos de montaña en Chiapas, México

Marisol Martínez Ramos<sup>1, \*</sup>, Mario González-Espinosa<sup>1</sup>, Neptalí Ramírez-Marcial<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Conservación y restauración de bosques, El Colegio de la Frontera Sur

\*Email para correspondencia: marisol.martinez@estudianteposgrado.ecosur.mx

En las últimas seis décadas los bosques húmedos de montaña (BHM) del estado de Chiapas, se han fragmentado y reducido en su extensión, debido al crecimiento de la población humana y cambios en los patrones del uso del suelo. Los fragmentos de estos bosques presentan un patrón de baja intensidad y larga duración, que comprende una mezcla de bosques secundarios intermedios y tempranos, matorrales, potreros y campos destinados a la agricultura tradicional. Bajo estas condiciones sucesionales, los últimos 30 años se realizaron ensayos de restauración ecológica en sitios destinados a la conservación. Se implementaron dos estrategias de restauración: (1) restauración pasiva, que se sustenta en proceso de sucesión secundaria natural, que ocurre sin la intervención humana, evitando el disturbio antrópico y (2) restauración activa, que consistió en el enriquecimiento de áreas perturbadas mediante la plantación de especies arbóreas nativas. El objetivo de esta investigación fue comparar la composición y estructura arbórea de sitios destinados a la conservación donde se implementaron ambas estrategias de restauración en cronosecuencias de sitios espacialmente dispersos. Se aborda la siguiente pregunta: ¿Existen diferencias en la composición florística, diversidad arbórea, estructura del bosque entre los sitios bajo ambas estrategias de restauración? Se caracterizaron cinco sitios con diferente grado de perturbación y tiempo desde que se implementaron estrategias de restauración. Se determinó la composición y estructura de especies arbóreas, se obtuvo el área basal por grupo ecológico e índice de importancia relativa. Se observó que la riqueza de especies en los sitios bajo restauración activa comprende una diversidad mayor a los sitios donde la restauración fue pasiva. En los sitios con más 30 años sin disturbio aparente, aun no se presentan las condiciones para que las especies arbóreas alcancen su área basal máxima. La práctica de restauración activa impide que la colonización se lleve a cabo por especies pioneras o tempranas, favorece la permanencia de especies nativas propias de los bosques secundarios. Sin embargo, el grupo ecológico con mayor diversidad de especies y abundancia de individuos fueron las latifoliadas tolerantes a la sombra. Estas especies dominan la dinámica del cambio en la composición y proporción de las especies arbóreas en las etapas iniciales. En conclusión, las estrategias de restauración activa, requieren de mayores esfuerzos enfocados en las especies que no se están presentando y que pertenecen a grupos ecológicos característicos de los BHM como lo son encinos.

**Palabras clave:** restauración, sucesión natural, especies nativas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 95**

---

## Fitorremediación asistida de relaves mineros con *Prosopis laevigata* y biocarbón

Juan Ramírez Zamora<sup>1, \*</sup>, Patricia Mussali Galante<sup>2</sup>, Alexis Joavany Rodríguez Solís<sup>2</sup>, Leticia Isabel Valencia Cuevas<sup>1</sup>, María Luisa Castrejón Godínez<sup>3</sup>, Efraín Tovar Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: rz85juan@hotmail.com

A pesar de los beneficios económicos que la minería genera, produce una gran cantidad de residuos que contienen elementos potencialmente tóxicos como los metales y metaloides pesados (MMP). La fitorremediación ha mostrado ser una técnica efectiva en el tratamiento de estos residuos. Sin embargo, estos pueden limitar el crecimiento normal de las plantas. La aplicación de enmiendas, como el biocarbón, puede minimizar este efecto; además, de reducir la biodisponibilidad de MMP y la absorción por las plantas. *Prosopis laevigata* es capaz de establecerse en relaves mineros y acumular altos contenidos de MMP. En Huautla, Morelos, la minería generó 780,000 toneladas de relaves que se encuentran a la intemperie y cerca de la población. Por lo anterior, se evaluó el efecto del biocarbón al mezclarse con estos relaves para facilitar el establecimiento de *P. laevigata* y disminuir la acumulación y/o translocación de los MMP. El biocarbón se fabricó con coco y olote. Se colocaron 10 individuos sobre cada tratamiento: relave y bicarbón-relave (10 %). Se midió longitud de parte aérea (LPA), longitud de raíz (LR), diámetro basal (DB), biomasa fresca parte aérea (BFPA), biomasa fresca raíz (BFR), biomasa seca parte aérea (BSPA) y biomasa seca raíz (BSR). Se cuantificó la bioacumulación de Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, y Zn en las raíces y parte aérea por espectrofotometría de absorción atómica. Se determinó el factor de translocación (FT). Se realizó un análisis de regresión para probar la relación entre la bioacumulación de los metales y la LR. Las plantas crecidas en biocarbón-relave registraron valores mayores en el DB, BFPA, BFR y BSR con relación a las expuestas a relave. Las plantas expuestas a relave documentaron una reducción en la BFPA y BFR a través del tiempo; reducción no registrada en individuos establecidos en biocarbón-relave. A los 3 meses, las plantas establecidas en relave bioacumularon una mayor concentración de Fe en raíz y de Cd y Cu en la parte aérea con respecto a las expuestas a biocarbón-relave. En contraste, las plantas establecidas en biocarbón-relave bioacumularon una mayor concentración de Fe en la parte aérea con respecto a las crecidas en relave. A los 6 meses, el FT documentado para Cu, Pb y Zn fue mayor a uno en las plantas expuestas a relave y, menor a uno en las plantas establecidas en biocarbón-relave. No se halló correlación entre la bioacumulación de los metales y la LR en las plantas expuestas a biocarbón-relave.

**Palabras clave:** biorremediación; residuos mineros; metales pesados; bioacumulación; translocación

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 96

---

## Evaluación de tratamientos pre-germinativos en herbáceas nativas con potencial para restaurar suelos degradados en APFFP

Oscar Alejandro Sedano Ibarra<sup>1, \*</sup>, Rosa de Lourdes Romo Campos<sup>2</sup>, Adriana Natividad Avendaño López<sup>3</sup>, Alejandro Muñoz Urias<sup>4</sup>, Joel David Flores Rivas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup>Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup>Departamento de producción agrícola, Universidad de Guadalajara

<sup>4</sup>Departamento de Ecología aplicada, Universidad de Guadalajara

<sup>5</sup>División de Ciencias ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

\*Email para correspondencia: oscar.sdano@gmail.com

El establecimiento de las plantas por semillas en suelos degradados es un proceso restrictivo porque la germinación podría actuar como un cuello de botella si poseen algún tipo de latencia, existen pocos estudios que contribuyan a la comprensión de los mecanismos de germinación de especies herbáceas nativas que puedan facilitar acciones de restauración ecológica. México posee gran riqueza y diversidad en plantas nativas por lo que son un recurso importante como potencial para restaurar suelos degradados en nuestro país. El Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) es la principal zona forestal que presta servicios

ecosistémicos a la ciudad de Guadalajara. Funciona como hábitat principal para 961 especies de plantas vasculares, de las cuales 59 son orquídeas, 29 especies de mamíferos y 135 especies de aves. Incendios frecuentes en el APFFLP ha provocado que los suelos queden descubiertos y por lo tanto sujetos a la erosión, pérdida de fertilidad y biodiversidad, entre otros. El uso de herbáceas nativas para proteger el suelo de la erosión podría ser una de las soluciones a ese problema. El objetivo de esta investigación fue identificar los tratamientos germinativos y el efecto del tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de germinación y el tiempo medio de germinación en nueve herbáceas nativas del APFFLP. En 2019 y 2020 se colectaron semillas de *Aeschynomene villosa* var. *longifolia*, *Crotalaria pumila*, *Dalea leporina*, *D. foliolosa*, *Desmodium aparines*, *D. distortum*, *D. tortuosum*, *Paspalum notatum* y *Zornia reticulata*. La viabilidad se cuantificó con la prueba de tetrázolo. Las pruebas de germinación se realizaron en condiciones de invernadero. Se establecieron cuatro tratamientos pregerminativos: escarificación con alicata, inmersión en agua a 40C por 24 horas: inmersión en agua a 40C por 48 horas y control. Se evaluó el porcentaje de germinación y la tasa de germinación media (*t*50). La mayoría de las especies registró altos porcentajes de viabilidad en las semillas con 12 y 24 meses de almacenamiento. siete de las nueve especies estudiadas alcanzaron porcentajes de germinación mayores al 70%, cuando fueron escarificadas por corte con alicata por lo que éste resultó ser el más afectivo para romper la latencia. La tasa media de germinación varió por especie. El conocimiento sobre los mecanismos de germinación en especies nativas es fundamental para desarrollar estrategias en los planes y actividades encaminadas a la restauración de ecosistemas degradados.

**Palabras clave:**

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 97**

---

## Cobertura vegetal en jales mineros de Mireal de Angangueo, Michoacán

Aldo Arturo Nava Zaldivar<sup>1, \*</sup>, Mónica Rangel Villafanco<sup>1</sup>, Juan Miguel Gómez Bernal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sociosistemas para la Sustentabilidad, Universidad Intercultural del Estado de México

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana

\*Email para correspondencia: aldo.nava.zal@gmail.com

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México, practicada desde la época prehispánica y fuente de la expansión regional desde la Colonia. En el desarrollo del país fue un factor importante de modernización y avance, al suministrar insumos a prácticamente todas las industrias, entre las que destacan las de la construcción, metalúrgica, siderúrgica, química y electrónica. Como consecuencia a provocando la pérdida de la cubierta vegetal y el retiro de toneladas de residuos con baja concentración de metal se retiran en forma de lodos que contienen altas cantidades de elementos potencialmente tóxicos (EPT). Estos materiales son difíciles de eliminar, ya que pueden permanecer en grandes montículos de lodos durante décadas e incorporarse en la cadena trófica y por lo tanto se presenta una amenaza de volatilización de partículas a cultivos o son inhaladas por las personas y la lixiviación a ríos y acuíferos, estas problemáticas son peligrosas para la salud humana. Por ello es importante recuperar estos sitios, para lograrlo se han implementado diversas técnicas de biorremediación, entre la que destaca la fitorremediación, ofrece un método económico para limpiar sitios contaminados, tomando como base los mecanismos que tiene las plantas para absorber o inmovilizar metales y desarrollarse en jales. El objetivo de la presente investigación fue el análisis de la cobertura vegetal en jales mineros en Mineral de Angangueo, Michoacán, donde se analizaron aspectos sobre estructura y diversidad de especies dentro de los jales. Se generó un danserograma donde se esquematiza la distribución y abundancias de las especies encontradas. Además, se obtuvieron el índice de similitud de Sorensen, riqueza específica de Margalef, de dominancia de Simpson, de equidad de Shannon-Wiener, de Pielou para evaluar la diversidad de la vegetación. Como resultado se identificaron 72 especies pertenecientes principalmente al estrato arbustivo y herbáceo. Las familias representativas fueron Asteraceae, Rubiaceae, Fabaceae, Lamiaceae y Rosaceae. Los valores de los índices mostraron que existe una gran diversidad de especies en los jales y que es una formación equitativa. Estas conclusiones permitieron comprender la necesidad la revegetación de los dos jales con las especies vegetales nativas.

**Palabras clave:** Sucesión Ecológica, Remedición, Elementos Potencialmente Tóxicos, Jales, Plantas Nativas

## Efecto de jales mineros y materia orgánica en la sobrevivencia de *Arbutus xalapensis* Kunth propagado simbioticamente

Fredy Rodriguez Gonzalez<sup>1,\*</sup>, Mónica Rangel Villafanco<sup>1</sup>, Esther Aurora Ruiz Huerta<sup>2</sup>, Juan Miguel Gómez Bernal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Desarrollo Sustentable/Laboratorio de cultivo de tejidos vegetales, Universidad Intercultural del Estado de México

<sup>2</sup>Departamento de Recursos Naturales/ Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Departamento de Biología/ Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: fredyrodriquez903@gmail.com

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, en México es practicada desde el periodo prehispánico alcanzando su mayor auge en el periodo colonial, estas actividades de extracción de minerales han dejado una gran cantidad de sitios contaminados en donde se depositan residuos resultantes de este proceso conocidos como “jales” y terraplenes, que presentan concentraciones de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) y nula presencia de materia orgánica lo que impide el crecimiento de cobertura vegetal, y la lixiviación de estos elementos, por lo que estos sitios deben de rehabilitarse usando tecnologías de remediación, como la biorremediación y fitorremediación asistida de microorganismos asociados a las raíces de las plantas y técnicas agronómicas como la agregación de materia orgánica. *Arbutus xalapensis* Kunth es un árbol de 10 a 20 metros de altura, perennifolio, teniendo una importancia ecológica en sus interacciones con hongos micorrizicos ericoides poco estudiadas. Su distribución y aprovechamiento en México es en los estados de Chihuahua, Nuevo León, Durango, Sinaloa, Jalisco, Oaxaca, Michoacán, San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, Por lo anterior el objetivo de del presente estudio es evaluar la sobrevivencia y crecimiento, colonización micorrizica y numero de morfotipos micorrizicos simbióticos de *A. xalapensis* sobre residuos mineros (“Jal”), enmendados con materia orgánica, en este caso estableciendo 6 tratamientos, con materia orgánica y sin materia orgánica en combinaciones de “Jal” con presencia de Zinc, Arsénico y Hierro evaluando la sobrevivencia, crecimiento, biomasa y colonización micorrizica después de 6 meses. Teniendo así que los mejores resultados de sobrevivencia se encuentran en los tratamientos sin materia orgánica teniendo una sobrevivencia de 91 y 94 %, mientras que las alturas presentan estadísticamente diferencias significativas, teniendo un solo tratamiento que es diferente del resto, mientras que para la colonización micorrizica no se encontraron diferencias significativas, entre los tratamientos con contaminantes y sin contaminantes, teniendo, así que el procesos de simbiosis entre hongos y las raíces de los arboles no se ve afectada por la presencia de EPT, siendo viable la fitorremediacion de jales con *A. Xalapensis* micorrizados.

**Palabras clave:** Biorremediacion, Fitorremediacion, Micorriza, Micorriza Arbutoide, EPT

## Plantas nativas con potencial para la restauración y el mantenimiento de interacciones bióticas en bosques tropicales secos del Occidente de México

Bruno Alonso Ibarra Otero<sup>1, \*</sup>, Guadalupe Cornejo Tenorio<sup>2</sup>, Guillermo Ibarra Manríquez<sup>1</sup>, Mauricio Quesada Avendaño<sup>2</sup>, Jorge Cortés Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: brunobaio1024@gmail.com

En México, los bosques tropicales secos que se establecen cerca del límite altitudinal de esta vegetación (2000 m s.n.m.) no solo han sido severamente afectados por el cambio de uso de suelo, sino también por plantaciones forestales con especies del género *Eucalyptus*. A pesar de que los eucaliptos pueden limitar los procesos de regeneración de la vegetación, hay diferentes especies nativas que se establecen exitosamente y que podrían favorecer la regeneración del bosque tropical seco y el mantenimiento de interacciones bióticas. En este estudio se seleccionaron ocho especies de plantas nativas perennes que se establecen en plantaciones de eucaliptos y que proveen alimento, refugio y sitios de anidación a diferentes especies de polinizadores. Se probaron cinco tratamientos pregerminativos para evaluar la respuesta germinativa de las especies seleccionadas. Se censaron todas las plantas presentes debajo de las copas (en un área de 1 m<sup>2</sup>) de las especies focales. Se comparó la diversidad taxonómica y filogenética de las especies asociadas y se construyeron redes de reclutamiento. Se documentó germinación en 6 especies y en promedio la germinación ocurrió después de 10 días, con un intervalo de 2 a 30 días. El porcentaje de germinación fue mayor al 30% en la mayoría de las especies, sin embargo, el almacenamiento en campo, el remojo y el uso de tierra del sitio de estudio incrementaron el porcentaje. La diversidad taxonómica de plantas asociadas a las especies focales fue menor en *Viguiera linearis*. No se encontraron diferencias significativas en la diversidad filogenética entre especies focales, sin embargo, se encontró una estructura filogenética agrupada en tres especies (*Desmodium macrostachyum*, *Stevia serrata* y *Viguiera linearis*) y una estructura dispersa en las demás especies. La diversidad de interacciones fue mayor en *D. macrostachyum* y *Verbesina tetraptera* y el valor más bajo se presentó en *Manfreda scabra* y *Sida hankeana*. El valor de especialización (H<sub>2</sub>) fue mayor en *M. scabra* y en *D. macrostachyum*. La germinación en las especies estudiadas puede incrementar si las semillas se almacenan en el campo. Las especies nativas perennes estudiadas pueden favorecer el establecimiento de diversas plantas anuales y perennes. Por lo tanto, en ausencia de otros factores limitantes (e.g., los incendios, el pastoreo) la propagación de las especies estudiadas podría influir en la regeneración del bosque tropical seco en sitios degradados por plantaciones de eucaliptos.

**Palabras clave:** Bosque tropical seco, regeneración natural, germinación, interacciones bióticas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, Mampara 100

---

## Supervivencia de 12 especies de árboles nativos en plantaciones de restauración en la selva estacionalmente seca

José Flavio Márquez torres<sup>1, \*</sup>, Cristina Martínez Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

\*Email para correspondencia: jfmarquezt@hotmail.com

La selva estacionalmente seca se puede recuperar usando plantaciones de restauración. La selección de especies para las plantaciones depende de su desempeño exitoso en las condiciones adversas de los sitios degradados. Las especies leguminosas de estados sucesionales tempranos muestran mayor supervivencia en sitios degradados. Se establecieron parcelas experimentales de restauración con doce especies árboles nativos de la selva estacional en pastizales excluidos de la ganadería en el ejido de Quilamula, Tlaquiltenango, Morelos, México. Se realizaron censos de supervivencia al inicio y final de la temporada de lluvias del 2017, 2018 y 2019. Los resultados fueron que, a 28 meses de evaluación, las especies sucesionales tempranas mostraron mayor supervivencia (27%) que las tardías (20%). Las especies leguminosas mostraron mayor supervivencia (25%) que las no-leguminosas (22%). Las especies tempranas no-leguminosas y las tardías leguminosas presentaron una supervivencia similar



y esta fue mayor ( $> 30\%$ ) que la de las especies leguminosas tempranas (It; 18%). Con base a este estudio concluimos que, para asegurar el éxito de plantaciones de restauración y acelerar la velocidad de recuperación se sugiere sembrar mezclas de especies sucesionales tempranas (i.e., *Dodonaea viscosa* y *Leucaena leucocephala*) y la mayor cantidad posible de especies sucesionales tardías leguminosas y no-leguminosas.

**Palabras clave:** leguminosas, selva baja caducifolia, bosque tropical caducifolio, Sierra de Huautla

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 101**

---

# Sistemas Socioecológicos

## Bosque seco tropical y música tradicional: Perspectivas socio-ecológicas en la elaboración de tambores sanjacinteros

Juliana María Galvis Mejía<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana

\*Email para correspondencia: julianagalvismejia@gmail.com

La agenda investigativa alrededor de los bosques secos tropicales (BST) ha evidenciado que la transformación de este ecosistema redundante en afectaciones sociales y económicas. Frente a esto, se hace necesario el estudio de los factores subyacentes a la disminución del BST y sus implicaciones. La elaboración e interpretación de tambores en el Caribe colombiano ha sido elemento de interés para diversos sectores que han interpretado este elemento cultural; sin embargo, las investigaciones alrededor del proceso de aprovechamiento forestal para la elaboración de estos instrumentos, no van más allá de la enunciación de las especies aprovechadas. En San Jacinto (Bolívar, Colombia), la fabricación de tambores se ve beneficiada por el reconocimiento que tiene el municipio por sus músicas tradicionales y se ha convertido para muchas familias sanjacinteras en una actividad de sustento que depende de los bienes forestales. Esta investigación tiene como objetivo estudiar la relación histórica entre el BST y la fabricación de tambores en San Jacinto a partir del marco de los sistemas socio-ecológicos (SSE). Para estudiar esta relación y describir el SSE se implementaron entrevistas semiestructuradas, ejercicios de observación participante y muestreos de vegetación con las técnicas de línea intercepto y punto centro cuadrado. Los resultados y discusión describen los elementos que median el aprovechamiento forestal a través del tiempo (1990-2020), destacando los factores que subyacen los cambios en los bosques de San Jacinto y los elementos institucionales y de mercado que implicaron cambios en el aprovechamiento forestal realizado por los fabricantes de tambores. Las conclusiones más relevantes corresponden a los cambios en el sistema de fabricación de tambores propiciados por las interacciones en el SSE durante las etapas de estudio. Dentro de los principales cambios se destacan: la dependencia económica a las especies forestales, la diversificación de opciones para obtener los recursos forestales, la gestación de procesos de organización por parte de los fabricantes para el posicionamiento en mercados culturales y los cambios en el proceso de fabricación generados por la intervención de entidades gubernamentales. Estos elementos esbozan algunos de los retos que se postulan para el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales que sustentan esta práctica, pues reflejan las formas de adaptación a las condiciones dinámicas. Esto se considera un elemento central para abordar la evaluación de intervenciones institucionales y acciones locales desde una perspectiva crítica y en búsqueda de unos resultados que realmente beneficien los SSE.

**Palabras clave:** Tambores colombianos, Aprovechamiento de especies forestales maderables, Ecología del bosque seco tropical, Uso de la biodiversidad, Sistemas socio-ecológicos

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 102**

---

## El papel del huerto familiar como sistema socioecológico en la conservación de especies arbóreas nativas en Yucatán

Patricia Irene Montañez Escalante<sup>1, \*</sup>, María del Rocío Ruenes Morales<sup>1</sup>, Héctor Estrada Medina<sup>1</sup>, Miriam Ferrer Ortega<sup>1</sup>, Juan José Jiménez Osornio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia/Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán

\*Email para correspondencia: montanez@correo.uady.mx

El cambio del uso del suelo en Yucatán cada año es más acelerado, lo que provoca la fragmentación del hábitat y reduce la distribución natural de las especies. Como consecuencia, cada vez es más difícil encontrar poblaciones silvestres de especies como *Brosimum alicastrum*, *Cordia dodecandra* y *Spondias purpurea*, aunque su presencia en sistemas de producción tradicional puede ser frecuente. Los huertos familiares son sistemas de producción tradicional, complejos y dinámicos, donde vive la familia campesina en íntima relación con plantas y animales. Ahí las especies tienen prácticas de manejo de baja intensidad, sobre todo cuando se obtiene algún beneficio de ellas. El objetivo de esta investigación fue determinar el valor de importancia que tienen *B. alicastrum*, *C. dodecandra* y *S. purpurea* en las comunidades de vegetación silvestre y de huertos familiares en dos regiones de Yucatán con regímenes pluviales diferentes, para evaluar a los huertos como sitios de conservación de estas especies. Las regiones de estudio fueron los municipios de Tizimín y Tzucacab, Yucatán, ubicados al nororiente y sur del estado. En ambas regiones, se ubicaron sitios de muestreo donde estuviera presente al menos una de las especies bajo estudio, considerando fragmentos de selva como los parches de vegetación silvestre y a los huertos de poblados cercanos. A las familias propietarias de los huertos se les invitó a responder una entrevista semiestructurada sobre las prácticas de manejo que realizan a las tres especies. En cada sitio de vegetación silvestre y de huerto se hizo el muestreo de la vegetación en 12 cuadros de 10 × 10 m, en cada cuadro se encontraba al menos un individuo de alguna de las tres especies. Se registraron todos los individuos leñosos con DAP >5 cm, se registró la especie, altura, DAP y cobertura. El valor de importancia de las especies estudiadas varió en cada sitio, *S. purpurea* presentó los más altos valores en todos los huertos estudiados, *B. alicastrum* presentó valores altos en huertos y selvas; *C. dodecandra* sólo fue importante en los sitios de muestreo seleccionados para su estudio. En los huertos *C. dodecandra* es tolerada, *S. purpurea* recibe riego y se cosechan sus frutos para autoconsumo y venta; *B. alicastrum* recibe podas anuales de casi 90% de su follaje porque es apreciado como forraje. Se concluye que el huerto familiar es un sistema socioecológico donde se promueve la conservación y propagación de especies nativas como *B. alicastrum*, *C. dodecandra* y *S. purpurea*.

**Palabras clave:** fragmentación, *Brosimum alicastrum*, *Cordia dodecandra*, *Spondias purpurea*, Yucatán

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 103**

---

## Caracterización socio-ecológica de la subcuenca Río La Venta, Copalita, Oaxaca

Celestino Sandoval García<sup>1, \*</sup>, Israel Cantú Silva<sup>1</sup>, Erik Orlando Luna Robles<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>2</sup>Departamento de Innovación Agrícola Sustentable, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora

\*Email para correspondencia: celestinosandoval@gmail.com

**Introducción:** Ante el crecimiento de la población se debe satisfacer la demanda de bienes y servicios para cubrir sus necesidades básicas, mismas que en su mayoría provienen de áreas rurales del país. **Antecedentes:** La subcuenca Río La Venta, forma parte de la cuenca Río Copalita, la cual es una de las más importantes en el estado de Oaxaca, debido a los múltiples bienes y servicios que provee para la sociedad. Justificación: Dada la importancia hidrológica de la subcuenca, es necesario contar con información de los sistemas de producción, de tal manera que se puedan tomar las mejores decisiones en el manejo de los recursos naturales. Objetivos: Realizar la caracterización socio-ecológica de la subcuenca Río La Venta, Copalita, Oaxaca. **Hipótesis:** Los sistemas de producción influyen en el funcionamiento y sustentabilidad de la subcuenca. **Métodos:** Se realizó la aplicación de 102 entrevistas estructuradas de manera aleatoria a los campesinos de la subcuenca considerando

los sistemas de producción agrícola, forestal, pecuario y agroforestal, además de actores claves. **Resultados:** Existe una agricultura de subsistencia en parcelas de 0.25 a 1.5 ha, para el cultivo de maíz, frijol y haba, con rendimientos en la producción de maíz de 0.5 a 2.0 ton/ha. El 56 % de los predios presenta cobertura forestal, sin embargo, solo el 20 % cuentan con programas de manejo para su aprovechamiento sustentable. El 25 % de los campesinos cuenta con ganado ovino, bovino, caprino y equino, en hatos que varían de 2 a 12 animales, además de aves de corral. Así como la implementación de sistemas agroforestales. **Implicaciones:** Los sistemas de producción agrícola, pecuario y agroforestal son principalmente de subsistencia, lo cual ha permitido mantener un equilibrio entre el bosque y las actividades productivas. Además, las plantaciones forestales y el manejo del bosque han sido crucial en la conservación y protección de los recursos naturales de la subcuenca, todo ello con la participación activa de los diferentes actores claves. **Conclusiones:** La actividad forestal es muy importante en la subcuenca, sin embargo, se practica también la agricultura y ganadería de subsistencia. Los principales actores claves son los comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios que habitan en la subcuenca, además de organizaciones no gubernamentales. Con base a lo anterior, los sistemas de producción sí influyen en el funcionamiento y sustentabilidad de la subcuenca.

**Palabras clave:** campesinos, comunidad indígena, entrevista estructurada, sistemas de producción, agroforestería.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 104**

---

## Análisis socioecológico de los sistemas agroforestales de agave pulquero

Alejandra Miguel Lucario<sup>1, \*</sup>, Mariana Vallejo Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: alemiguel@ciencias.unam.mx

El género *Agave* es reconocido por su amplia distribución y su gran importancia económica, cultural y ecológica. Sus usos van desde la alimentación, construcción, confección y elaboración de bebidas fermentadas; siendo el pulque la bebida fermentada tradicional más importante producida en México. Sin embargo, debido a la tendencia global encaminada hacia los monocultivos intensivos; ha desplazado el cultivo de estos productos tradicionales, ocasionando entre otras cosas, problemáticas socioambientales como disminución de la biodiversidad, contaminación de agua y suelos por uso de agroquímicos, pérdida del conocimiento tradicional, entre otros. Una alternativa a la producción de alimentos junto con la conservación de la biodiversidad es la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF); los cuales han reportado mantener una producción dirigida a satisfacer la demanda para la alimentación local, contribuyendo a la soberanía alimentaria y proporcionando servicios ecosistémicos. La producción de *Agave* se ha desarrollado tradicionalmente en sistemas agroforestales, por lo cual, se analizarán las características del sistema y si es viable como espacio de conservación biocultural y producción con beneficios ecológicos. Este trabajo se realizará en Singuilucan, Hidalgo, una zona productora de pulque. El objetivo es evaluar los aportes socioecológicos de un SAF de agave pulquero. Se realizará un análisis socioecológico para estimar el aporte económico de los productos obtenidos; mediante encuestas y entrevistas semi-estructuradas se documentará la percepción de los manejadores sobre la importancia e implementación de los SAF, así como los beneficios ecosistémicos percibidos. El análisis de este tipo de sistemas es fundamental para mejorar las estrategias de producción y al mismo tiempo resaltar la importancia de la permanencia de los SAF, vistos como una alternativa viable para la producción sostenible de productos alimenticios y sustento económico.

**Palabras clave:** Sistema agroforestal, Agave, pulque, socioecológico, conservación biocultural

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 105**

---

## Diversidad agrícola, culinaria y gastronómica: una relación de mutua determinación

Emilio Mora Van Cauwelaert<sup>1, \*</sup>, Cristina Alonso Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: emiliomora92@ciencias.unam.mx

Desde hace varias décadas, ha habido una reducción de la agrobiodiversidad y de la diversidad cultural en el campo mexicano. En particular, en los Valles Centrales de Oaxaca, ambos problemas están relacionados con la desaparición de los territorios campesinos tanto por la migración, como por la urbanización y el abandono de las tierras. En este trabajo nos propusimos investigar a) la relación entre la diversidad de maíces y sus usos culturales (culinarios y festivos) en Villa de Zaachila, una comunidad de los Valles Centrales y b) indagar cómo esta relación se ve afectada por la entrada de granos o derivados de maíces híbridos o transgénicos en la comunidad. A través de entrevistas a profundidad y de observación participante con siete familias de la Villa Zaachila, y de 30 entrevistas estructuradas con diferentes grupos de comerciantes, registramos los usos y las rutas comerciales de los diferentes tipos de maíces que se sembraban o que circulaban en la comunidad. También indagamos sobre las razones para la siembra o la compra de cada tipo de maíz y los cambios culturales que representa la llegada de los maíces híbridos. La siembra de maíces nativos está siendo desplazada por la siembra de variedades híbridas y por la importación de granos de maíz de otros estados como Sinaloa o Puebla. Según las familias, esto se debe a que la siembra de maíces híbridos suele prometer una salida económica más confiable. Además, el bajo precio del maíz importado desmotiva la siembra local de maíces nativos. No obstante, la siembra de maíces nativos se mantiene en algunas familias por sus usos en la elaboración de platillos específicos para fiestas o eventos especiales en el año. En particular, el maíz tipo Bolita (en sus diferentes sub-tipos) se emplea para tlayudas, tejate o atole, entre otros. Los maíces son seleccionados por las comerciantes y las familias por su sabor, pero también por sus propiedades de cocción y de preparación. Esto garantiza que se siga comprando y por lo tanto resembrando cada año. La siembra de los maíces nativos también se ve motivada por un compromiso con la semilla y un conocimiento agrícola de la planta. En conclusión, el conocimiento agrícola, culinario y gastronómico son interdependientes y deben ser considerados en cualquier práctica o política pública que busque la reproducción de la agrobiodiversidad.

**Palabras clave:** agrobiodiversidad, gastronomía, maíz, campesinos, fiestas

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 106**

---

## Deforestación y calidad del bosque para proveer un hábitat. Evaluación del pago por servicios ambientales

Iskra Alejandra Rojo Negrete<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Estudios socio- territoriales, Universidad Autónoma Metropolitana cuajimalpa

\*Email para correspondencia: iskra90@hotmail.com

Para evaluar de manera integral a escala local los programas gubernamental para la conservación de los servicios ecosistémicos, el Pago por Servicios Ambientales (PSA) se propuso una metodológica con indicadores hidrológicos, ecológicos, económicos y sociales. La selección de indicadores se realizó por medio de una evaluación-ponderación con expertos de México y Canadá, en su mayoría de ciencias ambientales y forestales. El estudio de caso en el cuál se aplicó dicha propuesta fue la comunidad de San Miguel y Santo Tomás Ajusco (Suelo de Conservación, Ciudad de México), con la posibilidad de construcción de los indicadores por dos vías: de gabinete por los datos disponibles y en campo. Dos indicadores ecológicos muestran resultados interesantes, estos son: la salud forestal (deforestación, dinámica poblacional, diversidad, plagas y enfermedades) y la calidad del ecosistema para proveer hábitat con datos poblacionales (población total, densidad, distribución) de tres especies clave en diferentes niveles tróficos y asociadas al agua (teporingo *Romerolagus diazi*, gorrión serrano *Xenospiza baileyi* y gato montés *Lynx rufus escuinapae*). Los indicadores se construyeron primero con datos científicos y gubernamentales y luego, se compararon con los datos provenientes de un sistema de monitoreo comunitario realizado después. La salud muestra un bosque de ejemplares viejos con manchones con presencia de plaga, incendios no controlados y algunas enfermedades, la reducción del bosque de encino,

presencia de brotes y juveniles en bosque de oyamel y menor medida de pino, manchones de reforestaciones inadecuadas y una deforestación que va en aumento. El indicador de calidad del ecosistema para proveer de un hábitat: i) el Zacatuche con los pocos datos muestran la disminución algunos aspectos poblacionales de la especie y el aumento de su restricción en términos de distribución; el gato montés tuvo disminución de la población y también una menor distribución espacial y; iii) el gorrión serrano con menos datos, presenta disminución poblacional y reubicación. Este indicador tuvo muchos problemas por la casi inexistencia de información gubernamental y la falta de estudios científicos recientes. Desafortunadamente, estas condiciones que muestran ambos indicadores se encuentran presentes dentro y fuera de los polígonos protegidos por el PSA; aunque fue muy difícil establecer una línea base antes del PSA por la falta de información. Así, en la evaluación integral de la política se visibiliza el incumplimiento en la conservación de los ecosistemas que proveen los servicios de utilidad social.

**Palabras clave:** indicadores ecológicos, evaluación integral, pago por servicios ambientales, Ajusco, Ciudad de México

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 107**

---

### **Sistemas agroforestales y manejo de plantas y hongos en un gradiente altitudinal en Coyomeapan, Puebla**

Viviana Paulina Jiménez Alpizar<sup>1, \*</sup>, Andrea Martínez Ballesté<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Email para correspondencia: vivianajim@ciencias.unam.mx

En los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) se maneja la biodiversidad silvestre y domesticada, principalmente animales y vegetales, utilizados por el hombre. Dentro de los SAFT se realizan prácticas de manejo que desarrollan sistemas de producción que conservan parte de la vegetación natural por lo que se consideran sistemas que se parecen a los ecosistemas originales y conservan parte de sus servicios ecosistémicos. Los SAFT y sus prácticas de manejo se encuentran en constante modificación en función de las necesidades humanas, por lo que los tipos de SAFT, su estructura y contenido se encuentran relacionados con la dinámica social de una cultura y con los ecosistemas en los que se encuentran. Esta investigación busca caracterizar los tipos de SAFT y el manejo de sus plantas y hongos de acuerdo con la ubicación altitudinal, el tipo de vegetación y la accesibilidad de las comunidades serranas del municipio de Coyomeapan respecto al mercado municipal. La investigación se realiza bajo los principios establecidos en el código de ética de la SOLAE-AEM. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas en cuatro localidades en donde se obtuvo información socioeconómica de las personas y la forma en que llevan a cabo las prácticas de mantenimiento de la estructura y el manejo de las especies de plantas y hongos alimenticios en sus SAFT. Se obtuvieron 132 nombres comunes de plantas útiles y 17 nombres comunes de hongos alimenticios. Encontramos mayor diversidad de usos en las plantas, en los hongos solo resaltan los comestibles los cuales provienen principalmente de la región de bosque cálido húmedo. La infraestructura empleada para el manejo de los SAFT contiene más elementos en las comunidades de la región templada y que son más cercanas a la cabecera municipal. La mayor diversidad de tipos de manejo se encuentran en las regiones áridas, mientras que la zona tropical es la que tiene menos prácticas de manejo y es la más lejana. Hay una mayor manipulación de características ambientales y uso de infraestructura dentro de los SAFT cuando las características bióticas y abióticas de la comunidad son menos favorables para las plantas cultivadas. La accesibilidad de la comunidad a obtener insumos o construir infraestructura son determinantes en sus prácticas de manejo.

**Palabras clave:** Etnoecología, manejo de recursos, sistemas agroforestales,

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 108**

---

## Zeolitas y su aporte al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Andrea de la Cruz Buendía<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora

\*Email para correspondencia: a220230099@unison.mx

**Introducción** En continuación a la Declaración del Milenio y los Objetivos del Milenio, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se componen de 17 objetivos y 169 metas que abarcan los tres ejes de la sostenibilidad: económico, social y medioambiental; los cuales no solo tuvieron el propósito retomar los resultados de los ODS, sino también el cambio de paradigma en la cooperación al desarrollo sostenible (Kherbache y Oukaci, 2020). La comunidad científica desempeña una función determinante para la divulgación y difusión de conocimientos, prácticas de gestión y resultados conforme a cada contexto que apunten al desarrollo de acciones, convirtiéndose en un aliado estratégico para el cumplimiento de los ODS (Cosme, 2018). Acorde con Urquiola Sánchez, et. al. (2017), la innovación es clave para lograr un crecimiento económico, donde la correcta gestión de estrategias con base científica e innovación tecnológica contribuya a través de sinergias a alcanzar el desarrollo. El uso de materiales naturales ha sido una alternativa que ha remplazado el uso de materiales peligrosos para el medio ambiente y la salud humana, tal es el caso de las zeolitas, silicatos de aluminio poroso que debido a sus características y propiedades únicas han sido ampliamente estudiadas en diferentes áreas (Feng et al., 2021). **Objetivos** Coadyuvar con el conocimiento científico sobre las bondades de las zeolitas para su uso en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. **Métodos** La presente investigación es de tipo cualitativo exploratorio, con un diseño no experimental. Se sustenta en una revisión sistemática de artículos científicos y diversas fuentes publicadas en el periodo 2010-2021, basado en las etapas de documentación propuestas por Cabezas, Andrade y Torres (2018). **Resultados** Las zeolitas son sólidos cristalinos porosos que se clasifican en dos tipos: sintéticos y naturales; poseen una estructura particular útil como tamiz molecular, además de propiedades catalíticas, de permeabilidad, adsorción, estimulación biológica e intercambiabilidad iónica (Feng et al., 2021). Autores han reportado más de 170 tipos mineralógicos, con yacimientos en más de 30 países (Jordán Hernández et al., 2013, Costafreda et al., 2016). Los usos reportados se han ubicado en seis objetivos específicos donde podrían contribuir y tener un mayor impacto en comparación con materiales utilizados convencionalmente. **Implicaciones** La variedad en tipos de zeolitas y sus propiedades particulares permiten su aplicación en diferentes áreas, como la ambiental, industrial, médica, entre otras contempladas en los ODS.

**Palabras clave:** zeolita, aluminosilicatos, ODS

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 109**

---

## Ciclo socio-ambiental asociado al aprovechamiento de *Brahea dulcisen* Topiltepec, Guerrero

Estefani Gatica Cortes<sup>1</sup>, \*, Marlene Brito Millan<sup>1</sup>, Alfredo Méndez Bahena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Universidad Autónoma de Guerrero

\*Email para correspondencia: 07038799@uagro.mx

El presente trabajo de investigación plantea analizar aspectos ecológicos, económicos y culturales alrededor del aprovechamiento de la palma zoyate en Topiltepec; municipio de Zitlala en el estado de Guerrero. En particular los impactos económicos y ambientales de su utilización y la regulación comunitaria para el acceso al recurso, puede brindar conocimientos importantes para promover esquemas de aprovechamiento sustentable que beneficien a las comunidades rurales al tiempo que se promueve la conservación de sus territorios. Objetivo general: Comprender el Ciclo- Socio-Ambiental asociado al aprovechamiento de la palma *Brahea dulcis*, bajo condiciones de manejo de autoconsumo, venta de materia prima por medio de intermediarios y en algunos casos transformación de materia prima. Métodos: Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas y observación participante orientadas a conocer si la comunidad tiene o ha tenido acompañamiento técnico de algún tipo, el tipo de tenencia de la tierra, si existen reglas para el acceso al recurso, un estimado de los recursos económicos que obtienen asociados al comercio de la palma, el tipo de producto que comercializan y a quien se lo venden,

un estimado del volumen cosechado y explicar las posibles diferencias a lo largo del año, para elaborar los calendarios anuales de aprovechamiento. Para caracterizar los ciclos de la palma, se seleccionarán dos sitios de estudio en que se realice cosecha de hojas donde se describirá el suelo conforme a la metodología de Siebe et al. (2017) y se establecerán dos transectos de 20 x 25m. Posteriormente será dividido en cuatro cuadros contiguos de 10 x 12.5. Al interior de cada cuadro se contabilizará el número total de palmas, su cobertura y altura individual, desde el suelo hasta la base de las hojas. Las diferencias entre sitios en las alturas, coberturas y número de hojas de las palmas se analizarán mediante análisis de varianza y comparaciones múltiples de Tukey (Zar, 1984) Con base a la información de INEGI (2021) se describirán las comunidades usando variables como población total, población Económicamente Activa (PEA), sector económico en que se desempeña la PEA. Este trabajo que se presenta es un protocolo de investigación por lo que espero tener como resultado un calendario agrofestivo, y un modelo conceptual de los actores principales en el sistema y sus interconexiones.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, palma zoyate, manejo campesino, bienes comunes y Sistema Socio- Ambiental.

**Horario de presentación:** jueves, 26 de mayo de 2022, **Mampara 110**

---



# Índice de Autores

- Abarca Arenas  
Luis Gerardo, 294
- Abdala-Roberts  
Luis, 847, 869
- Aburto Vásquez  
Gerardo, 794
- Acebey  
Amparo R., 323
- Acevedo-Quintero  
Juan Fernando, 852
- Acosta Castellanos  
Salvador, 834
- Acosta Gutiérrez  
Roxana, 369, 569, 570, 814
- Acosta-Noriega  
Carmen, 71
- Acosta-Sánchez  
Héctor H., 151
- Acuña Acosta  
Delia Marina, 252
- Adame  
María Fernanda, 76
- Adame Martínez  
Salvador, 912
- Adonay Urrea-Galeano  
Lina, 421
- Agilar  
Ramiro, 395
- Agraz Hernández  
Claudia Maricusa, 302, 475, 514
- Aguas Pérez  
Elizabeth, 542, 647
- Aguilar  
Edmundo, 835  
Pablo Octavio, 902
- Aguilar Aguilar  
María de Jesús, 541
- Aguilar Benítez  
Gisela, 310, 578
- Aguilar Cucurachi  
Ma del Socorro, 289, 601
- Aguilar Fernández  
Rocío, 17
- Aguilar García  
Sandra Aracely, 694
- Aguilar Montiel  
Fernando, 484, 861, 863
- Aguilar Peralta  
Joan Sebastian, 86
- Aguilar Revila  
Ana Laura, 894
- Aguilar Romero  
Rafael, 886, 887
- Aguilar-Aguilar  
María de Jesús, 426, 539
- Aguilar-Fernández  
Rocío, 28
- Aguilar-Montiel  
Fernando, 616
- Aguilar-Peralta  
Joan Sebastián, 534
- Aguilar-Romero  
Rafael, 249
- Aguilera López  
Stephanie, 458
- Aguilera-Miller  
Eduardo Felipe, 484, 616, 863
- Aguilée  
Robin, 346
- Aguirre Acosta  
Celia Elvira, 378
- Aguirre Cadena  
Juan Francisco, 845
- Aguirre Calderón  
Carlos Enrique, 96  
Oscar A., 932
- Aguirre Dugua  
Xitlali, 470
- Aguirre Flores  
Citlalli, 493
- Aguirre Franco  
Laura, 295
- Aguirre Garrido  
José Félix, 389, 625, 682, 947

Aguirre Gutiérrez  
     Jesús, 85, 314  
 Aguirre Hidalgo  
     Víctor, 441, 571, 643  
 Aguirre Jaimes  
     Armando, 876  
 Aguirre León  
     Arturo, 435  
 Aguirre Noyola  
     José Luis, 856  
 Aguirre Peña  
     Alejandra, 288  
 Aguirre Rivera  
     J. Rogelio, 691  
 Aguirre-Calderón  
     Oscar Alberto, 65  
 Aguirre-Crespo  
     Francisco Javier, 917  
 Aguirre-Dugua  
     Xitlali, 546  
 Aguirre-Jaimes  
     Armando, 398  
 Aguirre-León  
     Arturo, 711, 712, 920, 921  
 Aguirre-Liguori  
     Jonás, 77, 280  
 Aguirre-Planter  
     Erika, 10, 546  
 Aguirres Jaimes  
     Armando, 421  
 Ake  
     José, 59  
 Ake Canche  
     Baldemar, 475  
 Alagador  
     Diogo, 796  
 Alamo-Herrera  
     C. Rocio, 456  
 Alan Ellis  
     Edward, 495  
 Alarcón  
     Alejandro, 460  
 Alarcón Martínez  
     Guillermo, 711  
 Alatraste Alcántar  
     Susana Carolina, 204  
 Alavez  
     Valeria, 396  
 Alba-García  
     Leslie, 150  
 Albor  
     Cristopher, 542  
 Alcalá Kauil  
     Ermilo José, 744  
 Alcalá Martínez  
     Raúl Ernesto, 792  
 Alcántar López  
     Georgina, 119  
 Alcocer Gomez  
     Lazaro Antonio, 767  
 Alcántara  
     Pedro Camilo, 231  
 Alcántara Carbajal  
     Jose Luis, 916  
 Alcántara Concpción  
     Pedro Camilo, 229  
 Aldana Monroy  
     César, 411  
 Aldape García  
     Ángel Omar, 576  
 Aldasoro Maya  
     Elda Miriam, 48  
 Alejandro Córdova  
     Vianey Zulema, 893  
 Alemán Figueroa  
     Lorena, 221, 357, 538, 634  
 Alexander Prieto-Torres  
     David, 502  
 Alfaro Díaz  
     Nury, 24, 25  
 Alfieri  
     Alessandra, 118  
 Alfonso-Corrado  
     Cecilia Liana, 340, 647, 899  
 Allan Ellis  
     Edward, 642  
 Almendra  
     Ana Laura, 792  
 Alonso  
     Rodrigo Méndez, 305  
 Alonso Fernández  
     Cristina, 959  
 Alonso-EguíaLis  
     Perla, 46  
 Alonso-Fernández  
     Cristina, 627  
 Alquicira Arteaga  
     María Luisa, 949  
 Altamirano Medrano  
     Enrique, 329, 686, 715, 776  
 Alvarado Avilés  
     Juan Carlos, 333  
 Alvarado Barrientos  
     Susana, 182, 194  
 Alvarado Díaz  
     Javier, 943  
 Alvarado López  
     Carlos Juan, 368, 577

Alvarado Ruelas  
     Miguel A., 712  
 Alvarez Amezcua  
     David Felipe, 488  
 Alvarez Amézquita  
     David Felipe, 170  
 Alvarez Andrade  
     Adriana, 59, 60  
 Alvarez Aquino  
     Claudia, 131, 442, 777, 780  
 Alvarez Añorve  
     Mariana Y., 221, 253, 278, 371, 432, 935,  
     936, 943  
 Alvarez Berber  
     Laura Patricia, 789  
 Alvarez Caballero  
     Iris, 792  
 Alvarez Filip  
     Lorenzo, 567  
 Alvarez García Cano  
     Hugo Alejandro, 807  
 Alvarez González  
     Jacqueline Lizeth, 94  
 Alvarez Hernández  
     Sergio Humberto, 435  
 Alvarez Jiménez  
     Marycruz, 113, 117  
 Alvarez Martínez  
     Claudia Patricia, 638  
     Roberto Carlos, 157  
 Alvarez Mendizábal  
     Paulina, 587  
 Alvarez Peredo  
     Carolina, 32  
 Alvarez Sánchez  
     Javier, 278, 944  
 Alvarez Álvarez  
     Beatriz Adriana, 665  
 Alvarez-Córdova  
     Fernando, 615  
 Alvarez-Espino  
     Ricardo Xavier, 745  
 Alvarez-Manjarrez  
     Julieta, 229  
 Alvarez-Sánchez  
     Javier, 513  
 Alvarez-Yépiz  
     Juan C., 931, 938  
 Amador  
     Daniela, 335  
 Amador Baranda  
     Karla, 486, 793  
 Amador-Cruz  
     Francisco, 594  
 Amancio  
     Guadalupe, 398  
 Amescua-Villela  
     Guadalupe, 126  
 Andalo  
     Christophe, 346  
 Andrade Torres  
     José Luis, 292, 299, 305, 326, 801, 803  
 Andrade-Ortíz  
     Tania, 458  
 Andresen  
     Ellen, 90, 421, 560  
 Andrés Hernández  
     Agustina Rosa, 870  
 Angeles Alvarez  
     Guillermo, 115, 228, 653  
 Angeles García  
     Amairany Yazmin, 929  
 Angeles Pérez  
     Gregorio, 402  
 Angeles Álvarez  
     Guillermo, 249  
 Angeolotto  
     Fabio, 98  
 Angulo  
     Diego, 542  
 Angulo-Ross  
     Arantxa, 126  
 Anta Fonseca  
     Salvador, 168  
 Antonini  
     Yasmine, 504  
 Aoki Gonçalves  
     Felipe, 697  
 Aquino Zapata  
     Ana María, 324, 805  
 Aragón Gastélum  
     José Luis, 106, 255, 917  
 Aragón Martínez  
     Jalil, 61  
 Aranda Delgado  
     Eduardo, 59  
     Lucio, 536  
 Aranda Pineda  
     José Antonio, 103, 258  
 Arango  
     Axel, 457  
 Arasa-Gisbert  
     Ricard, 518, 821  
 Arceo Carranza  
     Daniel, 337  
 Arceo-Gómez  
     Gerardo, 542  
     Thomas Martín, 917

Arciga Cazares  
     María Elena, 720  
 Arcos Madrigal  
     Estephany Guadalupe, 912  
 Arechiga  
     Jazmín, 57, 809  
 Arellano Corona  
     Felipe Abraham, 418  
 Arellano Hernández  
     Carolina, 784  
     Hanya Denis, 764  
 Arellano Leyva  
     Eréndira A., 619  
 Arellano Méndez  
     Leonardo Uriel, 678, 730  
 Arellano Pérez  
     Paula, 665  
 Arena Ortíz  
     M. Leticia, 253, 935  
 Arenas Navarro  
     Maribel, 262, 304, 307  
 Argueta Guzman  
     Magda, 108  
 Argáiz  
     Rodolfo Ángeles, 596  
 Arias Ataide  
     Dulce María, 278  
 Arias Del Razo  
     Alejandro, 480  
     Itzel, 276, 480  
 Arias Montes  
     Ángel Salvador, 788  
 Arias Mota  
     Rosa María, 914  
 Arieta Baizabal  
     Virginia, 140  
 Arista Tapia  
     Viridiana, 627  
 Arizmendi Arriaga  
     María del Coro, 262, 264, 265, 281, 360, 502,  
     690, 707, 708  
 Armas Quiñonez  
     Gabriela, 19  
 Armella Villalpando  
     Miguel Angel, 276, 689  
 Armenta Montero  
     Samaria, 210, 487, 805  
 Armenta Moreno  
     Samaria, 324  
 Arnés  
     Esperanza, 272  
 Arocha Garza  
     Hector, 136  
 Arredondo López  
     José Jair, 416  
 Arreola Contreras  
     Mario Axel, 933  
 Arreola Villa  
     Luis Felipe, 298, 588  
 Arriaga Ramírez  
     Alexis, 506  
 Arriaga-Varela  
     Emmanuel, 699  
 Arrigui Torres  
     Edwin, 472  
 Arroyo  
     Juan, 225  
 Arroyo Damián  
     Miriam, 226  
 Arroyo Rodríguez  
     Víctor, 23, 29, 278, 517, 518, 743  
 Arroyo Vega  
     César, 213, 335, 480, 552  
 Arroyo-Morales  
     Samuel, 65  
 Arroyo-Rodríguez  
     Víctor, 821  
 Arteaga Uribe  
     Maria Clara, 828  
 Arzate Camacho  
     Alejandro, 237  
 Arévalo Galarza  
     Gustavo, 252  
 Arévalo Zarco  
     Jesús, 904  
 Asbjornsen  
     Heidi, 54  
 Astudillo-Sánchez  
     Claudia C., 65, 430, 753  
 Atkinson  
     Giles, 915  
 Auliz Ortiz  
     Daniel Martín, 278  
 Avalos Flores  
     Hector, 905  
 Avalos Galicia  
     José Ramón, 359, 591, 873  
 Avalos Martínez  
     María Nallely, 905  
 Avalos Montes  
     Jesus de Sinaí, 948  
 Avelar Rivas  
     Jesús Abraham, 470  
 Avendaño  
     Diana, 72  
 Avendaño López  
     Adriana Natividad, 951  
 Avendaño Reyes

Sergio, 495  
 Avendaño Yáñez  
   Luz, 129  
 Avila Akerberg  
   Victor Daniel, 316, 680  
 Avila Cabadilla  
   Luis Daniel, 253, 278, 371, 432, 935, 936,  
   943  
 Avila Eulogio  
   Irais, 875  
 Avila Flores  
   Fernanda, 639  
   Rafael, 98  
 Avila Mares  
   Isidro Mildred, 363  
 Avila Sákar  
   Germán, 547  
 Avila-Díaz  
   Irene, 325  
 Avila-Foucat  
   Sophie, 47  
 Avilez Ávila  
   Favio, 46, 185  
 Ayala Berdón  
   Jorge Israel, 429  
 Ayala Berdón  
   Jorge, 432  
 Ayala Orozco  
   Bárbara, 490  
 Ayala Ramos  
   Manuel Alberto, 892  
 Ayala Ramírez  
   Gloria Lariza, 717, 718, 721, 797  
 Ayala Rodríguez  
   Juan José, 370, 736  
 Ayala-Ramos  
   Manuel Alberto, 888  
 Ayestarán Hernández  
   Luz María, 152  
 Ayón Parente  
   Manuel, 527, 770  
 Azanza-Ricardo  
   Julia, 151  
  
 Baca Patiño  
   Brenda Amairani, 178, 908  
 Baena Díaz  
   Fernanda, 751  
 Baena Hurtado  
   Martha Lucia, 369  
 Bahena Galindo  
   Maria Eugenia, 906  
 Balam-Narváez  
   Ricardo, 839  
  
 Balderas Castañeda  
   Sabino, 909, 911  
 Baleón-Sepúlveda  
   América, 513  
 Ballesteros Barrera  
   Claudia, 331, 674, 739, 759, 845  
 Ballesteros-Barrera  
   Claudia, 675  
 Balvanera  
   Patricia, 13, 82, 298, 381, 476, 588, 833  
 Balvino Olvera  
   Francisco Javier, 426, 539, 541  
 Banegas Barahona  
   Leonardo Lenin, 600, 798  
 Baranzelli  
   Matias C, 557  
 Barba Bedolla  
   Selene Asiul, 608, 768  
 Barba Macías  
   Everardo, 42, 56, 183, 184, 392, 565  
 Barba Peralta  
   Miguel Ángel, 933  
 Barber Mir  
   Margarida Francina, 231  
 Barbosa Martínez  
   Claudia, 256, 693  
 Barjau González  
   Emelio, 447  
 Barois  
   Isabelle, 113, 117  
 Barragan Nava  
   Alondra Cristina, 233  
 Barragán  
   Felipe, 298, 419, 866, 885  
 Barragán Robles  
   Miroslava, 12  
 Barragán-Zepeda  
   Ana K., 151  
 Barrales Palacios  
   Jesús Miguel, 548  
 Barranco Vera  
   Sara Gabriela, 928  
 Barraza Dominguez  
   Janeth Esmeralda, 285, 369  
 Barraza Domínguez  
   Janeth Esmeralda, 656, 930, 931  
 Barreras Apodaca  
   Aylin, 195  
 Barrientos Ojeda  
   Berenice, 627, 794, 803, 806  
 Barriga Carbajal  
   María de Lourdes, 25, 100  
 Barrios Calderón  
   Romeo de Jesús, 233, 845

Barrios García  
     Hugo, 430  
 Barrón Villanueva  
     Sandra, 785  
 Basanta  
     Delia, 898  
 Basurto González  
     Luz María, 918  
 Bata Benítez  
     Rodrigo, 313, 373  
 Bautista  
     Ariana, 747  
 Bautista Avendaño  
     Alfonso Aurelio, 922  
 Bautista Ortega  
     Amando, 826, 861  
 Bautista-Bello  
     Alma P., 323  
 Bazant-Fabre  
     Ondrej, 273  
 Baéz Parda  
     Roberto, 276  
 Be Perera  
     Yaniri Marisol, 744  
 Beas Luna  
     Rodrigo, 335  
 Becerril Navarrete  
     Arubi Monserrat, 149  
 Becerril-Morales  
     Felipe, 415, 666  
 Becker  
     Ingerborg, 286  
 Bedolla García  
     Brenda Yudith, 406  
 Bejarano Bolívar  
     Alix Adriana, 137  
 Bello Bedoy  
     Rafael, 456, 828, 829  
 Bello Cervantes  
     Eribel, 493, 506  
 Bello González  
     Orestes Carlos, 440  
 Bello López  
     Elena, 898  
 Bello Sánchez  
     Edgar Ahmed, 530, 738, 757  
 Bello-Román  
     Mónica, 354  
 Beltrán Guzmán  
     Jefferson, 919  
 Beltrán Nambo  
     Maria de los Ángeles, 464  
 Beltrán Paz  
     Ofelia Ivette, 413, 629, 630, 642, 784, 840  
 Beltrán Rodríguez  
     Leonardo, 402  
     Leonardo Alejandro, 354  
 Beltrán Santoyo  
     Giovanni, 894  
 Benavides Lahnstein  
     Ana I., 50, 383  
 Benavides Mendoza  
     Adalberto, 907  
 Benavides Sechslingloff  
     Pablo, 592  
 Benegas Meneses  
     Berenice, 633  
 Benites Martín  
     Cindy, 94  
 Benitez Valenzuela  
     Lidia Irene, 195  
 Benitez-Vieyra  
     Santiago, 557  
 Benítez  
     Griselda, 120  
     Mariana, 124, 154, 205  
 Benítez Díaz  
     Hesiquio, 19  
 Benítez Keinrad  
     Mariana, 207, 496, 627  
 Benítez Malvido  
     Julieta, 83, 253, 278, 315, 342, 708, 779, 943  
 Benítez-Malvido  
     Julieta, 371  
 Berget  
     Carolina, 28  
 Berlanga García  
     Humberto, 265  
 Bermúdez González  
     María Pamela, 722  
 Bernal González  
     Yoanna Alexis, 352, 622  
 Bernal Jiménez  
     Ivonne, 858  
 Bestelmeyer  
     Brandon, 473  
 Betancourt Resendes  
     Isaí, 713, 724  
 Betancourth Buitrago  
     Raúl Alejandro, 515, 635  
 Bhaskar  
     Radika, 588  
 Binnqüist Cervantes  
     Gilberto Sven, 174  
 Blanca-Barajas  
     Sofía, 437, 619  
 Blancas  
     José, 494

Blancas Espejo  
     Arturo, 121  
 Blancas Jiménez  
     Jazmín, 737  
 Blancas Vázquez  
     José, 412, 638  
 Blanckenhorn  
     Wolf, 747  
 Blanco García  
     Arnulfo, 75, 149, 638, 887, 948  
 Blanco Valenzuela  
     Gabriela Guadalupe, 461  
 Blouin  
     Manuel, 113  
 Boege  
     Karina, 19, 21  
 Bojórquez Ramos  
     Cosme, 255  
 Bojórquez Valdez  
     Jesús Adrián, 359, 362, 591, 873, 931, 938  
 Boker  
     Matthew, 384  
 Bolaños Apaez  
     Xochitl Janeth, 809  
 Bolom Huet  
     René, 318, 342, 521  
 Bolívar Cimé  
     Beatriz del Socorro, 759  
 Bonfil Sanders  
     María del Consuelo, 223, 444, 489, 941  
 Bongers  
     Frans, 17, 293  
 Bonilla-Moheno  
     Martha, 80, 130, 158, 273, 554  
 Borges Zazà  
     Magno Augusto, 524  
 Borré González  
     David Alberto, 94  
 Bowker  
     Matthew, 945  
 Boyer  
     Denis, 205  
 Braasch  
     Marco, 278  
 Brabata Domínguez  
     Georgina, 668  
 Bravo Avila  
     Catherine, 75  
 Bravo Avilez  
     David, 111  
 Bravo Correa  
     Mariana Paola, 875  
 Bravo Monzon  
     Angel, 432  
 Bravo Monzón  
     Angel E., 253, 935, 936  
 Bravo Plascencia  
     Diego, 649  
 Briceño Aké  
     Uriel Enrique, 726  
 Brindis Santos  
     Alfredo Isaac, 845  
 Briones  
     Oscar, 54, 661, 676  
 Briones Guzmán  
     Cecilia, 272  
 Briones May  
     Yeyson, 869  
 Briones Salas  
     Miguel Ángel, 92, 313  
 Briseño Sánchez  
     María Isabel, 256, 695  
 Brito Millan  
     Marlene, 961  
 Brodie  
     Juliet, 383  
 Brunel Manse  
     Marie Claude, 12  
 Bucio  
     Carolina, 562  
 Bueno Villegas  
     Julián, 524  
 Bueno-Alvarado  
     Elisa, 395, 501, 645  
 Buenrostro-Galvez  
     Jaime Abraham, 23  
 Buitrago  
     Diana Lucía, 615  
 Burgos Hernández  
     Mireya, 246, 648, 705  
 Bustos Segura  
     Carlos, 869  
 Butler  
     Helen, 881  
 Báez del Ángel  
     Melissa, 243  
 Bárcenas  
     Horacio, 482  
 Caballero  
     Margarita, 66, 67, 71, 72  
 Caballero Sibaja  
     Iván, 925  
 Caballero-Echeverría  
     Luis Enrique, 668  
 Caballero-Rodríguez  
     Dayenari, 95  
 Cabanillas

Fca. Gisela, 362  
Cabanillas Terán  
Nancy, 334  
Cabañas-Mendoza  
María, 299  
Cabello Galindo  
Alejandra, 497  
Cabeza Cervantes  
María Guadalupe, 226  
Cabirol  
Nathalie, 460  
Cach Pérez  
Manuel Jesús, 326  
Cadena Íñiguez  
Jorge, 381  
Caiafa Sepúlveda  
Marcos Vinicius, 89  
Calderón Cortés  
Nancy, 155  
Calderón Patrón  
Jaime Manuel, 741  
Calderón-Bustamante  
Oscar, 317  
Óscar, 283  
Calderón-Contreras  
Rafael, 78–80, 600  
Callejas Chavero  
Alicia, 111, 260, 349, 399, 575, 651  
Calsada Rodríguez  
Luis Manuel, 896  
Calva Benítez  
Laura G., 711  
Calvillo Aguilar  
Francisco Fabian, 473  
Calzada  
Leonardo, 159  
Calzada Arciniega  
Rafael Alejandro, 332  
Camacho  
Adamary, 235, 501  
Camacho Balderas  
Cynthia Natahel, 268  
Camacho Muñoz  
Lizbeth L., 493  
Camacho Rico  
Andrea, 195  
Camacho Valdez  
Vera, 551  
Camacho Villa  
Carolina, 272  
Camacho-Cervantes  
Morelia, 217, 224, 281, 525  
Camacho-Cruz  
Angélica, 375

Camara Cabrales  
Luisa del Carmen, 232  
Camargo Aguilera  
María Gabriela, 572  
Camargo-Ricalde  
Sara Lucía, 659, 838, 856, 892  
Camargo-Sanabria  
Ángela Andrea, 615, 771  
Camas Gómez  
Robertony, 913  
Cambrón-Sandoval  
Víctor Hugo, 196  
Camou Guerrero  
Andrés, 490  
Camper  
Benjamin T., 421  
Campista León  
Samuel, 899  
Campo  
Julio, 150, 297  
Campo Alves  
Julio, 589  
Campos Cabral  
Valentina, 641  
Campos Contreras  
Jorge Eduardo, 899  
Campos Domínguez  
Ricardo, 527  
Campos Navarrete  
Maria José, 623, 644, 744, 767  
Campos Salas  
Nadia, 380  
Campos Saldaña  
Rady Alejandra, 377, 413  
Campos Villanueva  
Delfino, 278  
Campos-Cerda  
Felipe, 686  
Camps  
Gonzalo Andres, 557  
Can-Estrada  
Aarón Agustín, 917  
Canales Gómez  
Erendira Patricia, 740  
Eréndira Patricia, 436, 933, 935  
Canales Meza  
Jose Abraham, 389, 625  
Canales-del-Castillo  
Ricardo, 860  
Canchola Pantoja  
Yered, 386  
Canché Collí  
César, 879  
Candelerero de la Cruz



Juan, 368  
 Candia Ramírez  
     Alina Esperanza, 855  
 Canepa Pérez  
     Ileana Mercedes, 357  
 Canizales  
     Ariana Duarte, 609  
 Cano Santana  
     Zenón, 218, 349, 533, 569, 570, 677, 767,  
         800, 814, 825  
 Canseco Márquez  
     Luis, 329  
 Cantellano de Rosas  
     Eliseo, 340  
 Canto Aguilar  
     Azucena, 879  
     María Azucena, 803  
 Cantú Silva  
     Israel, 918, 957  
 Canul Macario  
     César, 310  
 Canul Solís  
     Jorge Rodolfo, 623, 744  
 Capello García  
     Silvia, 632  
 Carbajal Becerra  
     Omar, 713  
 Carbajal Borges  
     Juan Paulo, 515  
 Carbajal Márquez  
     Rubén Alonso, 736  
 Carballar Hernández  
     Santos, 909, 911  
 Carballo Morales  
     Jorge David, 98  
 Caribell López  
     Yuridia, 660  
 Carlón Allende  
     Teodoro, 559, 880  
 Carmona García  
     Zayda Selene, 251  
 Carmona Higueta  
     Maria Judith, 322  
 Carmona Sánchez  
     Bárbara, 493, 773  
 Caro Pérez Cervantes  
     Nidia, 332  
 Carrasco Carballido  
     Patricia Valentina, 152  
 Carrasco-Carballido  
     Valentina, 949  
 Carreón Abud  
     Yazmin, 464  
 Carrillo Angeles  
     Israel Gustavo, 862  
 Carrillo Bastos  
     Alicia, 239, 660  
 Carrillo Buentello  
     Velia Patricia, 94  
 Carrillo García  
     Fabiola Noemí, 770  
 Carrillo González  
     Gabriela Valeria, 570, 825  
 Carrillo Niquete  
     Gerardo Alfonso, 801  
 Carrillo Ruiz  
     Hortensia, 807  
 Carrillo Tripp  
     Jimena, 828  
 Carrillo Vergara  
     Efrain de Jesus, 608  
 Carrillo-Reyes  
     Julian, 392  
 Carrillo-Ruiz  
     Diana Marcela, 885  
 Carrillo-Saucedo  
     Silvia Margarita, 150, 461  
 Carrillo-Vergara  
     Efraín de Jesús, 607  
 Carrillo-Ángeles  
     Israel, 196  
 Carrizosa Valdez  
     Abraham, 791  
 Carvajal Hernández  
     César Isidro, 210, 324, 508, 588, 805  
 Carvajal Quintero  
     Juan, 436  
 Casanova Celis  
     José María, 258  
 Casanova Domínguez  
     Aarón René, 803  
 Casanova Lugo  
     Fernando, 364  
 Casares González  
     Marijose, 656  
 Casas Castellanos  
     Anni Lizzeth, 907  
 Casas Fernández  
     Alejandro, 278, 380, 412, 494, 939  
 Casasola González  
     José Arturo, 571  
 Casillas López  
     Miriam Andrea, 671, 940  
 Castañeda Cuéllar  
     Martha Yolanda, 848  
 Castañeda Olvera  
     Domingo Rafael, 476  
 Castañeda-Aguado

Diana, 839  
Castañeda-Posadas  
Carlos, 69, 408, 761  
Castaño Meneses  
Gabriela, 109  
Rosa Gabriela, 370  
Castelazo Calva  
Victor, 560  
Castellanos  
Alejandro, 245  
Ignacio, 524  
Castellanos Gutiérrez  
Yaneli, 381  
Castellanos Mejía  
María Camila, 706  
Castellanos Moguel  
Judith, 626, 794, 802, 803, 806  
Castellanos Morales  
Gabriela, 392  
Castellanos Vargas  
Iván, 569, 825  
Castellanos Villegas  
Alejandro Emilio, 250, 252  
Castellanos-Moguel  
Judith, 627, 668  
Castellanos-Morales  
Gabriela, 546, 900  
Castillejos  
Efraín, 265  
Castillejos Nucamendi  
Alejandra, 212, 377, 413  
Castillo  
Guillermo, 209  
Castillo Atoche  
Alejandro, 897  
Castillo Avila  
Beatriz, 10  
Castillo Ayala  
Pedro, 190  
Castillo Burguete  
María Teresa, 656  
Castillo Chávez  
Francisco Uriel, 252  
Castillo Guajardo  
Derik, 231  
Castillo Gámez  
Reyna, 245  
Castillo Jiménez  
Israel, 411, 831, 930, 931  
Castillo Mendoza  
Elgar, 451  
Castillo Pérez  
Eduardo Ulises, 372  
Castillo Ramírez

Santiago, 157  
Castillo Rosas  
Bruma Rachel, 447  
Castillo Sánchez  
Luis Enrique, 623, 644, 744, 767  
Castillo-Argáez  
Raiza, 467  
Castillo-Guevara  
Citlalli, 701, 750  
Castillo-Jiménez  
Israel, 236  
Castrejón Godínez  
Luisa, 450, 951  
Castro  
Antonio, 28  
Arturo, 85  
Castro Campero  
Lorena, 124  
Castro Castillo  
Teresita de Jesús, 913  
Castro Pérez  
José Manuel, 452, 848  
Castro Rivera  
Rigoberto, 310, 578  
Castro Torres  
Jonathan, 799  
Castro-Bastidas  
Hector Alexis, 469  
Castro-Cárdenas  
Nadia, 503  
Castro-López  
Jorge, 437  
Castruita Domínguez  
José Pedro, 655  
Ceballos  
Miguel Ángel, 898  
Ceballos Duarte  
Luis Ángel, 871  
Ceballos González  
Gerardo, 482  
Ceccon  
Eliane, 14, 163, 517  
Cedeño Vázquez  
José Rogelio, 328  
Cedillo  
Laura, 26, 28  
Cejudo Espinosa  
Eduardo, 292  
Cepeda Cornejo  
Verónica, 633  
Cerritos Flores  
René, 396  
Cervantes Cano  
Cecilia, 894

Cervantes Díaz  
     Cinthya Indira, 390  
 Cervantes Gutiérrez  
     Virginia, 10  
 Cervantes Jiménez  
     Mónica, 243  
 Cervantes Reza  
     Fernando Alfredo, 347  
 Cervantes-Gámez  
     Rocio Guadalupe, 126  
 Cervantes-Jiménez  
     Mónica, 196  
 Cervera Herrera  
     José Carlos, 803  
 Cerón Aguilera  
     Sara Gabriela, 292, 305, 889  
 Cerón-Aguilera  
     Sara Gabriela, 299  
 Cetina Batún  
     Paola Gabriela, 554, 628  
 Cetzal Ix  
     William Rolando, 364  
 Chacón Chávez  
     Andrea Maritxel, 724  
 Chacón Hernández  
     Julio Cesar, 667  
 Chacón Prieto  
     Fernando, 796  
 Chagoya Fuentes  
     Jorge Luis, 286  
 Challenger  
     Antony, 80  
 Chan Chon  
     Diego Sidu, 359, 591, 873  
 Chan Cruz  
     Eduardo Martin, 329  
     Martín Eduardo, 686, 715, 776  
 Chan Keb  
     Carlos Armando, 302, 475  
 Chang Landa  
     Frankis Antonio, 152  
 Chapa Vargas  
     Leonardo, 587  
 Chaparro Guerra  
     Maria del Rosario, 689  
 Chaparro Hererra  
     Diego de Jesús, 319  
 Chaparro Herrera  
     Diego de Jesús, 682, 717  
 Chaparro Santiago  
     Alan, 10  
 Chassin Noria  
     Omar, 409  
 Chavarría Díaz  
     María Marta, 514  
 Chaverri  
     Gloriana, 759  
 Chavez Hernández  
     Moises Hussein, 212  
 Chavez Vergara  
     Bruno Manuel, 912  
 Chavez-Rodríguez  
     Libertad, 145  
 Chavoya Gama  
     Jorge Ignacio, 782  
 Chen  
     Jie, 548  
     Yolanda, 535  
 Cheng  
     Tina, 881  
 Chi Che  
     Ramon, 302  
 Chiappa Carrara  
     Francisco Xavier, 253  
     Xavier, 337, 401, 432, 935  
 Chico-Juárez  
     Erika, 729  
 Chimal Sánchez  
     Eduardo, 461, 855, 856  
 Chiquete Félix  
     Natalia, 891  
 Chávez  
     Cuauhtémoc, 318  
 Chávez Castañeda  
     José de Jesús, 723  
 Chávez Cerón  
     Valeria, 172  
 Chávez Dagostino  
     Rosa María, 585  
 Chávez Lara  
     Claudia Magali, 72  
 Chávez Ortiz  
     Pamela, 631  
 Chávez Vergara  
     Bruno, 269, 629, 784  
     Bruno Manuel, 413, 462, 630, 642, 840  
 Chávez-Vergara  
     Bruno, 857  
 Chévez  
     Estrella, 751  
 Chí Sánchez  
     Francisco Alberto, 577  
 Cibrian Tovar  
     Juan, 677  
 Cid de Leon Bujanos  
     Blanca Guadalupe, 474  
 Cifuentes Blanco  
     Joaquín, 506

Cirilo Genaro  
     Christian, 831  
 Cisneros Silva  
     Alejandro, 186  
 Cisneros-de la Cruz  
     Diana, 299  
 Civeyrel  
     Laure, 346  
 Clain Hernández  
     Eloisa, 622  
 Clara Arteaga  
     Maria, 456  
 Clark Tapia  
     Ricardo, 340, 441, 571, 643, 647, 899  
 Clemente Martínez  
     María Lucero, 786  
 Clorio-Rito  
     Stephany Lisset, 895  
 Cocolletzi Vásquez  
     Eliezer, 228, 251  
 Cocomá Hernández  
     Juan, 919  
 Cohuo Colli  
     Juan Manuel, 640  
 Cohuo Duran  
     Sergio, 715  
 Cohuo Durán  
     Sergio, 355, 452  
 Collin  
     Laura, 147  
 Colín Martínez  
     Víctor Hugo, 884  
 Colín Simón  
     Tomas, 931  
 Colín Velázquez  
     María Karina, 416  
 Colín-Bahena  
     Hortensia, 354  
 Concostrina Zubiri  
     Laura, 138  
 Conejo Dávila  
     Efraín, 391  
 Contreras Bailón  
     Rubi, 549  
 Contreras Garduño  
     Jorge, 114  
 Contreras González  
     Ana María, 851, 852  
 Contreras Hernández  
     Armando, 31  
 Contreras Islas  
     David Sebastián, 603  
 Contreras Jaimes  
     Belinda, 379, 490  
 Contreras Mora  
     Andrés, 771  
 Contreras Osorio  
     Ricardo, 507  
 Contreras Ramos  
     Atilano, 40  
 Contreras Rodríguez  
     Viridiana, 941  
 Contreras-Medina  
     Raúl, 839  
 Corcuera Martínez del Río  
     Pablo, 689  
 Cordero Macedo  
     Carlos Rafael, 349  
 Cordero Martínez  
     Gabriel, 591  
 Cordero-Oviedo  
     Cecilia, 69, 70  
 Cornejo Romero  
     Amelia, 260  
 Cornejo Tenorio  
     Guadalupe, 236, 542, 647, 954  
 Corona González  
     Mariel, 819  
 Corona López  
     Angélica María, 698  
 Corona Núñez  
     Rogelio Omar, 159, 161  
 Corona Rodríguez  
     Georgina, 349  
 Corona Soria  
     José Osvaldo, 62  
 Corona Tejeda  
     Paulina, 21, 25  
 Corral Rivas  
     José Javier, 844  
 Corrales Lerma  
     Raúl, 703  
 Correa Correa  
     Macaria, 650  
 Correa-Metrio  
     Alex, 69, 70, 881  
 Cortez Rodríguez  
     Pedro Emiliano, 709  
 Cortina-Segarra  
     Jordi, 384  
 Cortés Flores  
     Jorge, 504, 542, 647, 876, 954  
 Cortés Marcial  
     Malinalli, 735  
 Cortés Montaña  
     Citlali, 844  
 Cortés Vazquez  
     Santiago, 742

Cortés-Gauna  
     María Dolores, 860  
 Cortés-Marcial  
     Malinalli, 687, 688  
 Cosacov  
     Andrea, 557  
 Cosgaya Belli  
     Uriel, 357  
 Cosme Mendoza  
     José Luis, 906  
 Costas  
     Santiago, 557  
 Cotler  
     Helena, 63, 270  
 Couturier  
     Stephane, 274, 743  
 Covarrubias Jiménez  
     Sara, 791  
 Cram Heydrich  
     Silke, 218  
 Cristobal Alejo  
     Jairo, 368  
 Cristobal Reyes  
     Sofía, 178  
 Cristóbal-Pérez  
     E. Jacob, 215, 529, 539, 540, 877, 937  
 Cruz  
     J. Alberto, 558, 761  
 Cruz Arenas  
     Eufemia, 715  
 Cruz Cano  
     Ricardo, 339  
 Cruz Cruz  
     Isareli, 891  
 Cruz Damián  
     Josué, 658  
 Cruz Escalona  
     V́ctor Hugo, 439, 896  
 Cruz García  
     Francisco, 497  
     Josué Abraham, 926  
 Cruz Guerrero  
     Luz María, 439  
 Cruz Jiménez  
     Israel, 258  
 Cruz Macías  
     Wel Olvein, 212, 377, 413  
 Cruz Martínez  
     Alicia, 895  
 Cruz Piñón  
     Gabriela, 668  
 Cruz Quintana  
     Andrés, 405  
 Cruz Rodríguez  
     Juan Antonio, 498  
 Cruz Romero  
     Bartolo, 933, 935  
 Cruz Rosales  
     María Magdalena, 419  
 Cruz Salazar  
     Bárbara, 238, 822  
 Cruz Sánchez  
     Cesar Yair, 687, 688  
     Norma Ángelica, 922  
 Cruz Vargas  
     Erick Leonardo, 352  
 Cruz Villegas  
     Isabel, 548  
 Cruz-Bazán  
     Alejandra, 840  
 Cruz-Martínez  
     Alicia, 916  
 Cruz-Ortega  
     Rocío, 150  
 Cruz-Santiago  
     Pedro, 283  
 Cruzado-Vargas  
     Ana Laura, 75  
 Cuarón Orozco  
     Alfredo David, 483  
 Cuatianquiz Lima  
     Cecilia, 686  
 Cuatle  
     Mariana, 701, 750  
 Cudney-Valenzuela  
     Sabine J., 606  
 Cuervo-Robayo  
     Ángela P., 283, 429, 445, 796  
 Cueva  
     Alejandro, 184, 194  
 Cuevas  
     María Luisa, 63  
     Ramón, 54  
 Cuevas García  
     Eduardo, 151, 390, 405, 406, 499, 538, 541,  
     873, 874  
 Cuevas-Jiménez  
     Alfonso, 47  
 Cuevas-Reyes  
     Pablo, 86, 178–180, 206, 219, 303, 397,  
     423–425, 524, 534  
 Cultid-Medina  
     Carlos A., 126, 458, 529  
 Curiel  
     Charlyne, 356  
 Cutz Pool  
     Leopoldo Querubin, 239  
 Cuéllar Rodríguez

Luis G., 220, 771, 932, 946  
 Cáceres Salazar  
   Ignacio Patricio, 294, 418, 527, 563  
 Cárdenas Hernández  
   Oscar Gilberto, 58, 300  
 Cárdenas-Ramos  
   Diana, 695  
 Cézar-Ribeiro  
   Milton, 521  
 Cómbita  
   José Luis, 22, 25  
 Córdoba Aguilar  
   Alejandro, 372, 467, 470, 657  
  
 Damon  
   Anne, 463  
 De Alba Navarro  
   Maria Fernanda, 599  
 de la Barrera  
   Erick, 525  
 De la Cruz Agüero  
   Gustavo, 439  
   José, 566  
 de la Cruz Buendía  
   Andrea, 961  
 de la Cruz Elizondo  
   Yadeneyro, 914  
 De la Cruz Jasso  
   Marisol, 386  
 de la Cruz Santiago  
   Mariela, 355  
 de la Peña Cuéllar  
   Erika, 757  
 de la Peña Domene  
   Marinés, 132, 152, 297, 589  
 de la Peña Guillén  
   Karla Aurora, 880  
 de la Rosa  
   Jaime Solís, 394  
   Patricia Hernández, 252  
 de la Rosa Estrada  
   Melvin Isac, 805  
 De la Rosa Manzano  
   Edilia, 326, 730  
 de la Torre  
   Antonio, 482  
 De la Torre Bárcena  
   Eduardo, 121  
 de la Vega Pérez  
   Aníbal Díaz, 330  
 De Labra-Hernández  
   Miguel Ángel, 227, 602  
 De León  
   Claudia Ponce, 319  
  
 de los Santos Villalobos  
   Sergio, 116  
 De Luca  
   Ana, 17, 145, 385  
 De Luna Bonilla  
   Oscar Angel, 388  
 De Luna Fors  
   Alexander, 470  
 de Nova Vázquez  
   José Arturo, 258  
 De Santiago Hernández  
   Martín, 540  
 de Santiago Hernández  
   Martín, 306, 873  
 de Santiago-Hernández  
   Martín, 468  
 de Souza  
   Gabriel Mariscal, 713  
 de Yta-Castillo  
   Diana, 47, 51  
 De-la-Cruz Arguello  
   Ivan, 225  
 DeFrance  
   Dimitri, 283, 317  
 del Castellanos  
   Delia, 60  
 del Castillo  
   Raúl Cueva, 467  
 Del Castillo Batista  
   Ana Patricia, 67  
 del Monte-Luna  
   Pablo, 151  
 Del Val  
   Ek, 19, 21, 29, 114, 125, 320, 419, 625, 700,  
   849  
 Del Valle García  
   Karla Aurora, 944  
 Del-Claro  
   Kleber, 527  
 Delaye Arredondo  
   Luis José, 470  
 Delfín  
   Yliana, 127  
 Delgadillo Villalobos  
   Jonás A., 651  
 Delgado Ramos  
   Gian Carlo, 385  
 Delgado Sánchez  
   Pablo, 258, 326  
 Delgado Valerio  
   Patricia, 549, 572, 595  
 Delgado-Carrillo  
   Oliverio, 503, 540  
 Delgado-Martínez

Carlos M., 606  
 Delgado-Rodríguez  
     Miriam R., 235, 395, 501, 645  
 Delgado-Valerio  
     Patricia, 57  
 Delia Basanta  
     María, 683  
 Deloya  
     Cuauhtémoc, 421  
 DeLuna  
     Alexander, 470  
 Diarte Plata  
     Genaro, 726, 773, 863  
 Dias  
     Pedro, 663  
 Dionicio Vidal  
     Deyaneira, 907  
 Dirzo  
     Rodolfo, 120, 278  
 Diaz Larrea  
     Jhoana, 594  
 Dominguez Adame  
     Andrea Eliorett, 421  
 Domínguez  
     Carlos, 835  
 Domínguez Domínguez  
     Omar, 679  
 Domínguez González  
     Ana Laura, 378  
 Domínguez Hernández  
     Arnulfo, 267  
     Elisa, 267  
     Martha Elena, 267  
 Domínguez Vega  
     Hublester, 579, 640, 680  
 Domínguez-Yescas  
     Reyna, 239  
 Dorado Rodríguez  
     Óscar, 403  
 Dorantes Jiménez  
     Jaime, 910  
 Dorantes Mejía  
     Nancy Noemí, 693  
 Douterlungne  
     David, 419, 842  
 Duarte Canizales  
     Ariana, 214  
 Duarte Días  
     Pedro, 23  
 Dueñas Gómez  
     Hilda del Carmen, 472  
 Dupuy Rada  
     Juan Manuel, 585  
 Duque Cepeda  
     Lanci Amapola, 58  
 Duran-Riveroll  
     Lorena Maria, 337  
 Durán Escalante  
     Kelly, 745  
 Durán Medina  
     Elvira, 441, 576  
 Durán Riveroll  
     Lorena, 724  
 Durán Rodríguez  
     Omar Yair, 42, 358, 704, 713  
 Durán-Riveroll  
     Lorena María, 85  
 Dzul-Caamal  
     Ricardo, 357, 426, 427, 611, 614  
 Dzul-Cauich  
     Henry Fernando, 523  
     José F., 398  
 Dáttilo  
     Wesley, 125, 419, 502  
 Dávila Giraldo  
     Lina, 488, 919  
     Lina Rocío, 590  
 Díaz  
     Margarita, 60  
     Pedro, 120  
 Díaz Cruz  
     Sandra, 869  
 Díaz de la Vega Pérez  
     Aníbal, 276  
 Díaz Echeverría  
     Victor Francisco, 232  
 Díaz García  
     Juan Manuel, 90  
 Díaz Guerrero  
     Joset Tsiri, 114  
 Díaz Infante  
     Sergio, 262, 264, 539, 708, 709, 786  
 Díaz Nigenda  
     Emmanuel, 220, 448, 658  
 Díaz Nuñez  
     Vicente, 552  
 Díaz Pontones  
     David Manuel, 769  
 Díaz Pérez  
     Leopoldo, 900  
     Álvaro Mijael, 626  
 Díaz Ruiz  
     Silvia, 435  
 Díaz Talamantes  
     Rodrigo, 561  
 Díaz-Félix  
     Gabriela, 666  
 Díaz-Marín

César A., 332  
 Díaz-Ruiz  
     Silvia, 711, 712, 920, 921  
  
 Echavarría Domínguez  
     Edgar Uriel, 37  
 Echeverría Machado  
     Ileana, 305  
 Echeverría Molinar  
     Andrea, 115  
 Eguiarte  
     Ana, 60  
     Luis E., 10, 136, 546  
 Eguía Lis  
     Perla Alonso, 185  
 Ek-Rodríguez  
     Iván Leonardo, 503, 842  
 Elizondo Salas  
     Andrea Carolina, 487  
 Ellis  
     Edward A., 379  
 Elías González  
     Monica, 922  
 Emeterio Lata  
     Aucencia, 463  
 Emeterio Moreno  
     Jacqueline, 416  
 Encarnación Luevano  
     Alondra, 736  
 Encina Domínguez  
     Juan Antonio, 497  
 Enriquez Roa  
     Jazmín, 530  
 Enríquez Vargas  
     Moisés Alejandro, 561  
 Equihua  
     Julian, 120  
     Miguel, 120, 385  
 Erinjery  
     Joseph James, 813  
 Ernetti  
     Júlia, 881  
 Escalante Hernández  
     Ana Elena, 136, 154  
 Escalera Gallardo  
     Carlos, 226  
 Escalera Vázquez  
     Luis Humberto, 316, 679  
 Escalona Domenech  
     Raisa Yarina, 56, 565  
 Escamilla Montes  
     Ruth, 726, 773, 863  
 Escobar  
     Federico, 22, 29  
  
 Escobedo Muñoz  
     Ana Sofía, 898  
 Escoto Moreno  
     Jaime, 249  
     Jaime Antonio, 736, 746  
 Escutia Manrique  
     Mariana, 802, 803  
 Espadas Manrique  
     Celene, 326, 745, 801  
 Esparza Carlos  
     Juan Pablo, 231, 449, 480  
 Esparza Rodríguez  
     Zaira Lzibeth, 612  
 Esparza-Carlos  
     Juan Pablo, 229  
 Espejel  
     Ileana, 385  
 Espinal Palomino  
     Román, 760  
 Espinosa Asuar  
     Laura, 136  
 Espinosa Flores  
     María Eugenia, 572  
 Espinosa Hernández  
     Vicente, 398  
 Espinosa Lucas  
     Alejandro, 366  
 Espinosa Mendoza  
     David Arturo, 337  
 Espinosa Rojas  
     Ulises, 416  
 Espinosa-Lucas  
     Alejandro, 702  
 Espinoza Mendiola  
     Mario, 663  
 Espinoza-García  
     Francisco, 525  
 Espíndola Silva  
     Mariana, 451  
 Esquivel  
     Carlos González, 272  
     Tahamara, 57, 809, 929  
 Esquivel Román  
     Andrea, 419  
 Esquivel Vieyra  
     Alejandro, 213  
 Esteves Aguilar  
     Janeth, 450  
 Estrada  
     Andrés, 811  
     Francisco, 317  
     Rodrigo Moncayo, 320  
 Estrada González  
     Ángel de Jesús, 110



Estrada Martínez  
     Emma, 378  
 Estrada Medina  
     Héctor, 94, 957  
 Estrada Márquez  
     Ana Susana, 402  
 Estrada Porrúa  
     Francisco, 159  
 Estrada Reyes  
     Alejandra María del Carmen, 907  
 Estrada Salvador  
     Ana Lucia, 678  
 Estrada Torres  
     Arturo, 276  
 Etchebehere  
     Claudia, 392  
 Etienne  
     Janique, 302, 514  
 Ezcurra  
     Exequiel, 292, 546  
  
 Fabian Regalado  
     José Manuel, 717  
 Fabiola Díaz  
     Rina, 504  
 Fabián Regalado  
     José Manuel, 797  
 Fadrique  
     Belen, 75  
 Fagundes  
     Marcílio, 303  
 Falconi Briones  
     Fredy Alberto, 342  
 Falfán  
     Ina, 582  
 Fargallo Vallejo  
     Juan Antonio, 826  
 Farias-Ruiz  
     Sarai, 101  
 Feeley  
     Kenneth, 75, 445  
 Feria Arrollo  
     Patricia, 678  
 Fernandez Meza  
     Jorge Ivan, 863  
 Fernández  
     Jesús A., 615, 771  
 Fernández Badillo  
     Leonardo, 579  
 Fernández Castel  
     Paola Jimena, 288  
 Fernández Crispín  
     Antonio, 641  
 Fernández García  
     José Alberto, 780  
 Fernández Gómez  
     Ronald Armando, 738, 807  
 Fernández Molano  
     Ginna Esperanza, 248  
 Fernández Muñiz  
     Tania Yanira, 259  
 Fernández Pemsado  
     José Antonio, 129  
 Fernández Salas  
     Ildefonso, 816  
 Ferrer Ortega  
     Miriam, 644, 744, 957  
 Ferriño Fierro  
     Adrian Leonardo, 799  
 Fierro Orozco  
     Mariajosé, 255  
 Figueroa  
     Fernanda, 159  
 Figueroa Castro  
     Dulce María, 694, 761, 868  
 Figueroa Díaz  
     Raúl, 121  
 Figueroa Díaz E.  
     María Fernanda, 144, 506  
 Figueroa Espinoza  
     Bernardo, 195, 196  
 Figueroa Vázquez  
     Agueda, 542, 647  
 Figueroa-Castro  
     Dulce María, 408, 729  
 Figueroa-Rangel  
     Blanca, 67, 71, 594  
 Flahaut  
     Stéphanie, 346  
 Flores  
     Joel, 104, 105, 256  
 Flores Alta  
     Daniel, 852  
 Flores Callejas  
     Elena, 596  
 Flores Cano  
     Jorge Alberto, 646  
 Flores Ferrre  
     Alheli, 287  
 Flores Galicia  
     Nihaib, 455, 832  
 Flores García  
     José Luis, 660  
 Flores Garnica  
     José Germán, 233  
 Flores Garza  
     Rafael, 673  
 Flores Gutiérrez

Ana María, 125, 625  
 Flores Hernández  
     Aneli Vanesa, 316  
     Noé, 231  
 Flores Martínez  
     Arturo, 111, 274, 399, 651  
     José Juan, 832  
 Flores Medina  
     Jenny, 645, 856  
 Flores Morales  
     Minerva, 861  
 Flores Olvera  
     Hilda, 372  
 Flores Ortiz  
     Cesar Mateo, 225  
 Flores Palacios  
     Alejandro, 698  
 Flores Puerto  
     José Israel, 253, 432  
 Flores Ramírez  
     Sergio Francisco, 447  
 Flores Rivas  
     Joel, 106, 110, 258, 842, 890, 951  
 Flores Rodríguez  
     Pedro, 673  
 Flores Romero  
     Carlos Isaias, 33  
 Flores Solís  
     Elsy del Carmen, 355  
 Flores Tolentino  
     Mayra, 402, 403  
 Flores Villela  
     Oscar, 739  
 Flores-Armillas  
     Víctor, 921  
 Flores-Cruz  
     María, 668  
 Flores-Díaz  
     Adriana Carolina, 43, 59, 63  
 Flores-Maldonado  
     Karla Yolanda, 748, 749  
 Flores-Martínez  
     Arturo, 661  
 Flores-Morales  
     Minerva, 484, 616  
 Flores-Olvera  
     Hilda, 292  
 Flores-Palacios  
     Alejandro, 323, 729  
 Flota-Bañuelos  
     Carolina, 357, 611, 614, 754, 910  
 Font Alvarez  
     Daniel, 872  
 Fontecilla Carbonell  
     Ana I., 442, 777, 780  
 Fornoni Agnelli  
     Juan, 396, 786, 790  
 Fortis Fernández  
     Georgina, 533  
 Fraga Ramírez  
     Yesenia, 943  
 Fraire-Cordero  
     Silvia, 754  
 Franco López  
     Jonathan, 439  
 Franco Uriostegui  
     Alejandro, 260  
 Franco-Romero  
     Sandra, 889  
 Franquesa-Soler  
     Montserrat, 560, 604  
 Frías Hernández  
     Juan Teodomiro, 247  
 Fuantos Vázquez  
     Mitzi Itzel, 802, 803  
 Fuchs  
     Eric, 215, 875  
     Eric J, 428  
 Fuente Carrasco  
     Mario, 340, 441  
 Fuentes  
     Axel B., 931  
 Fuentes de la Rosa  
     Diana Laura, 734  
 Fuentes Tejeda  
     Juan Antonio, 616  
 Fuerte Velazquez  
     Diana Janeth, 178  
 Félix Ontiveros  
     Oscar Alberto, 359, 591, 873  
 G. Quezada-Euán  
     José Javier, 467  
 Gabrie  
     Catherine, 302, 514  
 Gabutti Alarcón  
     Jose Miguel, 442  
 Gaetani  
     Francesco, 159  
 Galicia  
     Leopoldo, 454  
 Galicia Gallardo  
     Ana Paola, 363  
 Galicia Salas  
     Ana Patricia, 433  
 Galicia Sarmiento  
     Leopoldo, 309  
 Galindo Aguilar

Rosa Elena, 528  
 Galindo Alcántara  
     Adalberto, 214  
 Galindo De Santiago  
     Carmen, 383  
 Galindo Maldonado  
     Francisco, 911  
 Galindo-Jaimes  
     Luis, 375  
 Gallardo  
     José Alberto, 28  
 Gallardo Arce  
     Bianca Georgina, 782  
 Gallardo Cruz  
     José Alberto, 27, 29  
 Gallardo-Yobal  
     Sergio Ignacio, 239, 526  
 Gallegos Neyra  
     Elvia Manuela, 723, 814  
 Gallina Tessaro  
     Sonia, 35  
 Galvan Magaña  
     Felipe, 447  
 Galvis Mejía  
     Juliana María , 956  
 Galván Hernández  
     Dulce María, 902  
 Galán Acedo  
     Carmen, 518  
 Galán Larrea  
     Rolando, 662  
 Gamboa Mendoza  
     Patricia, 909, 911  
 Gaona García  
     Griselda, 667  
 Gaona Gordillo  
     Irene, 689  
 Garate Escamilla  
     Homero Alejandro, 808, 867  
 Garatuza-Payan  
     Jaime, 183  
 Garatuza-Payán  
     Jaime, 196, 245  
 Garcidueñas Paz  
     José Alfredo, 650  
 García  
     Andrés, 332  
     Daniel, 852  
     Rufina, 804  
 García Aguilar  
     María Eugenia, 428  
     Sunny Armando, 518  
 García Alarcón  
     Esli Andrea, 94  
 García Alavéz  
     Rosario, 602  
 García Alfaro  
     José Rubén, 56  
 García Aranda  
     Mario Alberto, 651  
 García Arellano  
     Humberto, 389, 625  
 García Casimiro  
     Erika, 481  
 García Cigarrero  
     Alexis Ariel, 450  
 García de Fuentes  
     Ana, 147  
 García de Jesús  
     Sandra, 480, 591  
 García Estrada  
     Carlos, 942  
 García Feria  
     Luis Manuel, 36  
 García Flores  
     Alejandro, 906  
 García Franco  
     José Guadalupe, 728  
 García Galván  
     Ariana, 178  
 García García  
     América Patricia, 723, 814  
     Nayely Vianey, 729  
 García González  
     Julio César, 180  
 García Gutiérrez  
     Emmanuel, 653  
 García Ibáñez  
     Sergio, 538  
 García Jácome  
     Luis Guillermo, 207  
 García Maldonado  
     Maria, 919  
 García Martínez  
     Deyanira, 104  
     Miguel Angel, 548  
     René, 355, 907  
 García Matla  
     Miriam María, 649  
 García Mendoza  
     Ernesto, 828  
 García Meza  
     Diego, 96  
 García Moya  
     Edmundo, 677  
 García Negrete  
     Jonathan, 911  
 García Oliva

Felipe, 115, 178, 304, 532, 630, 631, 936  
 García Ortega  
     Luis Fernando, 470  
 García Ortuño  
     Victoria del Pilar, 808, 867  
 García Osuna  
     Hermila Trinidad, 907  
 García Rodríguez  
     Frank Gustavo, 244, 274  
 García Rojas  
     María Davidnia, 449  
 García Romero  
     Arturo, 244, 274, 312, 558  
 García Soriano  
     Rafael, 236  
 García Suárez  
     José Luis, 718  
 García Urbina  
     Jesús, 355, 907  
 García Vázquez  
     Arlene Iskra, 376  
 García Ávila  
     Daniel Alejandro, 713  
 García-Chávez  
     Juan Héctor, 822  
 García-Flores  
     Alejandro, 354  
 García-Franco  
     José Guadalupe, 323  
 García-Frapolli  
     Eduardo, 489, 494  
 García-Gutiérrez  
     Emmanuel, 649  
 García-Martínez  
     Azael Iván, 839  
 García-Meza  
     Diego, 95  
 García-Moctezuma  
     Yareni Maritza, 673  
 García-Ramírez  
     Anel Edith, 101  
 García-Rodríguez  
     Yolanda, 593, 859  
 García-Romero  
     Arturo, 840  
 García-Rosales  
     Aaron, 332  
 Garcías-Morales  
     Candelaria, 240  
 Gardeazábal  
     Andrea, 272  
 Garduña-Hernández  
     Rene, 548  
 Garibay-Orijel  
     Roberto, 229, 596  
 Garrido  
     Etzel, 157  
 Garrido Garduño  
     Tania, 518, 519  
 Garrido-Garduño  
     Tania, 318  
 Gasca-Pineda  
     Jaime, 10, 546  
 Gaspar Badillo  
     Arelly Svetlana, 904  
 Gastón Zamora-Abrego  
     Joan, 852  
 Gatica Cortés  
     Estefani, 961  
 Gaut  
     Brandon, 77, 280  
 Gavito-Pardo  
     Mayra, 298, 513, 945  
 Gay-García  
     Carlos, 283  
 Gayo  
     Eugenia, 560  
 Gaytan Legaria  
     Ricardo, 387  
 Gaytán-Velasco  
     Itzel, 563, 752  
 Gazca-Castro  
     Mariela, 435, 712  
 Geler Roffe  
     Tatiana, 244, 274  
 Gelviz Gelvez  
     Sandra Milena, 419, 646, 885  
 Gerardo Ramírez-Arce  
     Daniel, 520  
 Gerez Fernández  
     Patricia, 131, 487, 495, 603, 642  
 Gerritsen  
     Peter R. W., 58, 300, 582  
 Ghermandi  
     Andrea, 551  
 Ghilardi  
     Adrian, 540  
 Giardina  
     Christian, 297, 589  
 Gio Trujillo  
     Jose Alberto, 368  
 Giraudoux  
     Patrick, 613  
 Gisbrecht  
     Anna, 893  
 Glebskiy  
     Yury, 455, 533, 569, 570, 767, 814, 825  
 Godínez

Héctor, 649  
 Godínez Álvarez  
     Héctor, 109, 838  
 Golubov  
     Jordan, 104, 108, 410, 424, 678, 705  
 Gomez Gastelum  
     Luis, 673  
 Gomez Solano  
     Monica, 475  
 Gomez-Tagle Chavez  
     Alberto, 718  
 González Fuentes  
     José Antonio, 497  
 Gonzpalez Adame  
     Gabriel, 899  
 Gonzáles Pozo  
     Alberto, 806  
 González  
     Edgar, 25, 27–29, 76, 257, 673  
     Enrique, 649  
     Francisco, 683  
 González Amaro  
     Rosa María, 386  
 González Bucio  
     José Luis, 452  
 González Candia  
     Antonino, 18  
 González Cervantes  
     Rina María, 389, 625  
 González Cisneros  
     Aldo, 424  
 González Cortazar  
     Manasés, 451  
 González Cruz  
     María Gabriela, 580  
 González Cuéllar  
     Ollin T., 438  
 González de León  
     Salvador, 676  
 González del Castillo  
     Eugenia, 194, 196  
 González Del Real  
     Marijose, 618  
 González Di Piero  
     Ana María, 53  
 González Díaz  
     Patricia, 567  
 González Fernández  
     Andrea, 743  
 González Gamboa  
     Isabella, 226, 606  
 González García  
     Karla Ginally, 579  
 González González  
     Cecilia, 124, 205, 838  
 González Gregorio  
     Yadira, 625  
 González Hernández  
     Citlalli Alhelí, 168, 601  
 González Herrera  
     Roger, 310  
 González Jaramillo  
     Surya Ivonne, 800  
 González Jáuregui  
     Mauricio, 449  
 González Ledesma  
     Manuel, 499  
 González Martínez  
     Teresa Margarita, 252, 509  
 González Medrano  
     Federico, 121  
 González Montagut  
     Renée, 16, 166  
 González Montes  
     Mónica Beatriz, 851, 852  
 González Mora  
     Ignacio Daniel, 186  
 González Muñoz  
     Karina Elizabeth, 292, 305, 889  
 González Onofre  
     Carolina, 947  
 González Ortiz  
     Emmanuel, 722  
 González Peréz  
     Dianelys, 924  
 González Pozos  
     Alberto, 803  
 González Quintero  
     Cristina, 581  
 González Quiñonez  
     Alicia Sarahi, 715  
 González Rete  
     Berenice, 812  
 González Rodríguez  
     Antonio, 178, 179, 249, 270, 387, 388, 426,  
         532, 572, 786, 886, 901, 902  
 González Romero  
     Alberto, 347, 483  
 González Rosas  
     Ángel Félix, 929  
 González Ruiz  
     Yesid de los Ángeles, 606  
 González Ruíz  
     Yesid de los Angeles, 226  
 González Salazar  
     Constantino, 231, 288, 317, 442, 801  
 González Salvatierra  
     Claudia, 106, 239, 660

González Serrano  
Francisco Maximiliano, 898

González Tagle  
Marco A., 932

González Tokman  
Daniel, 419, 747

González Torres  
Dení Isaí, 494

González Valdez  
Verónica Lizbeth, 901

González Vázquez  
Julio César, 474

González Zamora  
Arturo, 34

González Zaragoza  
Clementina, 189, 572, 791

González-Chávez  
Ma. del Carmen A., 659

González-Espinosa  
Mario, 950

González-Esquivel  
Carlos Ernesto, 363

González-Fernández  
Andrea, 318

González-Gamboa  
Isabella, 564

González-Hernández  
Héctor, 748, 749

González-Moreno  
Alejandra, 745

González-Muñoz1  
Elizabeth Karina, 299

González-Rojas  
José Ignacio, 860

González-Ruiz  
Yesid de los Ángeles, 564

González-Soriano  
Enrique, 39

González-Sosa  
Enrique, 196

González-Torres  
Dení Isaí, 942

González-Zamora  
Arturo, 794

González-Zaragoza  
Clementina, 295

Gopar-Merino  
Fernando, 318

Gordillo Curiel  
Alder, 884

Gorgonio Ramírez  
Montserrat, 643

González-Mora  
Ignacio D., 563

Grajales Puc  
Jesús Alejandro, 883

Granados Alcantar  
Salvador, 726, 773, 863

Granados Hernández  
Luisa Alejandra, 346, 348, 546, 673, 871

Granados-Pelaez  
Carlos, 840

Grandjean  
Tom, 25

Grether González  
Rosaura, 769, 788, 856, 888, 892

Grimaldo Andrade  
Valeria, 905

Guadarrama Torres  
Yaquelin, 451

Guerra Balcázar  
Minerva, 620

Guerra Martínez  
Francisco, 312, 558

Guerra Ramírez  
Alejandro, 581

Guerrero Analco  
José Antonio, 117

Guerrero Bernal  
Hanz Miguel, 340

Guerrero Eloisa  
Oscar Sandino, 108, 410, 690

Guerrero García  
Hilda Rosalba, 178

Guerrero Marmolejo  
Altagracia, 341

Guerrero Olaya  
Nilson Yezid, 876

Guerrero Ramírez  
Hernán Serafín, 207

Guerrero-González  
María de la Luz, 258

Guevara  
Mario, 193  
Roger, 113, 284, 311, 779

Guevara Avendaño  
Edgar, 117

Guevara Escobar  
Aurelio, 243

Guevara Hernández  
Francisco, 913  
Roger, 536

Guevara Juárez  
Andrea Gabriela, 795

Guevara Pérez  
Cecilia Isabel, 326

Guevara Sada  
Sergio, 131

Guevara-Escobar  
     Aurelio, 196  
 Guevara-González  
     Ramón Gerardo, 286  
 Guillén Martín  
     Francisco, 121  
 Guillén Rodríguez  
     Susana, 205  
 Gumeta Gómez  
     Fernando, 52  
 Gustavo Tovar-Pérez  
     Erik, 286  
 Gutiérrez Cabrera  
     Ana Erika, 467  
 Gutiérrez  
     Erick, 562  
 Gutiérrez Alcántara  
     Eduardo J, 475  
 Gutiérrez Blando  
     Cirene, 868  
 Gutiérrez Cabrera  
     Ana Erika, 470  
 Gutiérrez Flores  
     Carina, 856  
 Gutiérrez García  
     Mariana, 366  
 Gutiérrez Granados  
     Gabriel, 99  
 Gutiérrez Gutiérrez  
     Maritza, 778, 838  
 Gutiérrez Lozano  
     Marisol, 902  
 Gutiérrez López  
     José Antonio, 54  
 Gutiérrez Rodríguez  
     Carla, 791  
 Gutiérrez-Alcántara  
     Eduardo Jahir, 917  
 Gutiérrez-Amaral  
     Andrés, 395, 501, 645, 933  
 Gutiérrez-Antonio  
     Claudia, 286  
 Guzman  
     Andrea, 419  
 Guzmán Guillermo  
     Jorge, 588  
 Guzmán Hernández  
     Vicente, 405  
 Guzmán Luna  
     Alejandra, 487  
 Guzmán Mendoza  
     Rafael, 207  
 Guzmán Pinto  
     Iván Alejandro, 452  
 Guzmán Ramírez  
     Daniela Abigail, 772  
 Guzmán Vázquez  
     Itzel, 454  
 Guzmán-Cornejo  
     Laura, 659  
 Guzmán-Cruz  
     Rosario, 286  
 Guzmán-Franco  
     Ariel Wilbert, 748, 749  
 Guzmán-Hernández  
     Vicente, 151  
 Guzmán-Mendoza  
     Rafael, 623  
 Guzmán-Sarmiento  
     Antonio, 437  
 Gálvez Reyes  
     Nancy, 76  
 Gámez Badouin  
     Juan Isaac, 247, 618, 671, 781, 905  
 Gámez-Núñez  
     Emmanuel, 69, 70  
 Gándara Zamorano  
     Etelvina, 84, 89  
 Gárate Escamilla  
     Homero Alejandro, 220, 771, 805, 841, 946  
 Génin  
     Alexandre, 438  
 Gómez Balandra  
     María Antonieta, 186  
 Gómez Barranco  
     Leny Beatriz, 933  
 Gómez Bernal  
     Juan Miguel, 894, 952, 953  
 Gómez Díaz  
     Jorge Antonio, 275, 322, 369, 508, 588  
 Gómez Espinosa  
     Eugenia Eréndira, 663  
 Gómez Guerrero  
     Armando, 837  
 Gómez Hernández  
     Marko Aurelio, 84, 89  
 Gómez Hinojosa  
     Victoria, 646  
 Gómez Maldonado  
     Sebastián, 281  
 Gómez Mendez  
     Eric, 682  
 Gómez Mendoza  
     Leticia, 245  
 Gómez Ortiz  
     Yuriana, 579, 640, 680  
 Gómez Rosales  
     Pamela Michell, 448

Gómez Ruiz  
Pilar A, 163, 515

Gómez Saldaña  
María del Cielo, 407

Gómez Varela  
Carmen Salazar, 886

Gómez-Osorio  
Teresa, 79

Gómez-Romero  
Mariela, 75, 149, 462, 887

Gómez-Ruiz  
Pilar A., 151

Gómez-Tagle Chávez  
Alberto, 177, 178, 414, 717, 721, 797

Gómez-Tagle Rojas  
Alberto Francisco, 572

Gómez-Uc  
Ernesto, 166

González López  
Hector Dario, 497

Güizado Rodríguez  
Martha Anahí, 732

Hajian Forooshani  
Zachary, 205

Ham-Dueñas  
José Gerardo, 860

Heredia Lozano  
Julio, 897

Heredia Pineda  
Feliciano, 651

Hernández  
Estefania Angel, 732  
Mayra, 649

Hernández Aguilar  
Itandehui, 758

Hernández Alarcón  
María Elizabeth, 173

Hernández Apolinar  
Mariana, 346

Hernández Arriaga  
Erandi Susana, 893

Hernández Ayala  
Gonzalo Alejandro, 823

Hernández Caceres  
Daniel, 115

Hernández Centeno  
Francisco, 497

Hernández Cortés  
Alejandra, 604

Hernández Cruz  
Roberto Alejandro, 883

Hernández Cumplido  
Johnattan, 204, 218, 271, 349, 351, 352,  
394, 575, 622, 635

Hernández Cárdenas  
Gilberto, 834

Hernández de la Rosa  
Patricia, 916

Hernández Escobar  
Alan, 572

Hernández García  
Vidal, 413

Hernández González  
Montserrat, 825

Hernández Hernández  
Eliseo, 837  
Jorge Luis, 56  
Julio César, 168

Hernández Jiménez  
Sibia, 220

Hernández Lara  
Carolina, 587

Hernández Lee  
José Ricardo, 556

Hernández León  
Rocío, 270

Hernández López  
Elizabeth Margarita, 9  
José de Jesús, 9

Hernández Medina  
Esteban, 718

Hernández Mendoza  
Isela Cristal, 214, 609

Hernández Montero  
Jesús Rafael, 98

Hernández Montoya  
Julio César, 214, 609

Hernández Morales  
Alejandro, 438

Hernández Moreno  
José Anotonio, 242

Hernández Olalde  
Liliana, 439

Hernández Orta  
Alberto, 316

Hernández Ortiz  
Vicente, 876

Hernández portilla  
Luis Barbó, 225

Hernández Pérez  
Ezequiel, 340

Hernández Quiroz  
Nathalie Socorro, 681, 703

Hernández Quiróz  
Nathalie S., 781

Hernández Rea



Rodolfo Alfredo, 366  
Hernández Rosales  
Maribel, 115  
Hernández Salazar  
Laura, 188, 738, 893  
Hernández Soto  
Felipe Neri, 355, 907  
Luis Mario, 389, 625, 947  
Hernández Stefanoni  
José Luis, 801, 803  
Hernández Sánchez  
Mauricio, 295  
Hernández Tapia  
Jessica Esther, 544  
Hernández Terán  
Alejandra, 136, 154  
Hernández Toro  
Isabel María, 165  
Hernández Torres  
Evelyn Isabel, 519  
Hernández Trejo  
Adriana, 279  
Hernández Valdez  
Sandra Daniela, 384, 473  
Hernández Verdugo  
Sergio, 406, 766, 783, 913  
Hernández Zamora  
Dalila, 324  
Hernández Álvarez  
Adriana Gisela, 882  
Gustavo R., 291  
Hernández Árciga  
Esperanza, 497  
Hernández-Bolio  
Gloria Ivonne, 889  
Hernández-Flores  
Giovanni, 221  
Hernández-Guerrero  
Angélica, 661  
Hernández-Hernández  
Ulises, 822  
Victoria, 623  
Hernández-Herrera  
Isis, 47  
Hernández-López  
Antonio, 11  
Hernández-Martínez  
Jéssica, 668  
Hernández-Ortiz  
Vicente, 398  
Hernández-Salazar  
Laura, 527  
Hernández-Silva  
Mariana, 531  
Hernández-Sánchez  
Alejandro, 483, 616  
Hernández-Valencia  
Alejandra, 527  
Hernández-Vega  
Josué Daniel, 286  
Hernández-Vera  
Gerardo, 239  
Herrejon-Serrano  
Alonso, 71  
Herrera  
Jorge, 195  
Herrera Barrientos  
Verónica, 348  
Herrera Campos  
María de los Angeles, 850  
Herrera de la Cerda  
Ernesto, 473  
Herrera Fernández  
Bernal, 313  
Herrera Juárez  
María Isabel, 581  
Herrera López  
Karen, 812  
Herrera Mares  
Angel, 371  
Herrera Martínez  
Yimy, 226, 564, 606  
Herrera Olivera  
Osmayda Quetzali, 904  
Herrera Pérez  
Juliana, 436, 706  
Herrera Serrano  
Pamela, 851  
Herrera Téllez  
Verónica Irany, 395  
Herrera-Cornelio  
Lorena Cecilia, 464  
Herrerías Abascal  
Alejandra, 438  
Herrerías-Diego  
Yvonne, 263, 325, 638, 654, 665, 714, 716,  
720, 721  
Hesp  
Patrick, 311  
Heupel  
Michelle, 663  
Hidalgo Galán  
Luz Alba, 59  
Hidalgo-Mihart  
Mircea, 50  
Himmelsbach  
Wibke, 841, 932  
Hinojo Hinojo

Cesar, 194  
 Hinojosa Arango  
     Gustavo, 52  
 Hipólito Romero  
     Enrique, 251  
 Hoil Rajón  
     José, 767  
 Holwerda  
     Friso, 182, 619  
 Horta Vega  
     Jorge Víctor, 610, 613  
 Hoth  
     Jürgen, 96  
 Howe  
     Henry F., 132  
 Huante-González  
     Yolanda, 437, 619  
 Hubbel  
     Stephen P., 295  
 Huber-Sannwald  
     Elisabeth, 138, 384, 473, 838, 945  
 Hudson Weaver  
     Amy, 438  
 Huerta Martínez  
     Francisco Martín, 655  
 Huerta Ramos  
     Guillermo, 708  
 Huerta Rodríguez  
     Patricia, 405  
 Huerta Sánchez  
     Saul Alejandro, 655  
 Huerta-Fahara  
     Sofía, 895  
 Huerta-Ramos  
     Guillermo, 503  
 Huerta-Rodríguez  
     Patricia, 151  
 Hurtado Reveles  
     Leopoldo, 282  
 Hurtado Torres  
     María Camila, 585  
 Hurtado-Reveles  
     Leopoldo, 246  
  
 Ibarra Cerdeña  
     Carlos, 574, 760, 824  
 Ibarra García  
     Esmeralda Citlali, 294  
 Ibarra López  
     Martha Pilar, 574, 760, 824  
 Ibarra Otero  
     Bruno Alonso, 954  
 Ibarra Reyes  
     Atziri Alicia, 330  
  
 Montserrat, 105  
 Ibarra Rodríguez  
     Arlene, 295  
 Ibarra-Manríquez  
     Guillermo, 388, 402, 403, 489, 503, 842, 954  
 Ibarrola Rivas  
     María José, 160  
 Iglesias del Rosario  
     Maria, 557  
 Infante Mata  
     Dulce, 56, 184, 233  
     Dulce María, 565  
 Interian-Aguiñaga  
     Jesus Guadalupe, 847  
 Islas-Barrios  
     Yanin, 878  
 Islas-Hernández  
     Gerardo, 698  
 Iwamura  
     Takuya, 813  
 Iñiguez Dávalos  
     Luis Ignacio, 229  
 Iñiguez-Dávalos  
     Luis Ignacio, 431, 521, 670  
  
 Jacobi  
     Pedro, 81  
 Jacobo  
     David, 591  
 Jaimes Pat  
     Yareni Michelle, 717  
 Janczur Feret  
     Mariusz Krzysztof, 313, 373  
 Janda  
     Milan, 607, 608  
 Jara Toto  
     Ernesto, 805  
 Jaramillo Jaramillo  
     Daniel Francisco, 505  
 Jaramillo Pérez  
     Ana Teresa, 834  
 Jarquín Gálvez  
     Ramón, 310  
 Jiménez Aguilar  
     Angélica, 243, 838  
 Jiménez Alpizar  
     Viviana Paulina, 960  
 Jiménez Ayala  
     Fatima, 524  
 Jiménez González  
     Alan, 926  
 Jiménez Hernández  
     Angélica Lizeth, 61  
 Jiménez Jiménez

Luis, 753  
 Viridiana, 38  
 Jiménez Lobato  
   Vania, 856  
 Jiménez Molina  
   Miguel Ángel, 471  
 Jiménez Osornio  
   Juan, 554  
   Juan José, 473, 585, 957  
 Jiménez Quiñones  
   Montserrat, 870  
 Jiménez Rabadán  
   Gabriela, 588  
 Jiménez Segura  
   Luz Fernanda, 706  
 Jiménez Sierra  
   Cecilia Leonor, 106  
 Jiménez-Sierra  
   Cecilia L., 256  
 Jobbágy  
   Esteban, 81  
 Johnson  
   Marc, 156  
 Jones  
   Eric, 584  
 Jouault  
   Samuel, 147  
 Juan Rodríguez  
   Yeraldi Gisselle, 934  
 Jurado Tzec  
   Ana, 514  
 Juárez Díaz  
   Montserrat, 480  
 Juárez Flores  
   Juan, 42  
 Juárez Fragoso  
   Mauricio Arturo, 210, 779  
 Juárez López  
   Claudia Roxana, 624  
 Juárez Ramírez  
   María Chanel, 276  
 Juárez Robles  
   Florencia Edith, 735  
 Juárez Sotelo  
   Luis Enrique, 467, 470  
 Juárez Vicuña  
   Zeltzin Edith, 851  
 Juárez-Fragoso  
   Mauricio, 101  
 Juárez-López  
   José Francisco, 731  
 Kariñho-Betancourt  
   Eunice, 156  
 Kastner  
   Thomas, 160  
 Keith  
   Katrina, 860  
 Kellenberger  
   Lilia, 60  
 Kerbel Lifshitz  
   Carlos, 603  
 Khatun  
   Kaysara, 383  
 Kirchmayr  
   Manuel, 470  
 Klepp  
   Silja, 145  
 Klimova  
   Anastasia, 10  
 Koff  
   Harlan, 80  
 Kolb  
   Melanie, 28, 120, 339  
 Koleff  
   Patricia, 165  
 Kromer  
   Thorsten, 323  
 Krzysztof Nowakowski  
   Jarosław, 313, 373  
 Krömer  
   Thorsten, 322, 728  
 Kuk-Dzul  
   José Gabriel, 221  
 Kuyper  
   Thom, 17  
 La O Arias  
   Manuel, 413, 913  
 Laborde  
   Javier, 131  
 Lagunas Pérez  
   Mariana, 945  
 Lagunes Díaz  
   Elio Guarionex, 596  
 Lakshmi Jeyakumar  
   Sakthi Selva, 448  
 Landa  
   Rossana, 63  
 Landgrave Ramírez  
   Rosario, 311  
 Langle Flores  
   Alfonso, 585  
 Lara  
   Carlos, 701, 750  
 Lara Arenas  
   José Héctor, 336, 715  
 Lara Cecil Aldaco Figueroa

Andrea, 654  
 Lara De la Cruz  
     Libny Ingrid, 179  
 Lara Domínguez  
     Ana Laura, 295  
 Lara Díaz  
     Nalleli Elvira, 572  
 Lara Godínez  
     Sofía Ana Lucrecia, 483  
 Lara Pérez  
     Luis Alberto, 364  
 Lara Reimers  
     Eduardo Alberto, 497  
 Lara Rodríguez  
     Carlos, 262  
 Lara Uc  
     María Mónica, 448, 668  
 Lara-Domínguez  
     Ana Laura, 173  
 Larios  
     Eugenio, 257  
 Larsen  
     John, 114, 269, 461, 630, 631  
 Laska  
     Matthias, 188  
 Lavariega Nolasco  
     Mario César, 528  
 Lazcano Espinosa  
     Josue, 894  
 Lazos Chavero  
     Elena, 20  
 Leal Sandoval  
     Alfredo, 359, 591, 873  
 Leal Sanjuan  
     Josué, 705  
 Leal-Sandoval  
     Alfredo, 362  
 Leandro-Islas  
     Itzel, 668  
 Lechuga Granados  
     Adriana, 213, 335, 480, 552  
 Leija Loredo  
     Edgar Gregorio, 344  
 Lena Bercht  
     Anna, 145  
 Leon Cruz  
     José Francisco, 233  
 Leverkusen  
     Alexandro, 511  
 Levy  
     Laura, 511  
 Leyte Manrique  
     Adrián, 331, 739  
 Leyte-Lugo  
     Martha, 889  
 Leyva Gutiérrez  
     Bruno, 351  
 Leyva Ovalle  
     Ángel, 889  
 Leyva-Madrigal  
     Karla Yeriana, 126, 255  
 Lezama Balderas  
     Guillermo, 866  
 Lezama Estrada  
     Elizabeth, 545  
 León Cisneros  
     Karla, 668  
 León Cruz  
     José Francisco, 454  
 León Mateos  
     María Luisa, 131  
 León Mendoza  
     Jeannie Natali, 942  
 León Rivera  
     Ismael, 891  
 León Sánchez  
     Karime, 385  
 León-Cortés  
     Jorge Leonel, 822  
 Licea Navarro  
     Alexei, 337  
 Licona Vargas  
     Atenógenes, 498, 642  
 Lima  
     Mauricio, 560  
 Lima-Ribeiro  
     Matheus, 788  
 Lindig-Cisneros  
     Roberto, 75, 149  
 Lindsay  
     Andrea M., 457  
 Lira-Noriega  
     Andrés, 275, 509, 520, 902  
 Lira-Saade  
     Rafael, 10, 546, 875  
 List  
     Rurik, 93, 276  
 Lithgow  
     Debora, 172, 175, 273, 340  
 Liñán Cabello  
     Marco Agustín, 715  
 Liñán-Vigo  
     Franco Nery, 536  
 Llano Sotelo  
     José Manuel, 252  
 Llarena Hernández  
     Regulo Carlos, 548  
 Lobato-García

Juan Manuel, 708, 943  
Lobo  
  Jorge, 215, 539, 877  
  Jorje, 426  
Lohbeck  
  Madelon, 26, 28, 821  
Lopes De Faria  
  Maurício, 534  
Lopes de Faria  
  Mauricio, 180, 303  
Lorda Solorzano  
  Julio, 335  
Lorenzen  
  Matthew, 443  
Lorenzo  
  Consuelo, 758  
Loría Cervera  
  Nalleli, 812, 815  
Lotero  
  Elisa, 494  
Lovelock  
  Catherine, 76  
Loyau  
  Adeline, 881  
Loza Rubio  
  Elizabeth, 290  
Lozano  
  Socorro, 67  
Lozano García  
  Socorro, 66  
Lozano-García  
  Socorro, 67, 71, 72  
Lozano-Trejo  
  Salvador, 563  
Lucas-García  
  Rodrigo, 221  
Lucio  
  Lilian, 270  
Lugo Castilla  
  Sofía Lail, 496  
Lugo García  
  Bernardo Rafael, 313, 373  
Lugo Martínez  
  Gabriela Vianney, 937  
Luis Andrade  
  José, 889  
Luja Molina  
  Víctor Hugo, 753  
Luna  
  Jesus, 562  
Luna Aranguré  
  Carlos Alejandro, 518, 519  
Luna Barraza  
  Heriberto, 406

Luna Barreda  
  Jetro Adrián, 444  
Luna Cavazos  
  Mario, 677  
Luna González  
  Antonio, 726, 863  
Luna Luna  
  Alba Magali, 40  
Luna Nieves  
  Adriana Lizzette, 489  
Luna Olivera  
  Beatriz Carely, 528  
Luna Reyes  
  Roberto, 278  
Luna Robles  
  Erik Orlando, 918, 957  
Luna Rodríguez  
  Mauricio, 632  
Luna Zuñiga  
  Judith Gabriela, 268, 749  
Luna-Cruz  
  Alfonso, 593, 859  
Luna-Krauletz  
  María Delfina, 647, 753  
Luna-Ruíz  
  José de Jesús, 208, 512  
Luna-Vega  
  Isolda, 839  
Luque Agraz  
  Diana, 584  
Luviano Espinosa  
  Vanessa, 679  
Luz Vázquez  
  Lourdes E., 493  
Luzuriaga  
  Arantzazu, 842  
Lázaro Vidal  
  Víctor, 157  
López  
  Araní, 835  
  Jesús, 834  
López Arcadia  
  Carlos Alberto, 554  
López Atanacio  
  Maribel, 221  
López Barrera  
  Fabiola, 23, 90  
López Binnquist  
  Citlalli, 379, 487, 495, 603, 642  
López Castilla  
  Héctor Manuel Jesús, 364  
López Cobos  
  Diana, 225  
López Cobá

Ermilo Humberto, 623  
 López Cobás  
     Ermilo Humberto, 744  
 López Cruz  
     Liliana Ximena, 385  
 López Flores  
     Nohema Araceli, 757  
     Viviana, 433  
 López Gallegos  
     Claudio Emilio, 470  
 López González  
     Carlos Alberto, 572  
 López Gómez  
     Angel Aldair, 715  
     Elisa Carolina, 237  
 López Hernández  
     Edgar Noé, 647  
     Norberto Uriel, 647  
 López Huicochea  
     Ernesto Agustín, 266  
 López Medoza  
     Rey David, 561  
 López Mendoza  
     José Carlos, 359, 591, 873  
 López Olmedo  
     Liliana Itzé, 94  
 López Orona  
     Carlos Alfonso, 913  
 López Ortega  
     Gerardo, 694  
     Maurilio, 629  
 López Paniagua  
     Jorge Eduardo, 169  
 López Patiño  
     Elinor, 237  
 López Pineda  
     Juan Carlos, 798  
 López Pérez  
     Elvia, 640  
     Marcos, 389, 625  
     Maria Elena, 183  
 López Ridaura  
     Santiago, 272  
 López Romero  
     Linett Jocelyn, 633  
 López Rosas  
     Hugo, 133  
 López Saldívar  
     Andrea, 825  
 López Segoviano  
     Gabriel, 262, 265, 359, 591, 708, 709, 873  
 López Soriano  
     Zaira Michelle, 271, 635  
 López Sánchez  
     Salma Alessandra Isabel, 930  
 López Tapia  
     Jesus, 827  
 López Toledo  
     Leonel, 23, 494, 506, 945  
 López Téllez  
     María Concepción, 170, 641, 755, 868, 926,  
         927  
 López Urbina  
     José Higinio, 56  
 López Vargas  
     Luis Eduardo, 642  
 López Vivas  
     Juan Manuel, 448, 668  
 López Vázquez  
     Zinthia, 585  
 López Álvarez  
     Briseida, 835  
     Jorge, 481  
 López-Acosta  
     Juan Carlos, 101, 246, 570, 588, 728  
 López-Barrera  
     Fabiola, 130  
 López-Castro  
     Melania, 151  
 López-Esquivel  
     Eduardo Alexis, 881  
 López-Hernández  
     Martha, 151  
 López-Herrera  
     Maritza, 731  
 López-Lozano  
     Nguyen Esmeralda, 110, 115, 890, 945  
 López-López  
     Estefanía, 649  
     Eugenia, 44, 45  
 López-Maldonado  
     Carmen, 423, 424  
     Ma. Carmen, 206, 425  
 López-Medellín  
     Xavier, 921  
 López-Portillo  
     Jorge, 173, 295  
     Melissa, 619  
 López-Ridaura  
     Santiago, 127  
 López-Sauceda  
     Juan, 52  
 López-Segoviano  
     Gabriel, 264, 362  
 López-Tello  
     Eva, 457  
 López-Toledo  
     Leonel, 75, 295, 525, 572, 833, 942

Lópezaraiza Mikel  
     Martha Elena, 708, 937  
 Lühken  
     Renke, 288  
  
 Maass Moreno  
     Manuel, 80  
 Mac Swiney González  
     María Cristina, 369, 728, 759  
 Maca-Medrano  
     Yeni, 668  
 Machuca Ruíz  
     Emmanuel, 909  
 Macias Pinto  
     Diego Jesús, 642, 947  
 Macias-Rodríguez  
     Lourdes, 859  
 Macip-Ríos  
     Rodrigo, 529  
 Macías  
     José Luis, 559  
 Macías Caballero  
     Claudia, 265  
 Macías Medrano  
     Sergio Enrique, 243  
 Macías-Rodríguez  
     Lourdes, 593  
 Madariaga  
     Alfonso, 237  
 Madariaga Fregoso  
     Adela, 581  
 Madrigal Bulnes  
     Agustín, 61  
 Madrigal Trejo  
     David, 136  
 Maffi  
     Luisa, 139  
 Maganda Ramírez  
     Ma del Carmen, 80, 289, 601  
 Magaña Alejandro  
     Miguel Alberto, 365, 376  
 Mal  
     Lorena, 834  
 Maldonado Camacho  
     Eder Jesús, 430  
 Maldonado García  
     Jorge, 376  
 Maldonado López  
     Selene, 177, 178  
 Maldonado Mendoza  
     Ignacio Eduardo, 126  
 Maldonado Montiel  
     Teresita del Niño Jesús, 475  
 Maldonado Pantoja  
     Jaime Alejandro, 895  
 Maldonado-Camacho  
     Eder, 753  
 Maldonado-López  
     Yurixhi, 86, 178–180, 206, 219, 303, 397,  
     423–425, 534  
 Malhi  
     Yadvinder, 314  
 Malpica Topete  
     Andreia, 189  
 Mancera Ramos  
     Eugenio, 470  
 Mancera-Rodríguez  
     Néstor Javier, 852  
 Mandujano  
     Salvador, 457, 755, 921, 926  
 Mandujano Sánchez  
     María del Carmen, 103, 104, 256, 258, 259,  
     408, 410, 424, 692, 693, 695, 923  
 Manjarrez  
     Javier, 318  
 Manrique Ascencio  
     Avril, 284  
 Manríquez Guzmán  
     Diana Laura, 319  
 Manzanarez Villasana  
     Gerardo, 923  
 Manzanero Medina  
     Gladys Isabel, 104  
 Manzanilla Quiñones  
     Ulises, 549, 595  
 Mar Silva  
     Valentín, 714, 716, 721, 722  
 Marcelino  
     Pedro Luis, 640  
 Marcelo Olivera-Villarroel  
     Sazcha, 600  
 Margarita Ochoa-Ochoa  
     Leticia, 809  
 Marquina Bahena  
     Silvia, 789  
 Marroquín Morales  
     Pablo, 845  
 Marten Rodríguez  
     Silvana, 786  
 Martin Regalado  
     Cintia Natalia, 92  
 Martin-Ortega  
     Julia, 79  
 Martins  
     Emilia, 330  
 Martorell  
     Carlos, 95, 346, 653  
 Martén-Rodríguez

Silvana, 264, 306, 468, 503, 539, 540, 708,  
709, 876, 937

Martín  
Gerardo, 813

Martín López  
Berta, 476

Martín-Viaña  
Yanet F., 151

Martínez  
Angélica, 127  
Emanuel, 898  
María Luisa, 120, 176, 273  
Tanya González, 316

Martínez Adriano  
Cristian Adrián, 807

Martínez Ballesté  
Andrea, 599, 960

Martínez Balvanera  
Santiago, 85

Martínez Basilio  
Luis Enrique, 643

Martínez Bernal  
Angélica, 645, 693, 759, 845  
Delia Paloma, 890

Martínez Camilo  
Ruben, 212, 377

Martínez Castaneira  
Mayab Xel-ha, 657

Martínez Castillo  
Ana Laura, 605

Martínez de León  
Rodrigo, 900

Martínez Díaz  
Yesenia, 406, 541

Martínez Falcón  
Ana Paola, 395

Martínez Ferreira  
Sergio Ramon, 432

Martínez Francisco  
Zuleyma, 895

Martínez García  
María del Carmen, 295

Martínez González  
Tanya, 680

Martínez Gómez  
Margarita, 861

Martínez Hernández  
José Guadalupe, 420

Martínez Herrera  
Gonzalo, 599

Martínez Jardines  
Gerardo, 629

Martínez Meyer  
Enrique, 74, 385

Martínez Monroy  
Fernando, 152, 274

Martínez Mota  
Rodolfo, 140, 369

Martínez Núñez  
Enrique, 250

Martínez Palacios  
Alejandro, 268, 269, 462

Martínez Paz  
Elizabeth, 338

Martínez Ponce  
Aurora Guadalupe, 918

Martínez Pérez  
Cecilia, 790

Martínez Ramos  
Linda Mariana, 408  
Marisol, 950

Martínez Ramírez  
Juan Damian, 910

Martínez Reyes  
Carlos Manuel, 460

Martínez Rivera  
Luis Manuel, 58, 183, 300, 565, 582, 719

Martínez Ruiz  
Marisela, 518

Martínez Ruíz  
Marisela, 23, 227

Martínez Salinas  
Alejandra, 913

Martínez Sánchez  
Jose Luis, 232  
Julio Nemorio, 220  
Nallely, 835

Martínez Tagüeña  
Natalia, 384, 473, 945

Martínez Torres  
Jessica, 399

Martínez Trujillo  
Miguel, 464

Martínez Ugalde  
Emanuel, 680

Martínez Valerio  
Jaqueline Carolina, 680

Martínez Velarde  
María Fernanda, 403

Martínez Villegas  
Jorge Arturo, 346  
Nadia Valentina, 719

Martínez Vázquez  
Deysi Nayeli, 525  
María Luisa, 172, 311

Martínez y Díaz de Salas  
Mahinda, 788

Martínez Zurimendi



Pablo, 232  
 Martínez-Ballesté  
     Andrea, 412, 494  
 Martínez-Bernal  
     Angélica, 331, 674, 675  
 Martínez-Blancas  
     Alejandra, 95  
 Martínez-Cabrera  
     Dorismilda, 731  
 Martínez-Calderón  
     Víctor Manuel, 512  
 Martínez-Falcón  
     Ana Paola, 698, 771  
 Martínez-Gallegos  
     Rodolfo, 678  
 Martínez-García  
     José Antonio, 531  
 Martínez-Garza  
     Cristina, 14, 132, 150, 152, 163, 512, 949,  
     954  
 Martínez-León  
     Tania, 899  
 Martínez-Mota  
     Rodolfo, 142  
 Martínez-Portugal  
     Rosa C., 151  
 Martínez-Ramos  
     Miguel, 25–27, 29, 83, 278, 293, 301, 341,  
     385, 515, 821  
 Martínez-Reyes  
     Gisell Celeste, 299  
 Martínez-Sifuentes  
     Aldo R., 65  
 Martínez-Sánchez  
     Mariana Esther, 154  
 Martínez-Villanueva  
     Magali, 340  
 Martínez-Yrizar  
     Angelina, 588  
 Martínez-Ávalos  
     José Guadalupe, 678  
 Marzano Martínez  
     Lisete, 629  
 Marín Torres  
     Victor Manuel, 931  
 Marínez Bernal  
     Angélica, 739  
 Mascorro-de Loera  
     Ricardo Daniel, 208  
 Mascot Gómez  
     Ernesto, 106  
 Mason Romo  
     Edgar David, 363  
     Edgard David, 349, 433, 434, 458, 567, 671,  
     764, 820  
 Mastretta-Yanes  
     Alicia, 76  
 Masés García  
     Carlos Alberto, 313  
 Mata  
     Gerardo, 548  
 Mata Páez  
     Ricardo Ismael, 384, 473  
 Matias Cruz  
     José Manuel, 695  
 Matías Martínez  
     Javier Daniel, 225  
 Maurice-Lira  
     Jorge Víctor, 748, 749  
 Maximiliano-Cordova  
     Carmelo, 311  
 Maya Delgado  
     Yolanda, 838  
 Maya-Elizarrarás  
     Elisa, 458, 529  
     Luis M., 529  
 Maza Villalobos  
     Susana, 342, 779  
 Maza Villalobos Méndez  
     Susana, 91  
 Mc Manus Gómez  
     María Pía, 486, 793  
 Meave  
     Jorge A., 94, 293, 489, 561, 821  
 Medellín Balderas  
     María de Jesús, 749  
 Medina Acosta  
     María de Montserrath, 769  
 Medina Avila  
     Julio Cesar, 718  
 Medina Bello  
     Kevin, 432  
 Medina de la Rosa  
     Guadalupe, 115  
 Medina Estrada  
     Jannete, 360  
     Ricardo Ivan, 909  
 Medina Nava  
     Martina, 436  
 Medina Quej  
     Alejandro, 452  
 Medina Rocha  
     Edgar Emilio, 874  
 Medina Sauza  
     Regina M., 113  
 Medina Ávila  
     Julio Cesar, 717, 721

Medina-Torres  
     Moises Rosalio, 23  
 Medorio García  
     Heidi Patricia, 413  
 Mehltreter  
     Klaus, 323, 676  
 Mejía Aldana  
     Daniela, 626, 802, 803  
 Mejía Domínguez  
     Nancy R., 90  
 Mejía Elvira  
     Ana Isabel, 638  
 Mejía-Aldana  
     Daniela, 668  
 Melchor Ramírez  
     Gary, 673  
 Melin  
     Amanda, 188  
 Mella Mendez  
     Isac, 98  
 Mellin  
     Eric, 613  
 Mellink  
     Eric, 211, 742  
 Meléndez Herrada  
     Alejandro, 689  
 Mendez-Barroso  
     Luis A., 183  
 Mendieta Leiva  
     Glenda, 322  
 Mendieta Márquez  
     Enrique, 603  
 Mendoza  
     Eduardo, 24, 25, 29, 278, 605, 606  
     José Carlos, 362  
     Manuel, 559  
     Manuel E., 594  
 Mendoza Aguilar  
     Dinorah Ofelia, 778, 838  
 Mendoza Arroyo  
     Wendy, 849  
 Mendoza Briseño  
     Martín Alfonso, 553  
 Mendoza Cantú  
     Manuel Eduardo, 344, 880  
 Mendoza Contreras  
     Edgardo, 690  
 Mendoza Cuenca  
     Luis, 189, 190, 388, 409, 524  
 Mendoza González  
     Gabriela, 51, 382, 583  
 Mendoza Hernández  
     Pedro Eloy, 223, 941  
 Mendoza Juárez  
     Goretty Nayelli, 179  
 Mendoza Lozana  
     Alexis, 379  
 Mendoza Michel  
     Judith, 449  
 Mendoza Ponce  
     Alma Virgen, 159  
 Mendoza Pérez  
     Abraham, 369  
 Mendoza Ramírez  
     Eduardo, 100, 395, 570, 823  
 Mendoza Rangel  
     Christopher Donovan, 570  
 Mendoza Romero  
     Paulina Ivette, 712  
 Mendoza-Hernández  
     Pedro E., 702  
 Mendoza-Rodríguez  
     Victor H., 788  
 Menenhall  
     Chase D., 457  
 Meneses Mosquera  
     Anny Katherinne, 288  
 Mercado Gómez  
     Jorge, 284  
 Mercado Silva  
     Norman, 591  
 Merino Martin  
     Luis, 115  
 Merçon  
     Juliana, 80, 385  
 Mesa-Jurado  
     M. Azahara, 79  
 Mesa-Sierra  
     Natalia, 131, 297  
 Meza  
     Pablo Andrés, 548  
 Meza Osorio  
     Yari Tatiana, 583  
 Meza Rico  
     Leonardo, 886  
 Michel Morfin  
     Jesus Emilio, 673  
 Miguel  
     Alejandra, 562, 958  
 Milflores Flores  
     Lorena, 633  
 Miquelajauregui Graf  
     Yosune, 581  
 Miranda  
     Saúl George, 238  
 Miranda Aguilar  
     Alejandra, 873  
 Miranda Gamboa

Myriam A, 412  
 Miranda González  
     Ricardo, 850  
 Miranda-Jácome  
     José Antonio, 866  
 Mojica Vélez  
     José Manuel, 56  
 Mokondoko Delgadillo  
     Pierre, 28  
 Molina Arroyo  
     Hugo Rodolfo, 926  
 Molina León  
     Idolina, 338  
 Molina Romero  
     Dalia, 633  
 Molina Sánchez  
     Agustín, 572, 595  
 Molina Torres  
     Jorge, 391  
 Molina Valladares  
     José Leonel, 689  
 Molina-León  
     Idolina, 563  
 Molina-Martínez  
     Arcángel, 822  
 Molinero Medina  
     María Teresa, 268, 269  
 Moncayo Estrada  
     Rodrigo, 566  
 Mondragón Chaparro  
     Demetria M., 291, 804  
 Mondragón Valencia  
     Víctor Alfonso, 505, 775, 947  
 Monribot Villanueva  
     Juan Luis, 117  
 Monroy Angeles  
     Alexa Estefania, 467  
 Monroy Ibarra  
     Roberto, 283  
 Montano Arias  
     Susana Adriana, 594  
 Montañez Escalante  
     Patricia Irene, 554, 585, 628, 883, 886, 928,  
     957  
 Montañó  
     Noé Manuel, 892  
 Montañó Arias  
     Genaro, 856  
     Noé Manuel, 372, 645, 838, 855, 856  
     Susana Adriana, 645, 702, 769, 856, 892  
 Montañó-Arias  
     Susana Adriana, 888  
 Montenegro Narvaez  
     Carlos Augusto, 660  
 Montero Bagatella  
     Sandra Helena, 347  
 Montes de Oca  
     Enrique David, 848  
 Montes de Oca Aguilar  
     Ana Celia, 815  
 Montes de Oca-Aguilar  
     Ana, 574, 812  
 Montes-Hernández  
     Salvador, 546  
 Montes-Recinas  
     Saraí, 150  
 Montesi Altamirano  
     Laura, 49  
 Montiel Gonzalez  
     Cristina, 432  
 Montiel González  
     Cristina, 253, 935, 936  
 Montijo Arreguín  
     Michelle, 581  
 Montoya  
     Bibiana, 686, 893  
 Montoya Esquivel  
     Adriana, 493  
 Montoya Valdivias  
     Isis Johana, 430  
 Monzón Alvarado  
     Claudia, 184  
 Mora Ardila  
     Francisco, 28, 588, 833, 945  
 Mora Flores  
     Martha Patricia, 804  
 Mora Olivo  
     Arturo, 730  
 Mora Ravelo  
     Sandra Grisell, 667  
 Mora Van Cauwelaert  
     Emilio, 205  
 Morales  
     Nora, 600  
 Morales Diaz  
     Sharon Patricia, 432  
 Morales Domínguez  
     José Luis, 927  
 Morales Díaz  
     América Berenice, 907  
     Sharon Patricia, 943  
 Morales Flores  
     Francisco Javier, 381  
 Morales Gonzaga  
     Adriana Joselyn, 333  
 Morales Hernández  
     Hugo, 316  
     Julio Cesar, 233, 782

Morales Iglesias  
     Horacio, 220, 448  
 Morales Linares  
     Jonas, 403  
 Morales López  
     Julio Ulises, 48, 49  
 Morales Martínez  
     Gabriel, 923  
 Morales Morales  
     Amelio Eli, 577  
 Morales Mávil  
     Jorge, 188, 530, 738, 757  
 Morales Reyes  
     Lucia, 470  
 Morales Rodríguez  
     Simón, 702, 892  
 Morales Ríos  
     Blanca Estelina, 491  
 Morales Salcedo  
     Verónica Daniela, 366  
 Morales Sánchez  
     Dody, 138  
 Morales-Cruz  
     Abraham, 280  
 Morales-Mávil  
     Jorge E., 527  
 Morandin Ahuerma  
     Indra, 385  
 Morchain  
     Daniel, 145  
 Morelos Rebollar  
     Jesús, 218  
 Moreno  
     Flavio, 775  
 Moreno Barrientos  
     Israel, 52  
 Moreno Bello  
     Diego Carmona, 548  
 Moreno Calles  
     Ana Isabel, 599  
 Moreno Casasola  
     Patricia, 183  
 Moreno Hernández  
     Arturo, 582  
 Moreno Hurtado  
     Flavio, 505  
 Moreno Letelier  
     Alejandra Citlalli, 549  
 Moreno Ortega  
     Claudia E., 92, 304, 395, 499, 545  
 Moreno-Arzate  
     Efrén, 521  
 Moreno-Casasola  
     Patricia, 133, 173, 283  
 Moreno-Letelier  
     Alejandra, 900  
 Moron Cruz  
     Jose Alberto, 630  
 Morris  
     Jonathan R., 633  
 Morteo Montiel  
     Swany, 80  
 Morín  
     Eduardo Gutiérrez, 251  
 Morón Cruz  
     Alberto, 178  
 Morúa Aranda  
     Melissa, 678  
 Mota Rivero  
     Mariana Gabriela, 923  
 Mota Román  
     Fernando, 596  
 Motuto Mendoza  
     Cecilia, 948  
 Muciño Muciño  
     Margarita, 18  
 Munguía  
     Mariana, 120  
 Munguía Rodríguez  
     Aarón Giovanni, 464  
 Munguía Rosas  
     Miguel Ángel, 473, 817  
 Munguía Soto  
     Esteban, 108, 424  
 Munguía-Steier  
     Roberto Edmundo, 315  
 Murguía Terán  
     Claudia Yesenia, 929  
 Murillo Arango  
     Walter, 590, 919  
 Muro Pérez  
     Gisela, 105  
 Murphy  
     Arthur, 584  
 Murray  
     Kris A, 813  
 Mussali Galante  
     Patricia, 450, 451, 789, 951  
 Muthuswamy Ponniah  
     Jonathan, 447, 448  
 Muñiz Ochoa  
     Jaffetd Saed, 671  
 Muñiz Salazar  
     Raquel, 302  
 Muñiz-Castro  
     Miguel Ángel, 239  
 Muñoz  
     Rodrigo, 293

Muñoz Alonso  
Antonio, 521

Muñoz Avilés  
Rodrigo, 561

Muñoz Belmont  
Sheyla Nallely, 229

Muñoz de Cote  
Gerardo Martín, 401, 663

Muñoz Urias  
Alejandro, 655, 951

Muñoz Villers  
Lyssette E., 182, 619

Muñoz-Hernández  
Arelee Estefanía, 408

Muñoz-Piña  
Carlos, 273

Márquez Colín  
Graciela, 121

Márquez Galindo  
Blanca Jackeline, 436

Márquez Pérez  
Lizbeth, 51, 382, 583

Márquez Torres  
José Flavio, 152, 954

Márquez-Huitzil  
Roberto, 152

Méndez Bahena  
Alfredo, 497, 961

Méndez Barroso  
Luis, 195

Méndez Solís  
Violeta, 877

Méndez Solórzano  
Maria Isabel, 179

Méndez Sánchez  
Federico, 214, 609

Méndez Toribio  
Moisés, 163, 301, 506, 939

Méndez- Bravo  
Alfonso, 137

Méndez-Bravo  
Alejandro, 464  
Alfonso, 464

Méndez-Gómez  
Diego, 548

Méndez-Solórzano  
María Isabel, 219

Méndez-Toribio  
Moisés, 14, 236, 295, 494, 942

Mérida Rivas  
Jorge Alfredo, 424, 425

Naranjo Barragán  
Karla Gabriela, 724

Naranjo Bravo  
Alina E., 178

Nava  
Liliana, 686

Nava Arsola  
Nadia Edith, 630

Nava Nasupcialy  
Kay Nicté, 385

Nava Zaldivar  
Aldo Arturo, 952

Navarrete Sauza  
Emiliano, 704, 794

Navarrete-Heredia  
José L., 699

Navarrete-Segueda  
Armando, 28, 842

Navarro Díaz  
Marcelo, 154

Navarro Kraul  
José Ignacio, 816

Navarro Sigüenza  
Adolfo Gerardo, 307, 502

Navarro-Martínez  
María Angélica, 553

Navarro-Miranda  
Esmeralda, 75

Navarro-Noya  
Yendi, 686

Navia-Antezana  
Jaime Fernando, 57

Negreros-Castillo  
Patricia, 553

Negrete Yankelevich  
Simoneta, 125, 126, 496

Neri Luna  
Cecilia, 655

Ness  
Rob, 155

Newton  
Alfred F., 699

Nicasio Arzeta  
Sergio, 28, 342, 779

Nicolás-Medina  
Alondra, 150

Nieto Castañeda  
Irma Gisela, 942

Nieto Ramírez  
Victor Hugo, 247

Nieves Prado  
Carlos Daniel, 497

Noguera Urbano  
Elkin A., 706

Nolan  
Rachael, 76

Nolasco Tinoco  
     Francisco Javier, 848  
 Nonhebel  
     Sanderine, 160  
 Noriega Marquina  
     Valentin, 820  
 Novais  
     Samuel, 540, 937  
 Novelo Álvarez  
     Carlos Rodrigo, 427  
 Novo-Nunez  
     Paula, 79  
 Nuñez Figueroa  
     Lidia Josefina, 670  
 Nuñez Rosas  
     Laura Edith, 262, 265, 707  
 Nuñez Solano  
     Karen Elizabeth, 138  
 Nájera Aguilar  
     Hugo, 220  
     Hugo Alejandro, 448  
 Núñez López  
     Berenice, 690  
 Núñez Rosas  
     Laura E., 502  
 Núñez-de la Mora  
     Alejandra, 126  
 Núñez-Farfán  
     Juan, 225, 466, 533, 536, 571  
  
 Ocampo  
     Gilberto, 249  
 Ocampo Acosta  
     Gilberto Alejandro, 736  
 Ocampo Bautista  
     Fidel, 789  
 Ocampo Sánchez  
     Diana Guadalupe, 389  
 Ocampo-Saure  
     Fernando, 560  
 Ocaña Díaz  
     Erick Rodrigo, 738, 757  
 Ocaña-Luna  
     José Alberto, 720, 725  
 Ochoa Alvarez  
     Tamara Citlali, 532  
 Ochoa Espinoza  
     Juan Martín, 753  
 Ochoa Meza  
     Andrés, 461  
     Daniel Federico, 251  
 Ochoa-Ochoa  
     Leticia Margarita, 90, 330, 469, 520,  
     733–735, 739  
  
 Ochoterena  
     Helga, 292  
 Octavio-Aguilar  
     Pablo, 332, 878  
 Ojeda  
     Jaime, 141  
 Ojeda Linares  
     César Iván, 578  
 Ojeda-González  
     Lisseth Anahí, 866  
 Olivares Casillas  
     Gustavo, 69  
 Olivares Resendiz  
     Betzabeth, 76  
 Olivares-Casillas  
     Gustavo, 70  
 Olivera Méndez  
     Alejandra, 381  
 Olivera-Villaruel  
     Sazcha Marcelo, 915  
 Olivos Ortiz  
     Aramis, 385, 490  
 Olmos Bernal  
     Gerardo, 665  
 Olvera Martínez  
     Julián Raúl, 346  
 Olvera Pale  
     Mauricio, 848  
 Olvera Rodríguez  
     Karla Judith, 713  
 Olvera Urbán  
     Karla Valeria, 933  
 Olvera Vargas  
     Miguel, 67  
 Olvera Villavicencio  
     Monserrath, 801  
 Olvera-Hernández  
     Silvia, 79  
 Olvera-Vargas  
     Miguel, 594  
 Onofre Salomón  
     Rosa Pamela Adylú, 328  
 Orduño-Cruz  
     Nuvia, 593  
 Ordóñez Flores  
     Samantha, 330  
 Ornelas  
     Juan Francisco, 266, 445  
 Ornelas Cravioto  
     Mónica, 832  
 Orona Tamayo  
     Domancar, 218, 391  
 Oropeza-Sánchez  
     Marco Tulio, 315

Orozco Ramírez  
     Quetzalcóatl, 161  
 Orozco Rodríguez  
     Sergio Luis, 719  
 Orozco Vasquez  
     Zahid de Jesus, 573  
 Orozco-Segovia  
     Alma, 240  
 Orta  
     John, 531  
 Ortega  
     Beatriz, 72  
 Ortega Argueta  
     Alejandro, 794  
 Ortega del Valle  
     David, 169  
 Ortega Gamboa  
     Kimberly González, 762  
 Ortega Guzmán  
     Larissa, 587  
 Ortega Jiménez  
     Edwin Jair, 851  
 Ortega Larrocea  
     María del Pilar, 462  
 Ortega Martínez  
     Ilse Jaqueline, 304, 698  
 Ortega Reyes  
     Jorge, 759  
 Ortega Álvarez  
     Marcos Rubén, 379  
 Ortega-Argueta  
     Alejandro, 34  
 Ortega-Guerrero  
     Beatriz, 71  
 Ortega-Salas  
     Héctor, 39  
 Ortega-Álvarez  
     Rubén, 165  
 Ortiz  
     Marco, 294  
 Ortiz Bermúdez  
     Enrique, 402  
 Ortiz Burgos  
     Selene, 331, 674, 675, 739, 759, 845  
 Ortiz Carmona  
     América Isabel, 413  
 Ortiz Díaz  
     Juan Javier, 94, 745  
 Ortiz Gutiérrez  
     Uriah Lizeth, 563  
 Ortiz Martínez  
     Luis Eder, 104  
 Ortiz Mendoza  
     Ruben, 932  
 Ortiz Rodríguez  
     Andrés Ernesto, 218, 282, 403, 471  
 Ortiz-Arrona  
     Claudia, 240, 565  
     Claudia Irene, 57, 300  
 Ortiz-Rodríguez  
     Iván A., 444  
 Ortíz Arrona  
     Claudia Irene, 58  
 Ortíz Rodríguez  
     Andrés Ernesto, 445  
 Ortíz-Huerta  
     Yilian, 113  
 Osnaya Becerril  
     Janet Elizabeth, 331  
 Osnaya-Becerril  
     Janet, 675  
 Osorio Beristain  
     Marcela, 152  
 Osorio Berristaín  
     Marcela, 872  
 Osorio Cordero  
     Luis Enrique, 826, 863  
 Osorio de la Rosa  
     Edith, 897  
 Osorio Olvera  
     Luis, 597  
 Osti Sáenz  
     juan, 514  
 Osuna  
     Felipe, 792  
 Osuna Rodríguez  
     José Manuel, 406, 766, 783  
 Ovando Pol  
     Paola, 915  
 Ovando Vázquez  
     Cesaré Moises, 115  
 Owen  
     Tomás, 59  
 Oyama Nakagawa  
     Alberto Ken, 206, 219, 253, 303, 304, 307,  
     387, 388, 397, 428, 432, 533, 886, 943  
 Pacheco  
     Ilhui, 834  
     Leticia, 659  
     Xareni P., 318  
 Pacheco Aquino  
     Guadalupe, 441  
 Pacheco Cantú  
     Eugenia, 637  
 Pacheco Castro  
     Roger, 310  
 Pacheco Cruz

Nelly, 899  
 Pacheco Flores  
     Cutberto, 637  
 Pacheco López  
     Neith Aracely, 368  
 Pacheco Mota  
     Armida Leticia, 594, 702  
 Pacheco Olvera  
     Antonio, 406, 766, 783, 913  
 Pacheco Quintero  
     Antonio, 766  
 Pacheco Rodríguez  
     Jesus, 332  
 Pacheco Zapata  
     Mitsuri Guadalupe, 816  
 Padilla Ramírez  
     José Saúl, 352, 575  
 Pafredes-Chi  
     Arely, 47  
 Pajares Moreno  
     Silvia, 135, 724  
 Palacios Avila  
     Ignacio, 700  
 Palafox Juárez  
     Carmen Aida, 671  
     Erika Betzabeth, 239  
 Palencia Martínez  
     Mariana, 366, 688  
 Palma-Chávez  
     Javier, 916  
 Palomeque de la Cruz  
     Miguel Ángel, 214  
 Palomo  
     Ignacio, 833  
 Palomo Arjona  
     Emir, 574, 824  
 Pando Moreno  
     Marisela, 771, 778, 805, 838  
 Paneque-Galvéz  
     Jaime, 477  
 Paniagua Domínguez  
     Emmanuel Carlos, 567  
 Panzo Panzo  
     Fortunata, 379  
 Paramo Ortiz  
     Estrella Esmeralda, 306  
 Paramo-Ortiz  
     Estrella, 540  
 Paredes Chi  
     Arely, 50, 51, 383  
 Paredes Lira  
     Mara Erika, 820  
 Parola-Contreras  
     Ixchel, 286  
 Parra  
     Edison, 706  
 Parra Cota  
     Fannie Isela, 116  
 Parra Olea  
     Gabriela, 735  
 Parra-Tabla  
     Víctor, 500, 542, 847, 869  
 Parraguirre Sánchez  
     Francisco, 786  
 Partida-Martínez  
     Laila P., 11  
 Pascual  
     Miguel, 81  
 Pat Aké  
     Ismael, 232  
 Patiño Conde  
     Violeta, 426, 654  
 Patiño Lópex  
     Verónica, 111  
 Patiño López  
     Luis David, 326  
 Patiño Palomares  
     Marco Luis, 576  
 Patiño Rojas  
     Andres Mauricio, 472  
 Pavón Méndez  
     Mariela, 812  
 Pavón-Hernández  
     Numa P., 731  
 Payán Alcacio  
     Juan Ángel, 439, 566, 896  
 Paz  
     Horacio, 21, 298, 307, 886  
 Pech Cutis  
     Cecilia Marisol, 623  
 Pedraza Santos  
     Martha Elena, 595  
 Peinado Guevara  
     Luz Isela, 899  
 Pelayo Zárata  
     María del Carmen, 724  
 Pellón Palacios  
     Juan Jesús, 98  
 Perales-Segovia  
     Catarino, 208  
 Peregrina  
     Antonieta, 60  
 Peregrina Lucano  
     Alejandro Aarón, 449, 719  
 Pereira Zaldívar  
     Narcy Anaí, 326  
 Perevochtchikova  
     Maria, 385



Perfecto  
     Ivette, 15, 633  
 Perroni Ventura  
     Yareni, 413, 784  
 Peña Joya  
     Karen Elizabeth, 436, 740, 741, 933, 935  
 Peña Serrano  
     Stephany Mariana, 455  
 Peña-Mondragón  
     Juan L., 50  
     Juan Luis, 665  
 Peñuelas-Rubio  
     Ofelda, 126  
 Pie  
     Marcio, 88  
 Piedra Leandro  
     Norma Leticia, 844  
 Pimentel Equihua  
     José Luis, 398  
 Pimiento Ortega  
     Mabel Giovana, 226, 606  
 Pinacho Ruiz  
     Guadalupe, 662  
 Pineda Arredondo  
     Eduardo O., 90  
 Pineda García  
     Fernando, 149, 886, 887  
 Pineda López  
     Raul Francisco, 183  
 Pineda Rios  
     Julián, 812  
 Pineda Vázquez  
     Mariana, 32  
 Pineda-García  
     Fernando, 249  
 Pineda-López  
     María del Rosario, 129  
 Pineda-Vázquez  
     Mariana, 79  
 Pinedo Álvarez  
     Alfredo, 681, 703, 781  
 Pingarroni  
     Aline, 26, 28, 29, 779  
 Pinto Carrillo  
     Alejandrina, 830  
 Pinto Ledezma  
     Jesús N., 457  
 Pinto Ruiz  
     René, 913  
 Pisanty Baruch  
     Irene, 292, 346, 348, 372, 546, 673, 855, 871  
 Piñero Dalmau  
     Daniel, 76, 549, 786  
 Piñón Flores  
     Miguel Aurelio, 320  
 Pohlenz de Tavira  
     Ana, 385  
 Pollock  
     Laura, 664  
 Ponce Morán  
     Omar, 369  
 Ponce Rangel  
     María Andrea, 14  
 Poorter  
     Lourens, 293  
 Porter Bolland  
     Luciana, 80, 496, 554, 751  
 Portillo  
     Tobías, 649  
 Posadas Leal  
     Cesar, 646  
 Prado López  
     Miguel, 413  
 Prieto Amparan  
     Jesús Alejandro, 681, 703  
 Prieto Amparán  
     Jesús A., 781  
 Prieto Dueñas  
     Icauri Sofía, 86  
 Prieto Torres  
     David, 284  
     David Alexander, 281  
 Prieto-Dueñas  
     Icauri Sofía, 397  
 Prieto-Torres  
     David A., 264  
 Puc Itza  
     Francisco de Atocha, 760  
 Puente Puente  
     Dayane Arlette, 602  
 Pujade-Villar  
     Juli, 451  
 Puric-Mladenovic  
     Danijela, 343  
 Páramo Ortiz  
     Estrella Esmeralda, 468  
 Pérez  
     Natalia, 833  
     Timothy, 75  
 Pérez Balán  
     Roman, 475, 514  
 Pérez Cruz  
     Miguel Neftali, 152  
 Pérez de la Cruz  
     Manuel, 632  
 Pérez Díaz  
     Mijael, 627, 794  
 Pérez Farrera

Miguel Ángel, 278  
 Pérez García  
   Eduardo Alberto, 94  
   Nora, 10  
   Rubén Darío, 330, 366  
 Pérez Garza  
   Salvador Alejandro, 841  
 Pérez Hernández  
   Marco Aurelio, 603, 694, 834  
 Pérez Juárez  
   Horacio, 649  
 Pérez Lombardini  
   Fernanda, 816, 911  
 Pérez López  
   Francisco Javier, 396  
   Gloria Edith, 223  
   Hugo Isidro, 337  
 Pérez Mendoza  
   Hibraim Adán, 518  
 Pérez Munguía  
   Ricardo M., 44  
   Ricardo Miguel, 338  
 Pérez Niño  
   Biiiniza, 869  
 Pérez Pérez  
   Javier Ernesto, 845  
   Rosa Emilia, 509  
 Pérez Ramírez  
   Elvia Yetlanezi, 877  
 Pérez Rodríguez  
   Lorenzo, 893  
   Rodolfo, 316  
 Pérez Ríos  
   María Adela, 573  
   María del Carmen, 495  
 Pérez Sandi  
   Jaime González, 832  
 Pérez Sanvicente  
   Edmi, 891  
 Pérez Solache  
   Abel, 534  
 Pérez Tovar  
   Francisca Elizabeth, 474  
 Pérez Valdovinos  
   Laura Angelica, 769  
 Pérez Vázquez  
   Andrea Del Socorro, 611  
 Pérez-Castro  
   Nancy, 666  
 Pérez-Ceballos  
   Rosela, 173  
 Pérez-Cálix  
   Emmanuel, 236  
 Pérez-Maqueo  
   Octavio, 80, 120  
 Pérez-Moreno  
   Jesús, 748, 749  
 Pérez-Munguía  
   Ricardo M., 563  
   Ricardo Miguel, 57  
 Pérez-Pérez  
   Rosa Emilia, 249  
 Pérez-Rojas  
   Ingrid Alejandra, 860  
 Pérez-Salicrup  
   Diego, 16, 242, 341, 512, 552, 932  
 Pérez-Toledo  
   Gibran Renoy, 88  
 Queijeiro-Bolaños  
   Mónica Elisa, 196, 713, 862  
 Quesada  
   Mauricio, 215, 306, 390, 398, 426, 428, 468,  
     503, 529, 539–542, 545, 647, 654, 708,  
     875–877, 937, 954  
 Quijano Cuervo  
   Luis Guillermo, 125, 848  
 Quijano Medina  
   Teresa, 869  
 Quijas  
   Sandra, 57, 235, 367, 395, 501, 645  
 Quintana Rodríguez  
   Elizabeth, 218, 391  
 Quintana-Ascencio  
   Pedro F, 345  
 Quintana-Pali  
   Guadalupe Pauahi, 151  
 Quintanar-Isaías  
   Alejandra, 256, 834  
 Quintero Melecio  
   Eduardo, 902  
 Quiroga Rodríguez  
   Mónica, 265  
 Quiroz Rivera  
   Fernando, 178, 414  
 Quiroz Rosas  
   Laura Elisa, 555  
 Quisehuatl-Medina  
   Abdieel, 295  
 Raggi Hoyos  
   Luciana, 269  
 Raguso  
   Robert A, 542  
 Raj Aryal  
   Deb, 913  
 Ramos  
   Fernando, 159, 441  
 Ramos Fernández

Gabriel, 356  
 Ramos Ibarra  
     Maria Luisa, 670  
 Ramos Leal  
     José Alfredo, 384  
 Ramos Luna  
     Jorge, 168  
 Ramos Ortiz  
     Selene, 268  
 Ramos Prado  
     José María, 251  
 Ramos Reyes  
     Rodimiro, 214  
 Ramos-Escobedo  
     Miriam Guadalupe, 43, 59  
 Ramos-Zapata  
     José, 548  
 Ramírez  
     Alfredo, 419  
     Minella, 562  
 Ramírez Acosta  
     Nancy Liliana, 316  
 Ramírez Barahona  
     Santiago, 445  
 Ramírez Barragán  
     Laura Rafaela, 929  
 Ramírez Barrón  
     Gabriela Mercedes, 756  
 Ramírez Bastida  
     Patricia, 360  
 Ramírez Buelna  
     Andrea Lucía, 781  
 Ramírez Carmona  
     Geovanny, 755  
 Ramírez Chávez  
     Eduardo Juventino, 730  
 Ramírez Corona  
     Fabiola, 743  
 Ramírez Cruz  
     David, 686  
     Gonzalo Ángel, 366, 685  
 Ramírez García  
     Enrique, 707  
     Pedro, 319, 717  
 Ramírez Hernández  
     Alfredo, 866  
 Ramírez Herrejón  
     Juan Pablo, 42, 320, 358, 704, 713, 722  
 Ramírez Ibáñez  
     Marcelino Marcelino, 528  
 Ramírez Manzano  
     Sandra Isabel, 677  
 Ramírez Marcial  
     Neptalí, 565  
 Ramírez Martínez  
     María Magdalena, 231  
 Ramírez Matías  
     Inocente, 378  
 Ramírez Morillo  
     Ivón Mercedes, 745  
 Ramírez Méndez  
     Karina de los Ángeles, 365, 376  
 Ramírez Peña  
     Dolores Angélica, 509  
 Ramírez Pinero  
     Mayitza, 131  
 Ramírez Ramos  
     Víctor Manuel, 759, 845  
 Ramírez Ramírez  
     Isabel, 341  
     Ruben D., 833  
 Ramírez Reyes  
     Leopoldo Jafet, 406  
 Ramírez Rodríguez  
     J Rolando, 403  
 Ramírez Sánchez  
     Oriana, 943  
 Ramírez Zamora  
     Juan, 951  
 Ramírez-Barahona  
     Santiago, 77, 283, 557  
 Ramírez-Bautista  
     Aurelio, 332  
 Ramírez-Cruz  
     Gonzalo A., 702  
 Ramírez-Hernández  
     Alfredo, 698  
 Ramírez-Marcial  
     Neptalí, 950  
 Ramírez-Martínez  
     María Magdalena, 521  
 Ramírez-Ordorica  
     Arturo, 593, 859  
 Ramírez-Rodríguez  
     Anahi Joahhna, 921  
 Ramírez-Vázquez  
     Uri Yael, 745  
 Rangel Negrín  
     Ariadna, 604, 663  
 Rangel Olguín  
     Moises, 218  
 Rangel Patiño  
     Carlos Alejandro, 772  
 Rangel Villafranco  
     Monica, 858  
     Mónica, 952, 953  
 Rangel Zavala  
     Iris, 236

Rao  
 Dinesh, 190, 191, 527

Ravelo  
 Alicia, 59, 60

Raventós  
 José, 546

Rayas Amor  
 Adolfo Armando, 625

Razo  
 Antonio, 591

Rebollar Caudillo  
 Eria, 134, 154, 316, 680, 683, 733, 735, 898

Rebollar Téllez  
 Eduardo, 812, 815

Remolina Figueroa  
 Daniela, 264, 360, 502

Rendon Contreras  
 Hector Javier, 233

Rendón Aguilar  
 Beatriz, 111, 237, 378, 834

Rendón López  
 Martha Beatriz, 717, 718, 721, 797

Rendón Pérez  
 Martha Azucena, 916

Rendón Von Osten  
 Jaime, 357, 426

Retes Manjarrez  
 Enrique, 406, 783, 913

Reverchon  
 Frédérique, 113, 115, 117, 137, 464

Rey Villiers  
 Néstor, 567

Reyes Agüero  
 Juan Antonio, 578

Reyes Bailon  
 Valeria, 349

Reyes Bonilla  
 Héctor, 335, 438

Reyes Castellanos  
 Carlos Armando, 514  
 Jordan Efrén, 302, 514

Reyes Flores  
 Fernando, 45

Reyes Galvez  
 Jhenifer, 307

Reyes García  
 Casandra, 326, 745, 801

Reyes González  
 Erika Rocío, 245

Reyes Hernández  
 Humberto, 691  
 Valentin Jose, 916

Reyes Macedo  
 Gladys, 329, 686, 715, 776

Reyes Mondragón  
 María de los Angeles, 264, 281

Reyes Novelo  
 Enrique, 371

Reyes Ortiz  
 José Luis, 882

Reyes Pedro  
 Yesica, 190

Reyes Ramírez  
 Alicia, 349  
 Arturo, 368

Reyes Retana  
 Graciela, 16, 166

Reyes Rodríguez  
 Milca Izel, 716, 721

Reyes Tovar  
 Jessica Magdalena, 693

Reyes Valdés  
 Manuel Humberto, 907

Reyes Zepeda  
 Francisco, 474, 667

Reyes-Morales  
 Paola, 750

Reyes-Peralta  
 Fabiola, 531, 676

Reyna Cervantes  
 María Teresa, 807

Reyna González  
 Angel Mario, 841, 946  
 Àngel Mario, 778  
 Ángel Mario, 805, 808, 867

Reyna Pérez  
 Juan Antonio, 840

Reynoso-Camacho  
 Rosalía, 286

Riaño Ospina  
 Karolina, 54

Ribeiro  
 Luisa P., 881

Ricaño Rodríguez  
 Jorge, 251

Ricker Reymann  
 Hans Martin, 412

Rico  
 Yessica, 458, 529

Rico Chávez  
 Oscar, 290, 587

Rico Flores  
 Natalia Abigail, 366

Rico León  
 Claudio Rodrigo, 529

Rico Mancebo del Castillo  
 Yessica, 902

Rico Sánchez

Axel Eduardo, 40  
 Riego Ruiz  
     Lina Raquel, 138  
 Rioja Nieto  
     Rodolfo, 383  
 Riojas-López  
     Mónica Elizabeth, 211, 613, 742  
 Rios Vázquez  
     Ameyalli, 50, 383  
 Rivas Alonso  
     Edith, 152  
 Rivas Arancibia  
     Sombra Patricia, 870  
 Rivas López  
     Divanhi Artemis, 518  
 Rivera  
     Julio, 330  
 Rivera Aguilar  
     Victor Manuel, 838  
 Rivera Barahona  
     Rodrigo, 600, 798  
 Rivera Correa  
     Mauricio, 738  
 Rivera García  
     Raul, 776  
     Raúl, 329, 686, 776  
 Rivera Mejía  
     Mitzi Damaris, 856  
 Rivera Muñiz  
     Vianney, 691  
 Rivera Nava  
     Juana Laura, 662  
 Rivera Nunez  
     Ixtoc Marlo, 584  
 Rivera Nuñez  
     Tlacaelel, 147  
 Rivera Ortíz  
     Francisco Alberto, 852  
 Rivera Ortíz  
     Francisco Alberto, 519, 690, 737  
 Rivera Reyes  
     Ricardo, 363  
 Rivera Villanueva  
     A. Nayelli, 85  
 Rivera Zizumbo  
     Aurora, 461  
 Rivera-Becerril  
     Facundo, 857, 889  
 Rivera-Rodríguez  
     Moisés, 295  
 Rivero Villar  
     Anaitzi, 589  
 Riveros  
     Elsa Valiente, 319  
 Robinson  
     Lucy, 383  
 Robledo Ospina  
     Luis, 191  
 Robles Díaz  
     Zaira C., 571  
 Robles González  
     Sabina, 817  
 Robles Lagarda  
     Yesica María, 671, 939  
 Robles Schaffino  
     Víctor Alfonso, 681  
 Robles-Díaz  
     Erika, 917  
 Robles-Reyes  
     Rafael, 917  
 Robredo  
     Everardo, 120  
 Rocha Granados  
     Ma del Carmen, 549  
 Rocha Hernández  
     Arturo, 945  
 Roche  
     Benjamin, 816  
 Rodas  
     Juan Pablo, 419  
 Rodríguez  
     Antonio González, 306  
     Diana Karen, 680  
     Julio, 183, 195, 250  
 Rodríguez Avila  
     Daniela, 371  
 Rodríguez Cab  
     Erick Misael, 426, 427  
 Rodríguez Contreras  
     Francia Elizabeth, 565  
 Rodríguez Correa  
     Hernando, 445, 886  
 Rodríguez Cruz  
     Leonardo Daniel, 704  
     Ulises Erick, 784  
 Rodríguez Elizalde  
     Israel de Jesús, 370, 746  
 Rodríguez Estrella  
     Ricardo, 834  
 Rodríguez García  
     Esthela, 464  
 Rodríguez González  
     Fredy, 953  
 Rodríguez Gutiérrez  
     Ibeth, 772  
 Rodríguez Gómez  
     Flor del Carmen, 900  
 Rodríguez Huevo

Sandra Lizette, 563  
 Rodríguez Larramendi  
     Luis Alfredo, 413, 884  
 Rodríguez Martén  
     Valeria, 539  
 Rodríguez Martínez  
     Luisa, 826, 861  
 Rodríguez Medina  
     Melissa, 646  
 Rodríguez Morales  
     Dulce, 848  
     José Alberto, 620  
 Rodríguez Moreno  
     Angel, 610  
 Rodríguez Ortega  
     César Edgardo, 122  
 Rodríguez Pérez  
     Mónica Yanira, 722  
 Rodríguez Rincón  
     Katherin, 919  
 Rodríguez Robayo  
     Karla Juliana, 473  
 Rodríguez Romero  
     Alexis Joseph, 45  
 Rodríguez Román  
     Rosalina, 879  
 Rodríguez Rosas  
     Sharon, 588  
 Rodríguez Solís  
     Alexis Joavany, 450, 951  
 Rodríguez Soto  
     Clarita, 276, 386  
 Rodríguez Sánchez  
     Mariana, 346, 348  
 Rodríguez Tapia  
     Gerardo, 589  
 Rodríguez Torres  
     Sergio, 186  
 Rodríguez Trujillo  
     Sandra Ivette, 290  
 Rodríguez Zaragoza  
     Fabián Alejandro, 294, 436, 900  
     Salvador, 460  
 Rodríguez Zavala  
     Valeria Lilian, 658  
 Rodríguez Zúñiga  
     María Teresa, 99  
 Rodríguez-Ayala  
     André, 741  
 Rodríguez-Flores  
     Claudia, 360, 502  
 Rodríguez-García  
     Raúl, 326  
 Rodríguez-Gutiérrez  
     Ibeth, 922  
 Rodríguez-Lucatero  
     Carlos, 915  
 Rodríguez-Luna  
     César R., 531, 676, 741  
 Rodríguez-Martínez  
     Luisa, 484, 616, 863  
 Rodríguez-Morales  
     Dulce, 527  
 Rodríguez-Pérez  
     Ciro, 239  
 Rodríguez-Soto  
     Clarita, 796  
 Rodríguez-Sánchez  
     Mariana, 292  
 Rodríguez-Tovar  
     Aída Verónica, 857  
 Roiz  
     David, 288  
 Rojas  
     Julio C., 629  
 Rojas Aréchiga  
     Mariana, 704  
 Rojas Castro  
     Efraín, 415  
 Rojas Coria  
     Blanca Helena, 224  
 Rojas Leguizamon  
     Jenifer, 58  
 Rojas Leguizamón  
     Jenifer Andrea, 300  
 Rojas López Rojas  
     Anai Paola, 910  
 Rojas Pimentel  
     Julieta Kylie, 257  
 Rojas Robles  
     Gerardo Antonio, 949  
     Nidia, 194  
 Rojas Serna  
     Claudia, 834  
 Rojas Soto  
     Jorge Emilio, 831  
     Octavio, 387  
 Rojas-Cruz  
     J. Elías, 895  
 Rojas-Robles  
     Nidia E., 183  
 Rojas-Soto  
     Octavio, 457  
 Rojo Negrete  
     Iskra Alejandra, 383, 959  
 Romano Grande  
     Elvira, 205, 493, 773  
 Romero Contreras

Yordan J., 733, 898  
 Romero Félix  
     Celia Selene, 255  
 Romero Higareda  
     César Enrique, 406, 766, 783, 913  
 Romero José  
     Emanuel, 212, 413, 884  
 Romero López  
     Ángel Alonso, 927  
 Romero Manzanares  
     Angelica, 677  
 Romero Pérez  
     Araceli, 575  
 Romero Ávila  
     Frida Sofía, 418  
 Romero-Caicedo  
     Andrés F., 916  
 Romero-Nápoles  
     Jesús, 748, 749  
 Romo  
     Sergio, 482  
 Romo Campos  
     Rosa de Lourdes, 842, 951  
 Romo Diego  
     Carmen, 60  
 Romo Hernández  
     Kinari, 759  
 Romo León  
     José Raúl, 245, 250  
 Romo Piñera  
     Abril Karim, 668  
 Román-Montes de Oca  
     Erika, 354  
 Rosales  
     Michelle, 127  
 Rosales Gorostieta  
     Ricardo Omar, 434  
 Rosales-Martínez  
     Verónica, 754  
 Rosas da Silva  
     Rogerio, 88  
 Rosas Espinoza  
     Verónica Carolina, 900  
 Rosas Guerrero  
     Víctor, 357, 538, 634  
 Rosas Luis  
     Rigoberto, 239, 328, 361, 715, 848, 923  
 Rosas Pacheco  
     Luis Fernando, 395, 499, 545  
 Rosas Sánchez  
     Jessica Jael, 313, 373  
 Rosas-Guerrero  
     Víctor, 221  
 Rosas-Luis  
     Rigoberto, 334  
 Rosas-Mejía  
     Madai, 607  
 Rosas-Pacheco  
     Fernando, 456  
 Rosell García  
     Julieta Alejandra, 230  
 Rosero Toro  
     Jeison Herley, 472  
 Rosete Vergés  
     Fernando Antonio, 518  
 Rozas Vasquez  
     Daniel Alejandro, 600  
 Rozzi  
     Ricardo, 141  
 Ruacho González  
     Lizeth, 844  
 Ruan Soto  
     Felipe, 638  
 Ruan Tejeda  
     Irma, 449  
 Rubio Blanco  
     Tamara, 579, 640  
 Rubio Monarrez  
     Ana Patricia, 873  
 Rubio Monárrez  
     Ana Patricia, 359, 591  
 Ruelas Monjardín  
     Laura Celina, 914  
 Ruenes Morales  
     María del Rocío, 628, 883, 928, 957  
 Ruggeri  
     Joice, 881  
 Ruiz Acevedo  
     Alma Delia, 648  
 Ruiz Aguilar  
     Alma Lisset, 862  
 Ruiz de  
     Jeniffer Brito, 746  
 Ruiz García  
     Sole Yered, 943  
 Ruiz Guzmán  
     Gloria, 426, 539, 541  
 Ruiz Huerta  
     Esther Aurora, 894, 953  
 Ruiz Love  
     Ignacio, 584  
 Ruiz Ponce  
     Laura Pamela, 642  
 Ruiz-Aguilar  
     Mariana, 949  
 Ruiz-Arocho  
     Jorge A., 535  
 Ruiz-Mondragón

Karen, 10  
 Ruiz-Sayago  
     Estefanía, 113  
 Ruz Febles  
     Nery Maria, 623  
 Ruíz González  
     Sylvia P., 165  
 Ruíz Sevilla  
     Gerardo, 721, 797  
 Ríos Casanova  
     Leticia, 109  
 Ríos Chelén  
     Alejandro, 826  
 Ríos Gómez  
     Ramiro, 298  
 Ríos Patrón  
     Eduardo, 63  
 Ríos Touma  
     Blanca Patricia, 565  
 Róman Monte de Oca  
     Erika, 906  
 Rös  
     Matthias, 313, 420  
  
 Sabido Itzá  
     Miguel Mateo, 336  
 Saenz Romero  
     Cuauhtémoc, 269  
 Sagot  
     Phillipe, 424  
 Sahagún Sánchez  
     Francisco Javier, 279, 655  
 Sala Macias  
     Frida Sofía, 920  
 Salame-Méndez  
     Arturo, 531  
 Salas Araiza  
     Manuel Darío, 207  
 Salas Marina  
     Miguel Ángel, 413, 884  
 Salas Rabaza  
     Julio Alberto, 292, 305, 889  
 Salas-Araiza  
     Manuel Darío, 623  
 Salas-Rabaza  
     Julio, 299  
 Salazar  
     Esteban, 482  
 Salazar Ortiz  
     Jesus Alejandro, 94  
     Juan, 925  
 Salazar Solís  
     Eduardo, 207  
 Salazar-Hernández  
  
 Alejandra, 921  
 Salcedo-Pérez  
     Eduardo, 239  
 Salcido-Amazola  
     Jasiel, 501  
 Saldaña  
     Diana, 61  
 Saldaña Rangel  
     Itzel Eugenia, 288  
 Saldaña Ugaz  
     Irwing, 24  
 Saldaña Vázquez  
     Romeo, 98, 339  
 Saldivar Burrola  
     Laura Liliana, 23  
 Saleh Subaie  
     Nabila, 366  
 Sales Figueroa  
     Marisol, 325, 796  
 Salgado Barragán  
     José, 770  
 Salgado Díaz  
     Ernesto, 502  
 Salgado Ortiz  
     Javier, 823  
 Salguero Hernández  
     Grettel, 937  
 Salinas Galicia  
     Rubén, 832  
 Salinas Melgoza  
     Alejandro, 261, 430, 602, 689, 737  
     Miguel Ángel, 570  
 Salinas Pérez  
     Bruno, 794  
 Salinas Rodríguez  
     Sergio A., 184  
 Salinas-Jijón  
     Oscar, 619  
 Salles  
     Paulo, 310  
 Salomon Aguilar  
     Carlos Alberto, 447  
 Sanabria-Urbán  
     Salomón, 467  
 Sandoval Becerra  
     Fatima Magdalena, 608  
 Sandoval García  
     Celestino, 918, 957  
 Sandoval Manrique  
     Juan Carlos, 41  
 Sandoval Molina  
     Mario Alberto, 313, 373  
 Sandoval Ruiz  
     César Antonio, 98



Sandoval-Becerra  
     Fatima Magdalena, 607  
 Sandoval-Ruiz  
     César Antonio, 822  
 Santana Martínez  
     Geovanni, 656  
 Santana Pérez  
     Virginia, 936  
 Santangelo  
     James, 155  
 Santiago  
     Abigail, 217  
 Santiago Alarcon  
     Diego, 587  
 Santiago Bravo  
     Julio Cesar, 762  
 Santiago Contreras  
     Josué Feliciano, 239  
 Santiago Hernández  
     Karen, 497  
 Santiago Vera  
     Teresita de Jesús, 146  
 Santiago-Morales  
     Ivonne, 437, 619  
 Santiago-Sánchez  
     Leonel, 437, 619  
 Santibáñez Andrade  
     Gabriela, 558  
 Santillán Carvantes  
     Patricia, 476  
 Santillán Fernandez  
     Alberto, 369  
 Santini  
     Nadia Silvana, 76, 795  
 Santizo Toledo  
     Eliezer Elias, 212, 377, 413, 884  
 Santos Alcocer  
     Frida Estefanía, 611, 614  
 Santos Barrera  
     Georgina, 332  
 Santos Tovar  
     Alfonso, 307  
 Santos-Moreno  
     Antonio, 481, 483, 616, 752, 758  
 Santoyo Colín  
     Verónica, 286  
 Sanzón-Gómez  
     Diana, 623  
 Sarmiento Toro  
     Andrea Catalina, 606  
 Saucedo Pérez  
     Itzel Paulina, 213, 335, 480, 552  
 Saucedo-Castillo  
     Elí Alejandra, 36  
 Sayago Lorenzana  
     Roberto Carlos, 538  
 Scarabello  
     Marluce, 159  
 Scheinvar  
     Enrique, 546  
 Schmeller  
     Dirk, 881  
 Schmidt  
     Michael, 120  
 Schondube  
     Jorge, 517  
 Secundino Arroyo  
     Dorali, 538  
 Sedano iabarra  
     Oscar Alejandro, 951  
 Sedeño Díaz  
     Jacinto Elías, 44, 45  
 Segarra  
     Joel, 743  
 Segura Mora  
     Jorge, 530  
 Segura Venegas  
     Dalia, 106  
 Segura-Trujillo  
     Cintya A., 431  
 Sentíes-Aguilar  
     Eugenia, 709, 786  
     Eugenia M., 264  
 Serafín Higuera  
     Emir Lenin, 907  
 Serna Lagunes  
     Ricardo, 893, 925  
 Serralta Batun  
     Laura Patricia, 473  
 Serrano  
     Angélica, 649  
     Janaina, 664  
     Mario, 733, 898  
 Serrano Mejía  
     Carlos Guadalupe, 829  
 Serrano Muñoz  
     Miriam, 451  
 Serrano Serrano  
     José Manuel, 469, 735, 809  
 Serrato Cuevas  
     Rodolfo, 912  
 Serrato-Díaz  
     Alejandra, 878  
 Serratós  
     Francisco, 142  
 Sersic  
     Alicia, 557  
 Servín

Jorge, 521, 531, 676, 741  
 Severiano Galeana  
     Fernando, 634, 856  
 Shimizu Romero  
     Fernanda Naomi, 298, 871  
 Siaz Torres  
     Sugeidi San Juanita, 730  
 Siddique  
     Ilyas, 298  
 Sierra Galván  
     Sigfrido, 772  
 Sierra Huelsz  
     José Antonio, 487, 603  
 Sigala  
     Itzel, 66  
 Sigala Rodríguez  
     José Jesús, 736  
 Silva Aparicio  
     Marisa, 637  
 Silva Casarin  
     Rodolfo, 172  
 Silva Casarín  
     Rodolfo, 311  
 Silva Farfan  
     Evelyn Margoth, 764  
 Silva Ontiveros  
     Christian Anibal, 195  
 Silva Puente  
     Diana, 702  
 Silva Rivera  
     Evodia, 140, 604  
 Silva Sáenz  
     Patricia, 796  
 Silva Torres  
     Beatriz Adriana, 491  
 Silvan  
     Laurie, 60  
 Silveira-dos Santos  
     Juliana, 521  
 Simijaca  
     Diego, 249  
 Simpfendorfer  
     Colin, 663  
 Siqueiros García  
     Jesús Mario, 911  
 Smith  
     Sandra, 835  
 Smith Aguilar  
     Sandra Elizabeth, 356  
 Soberanes González  
     José Manuel, 265  
 Soberón Mainero  
     Jorge, 597  
 Solano Zavaleta  
     Israel, 330, 366, 685, 688, 702  
 Soler Estrada  
     Paula, 10  
 Solleiro Rebolledo  
     Elizabeth, 630, 840  
 Solodovnikov  
     Alexey, 699  
 Solís  
     Lesly Elizabeth, 309  
 Solís Gabriel  
     Lizet, 19  
 Solís García  
     Itzel Anayansi, 113, 137  
 Solís Mendoza  
     Mariana, 409  
 Solís Montero  
     Lislie, 54  
 Solís Téllez  
     Judith, 497  
 Solís Vázquez  
     Oel Octavio, 212, 377, 413, 884  
 Solís-Hernández  
     Penelope, 857  
 Solórzano  
     Jonathan, 28, 29  
 Solórzano-Villegas  
     Jonathan, 27  
 Sorcia Navarrete  
     Paola Lizbeth, 588  
 Soria Díaz  
     Leroy, 430, 613, 753  
 Soria Melgarejo  
     Gonzalo, 407, 769  
 Soria-Díaz  
     Leroy, 65  
 Soriano  
     Diana, 240, 493  
 Soriano Flores  
     Leticia, 45  
 Soriano Robles  
     Ramón, 276  
 Soriano-Luis  
     Fredy Edel, 415  
 Sosa  
     Victoria, 697  
 Sosa Bibiano  
     Erika, 812, 815  
 Sosa Cabrera  
     Edwin, 386  
 Sosa Fernández  
     Vinicio, 483, 866  
 Sosa Márquez  
     Gustavo Ángel, 777  
 Sosa Najera

Susana, 67  
 Sosa Quintero  
     Jessica, 109, 838  
 Sosa Álvarez  
     Dante Siboldi, 771  
 Sosa-Nájera  
     Susana, 71  
 Sosa-Ramírez  
     Joaquín, 208, 512, 552  
 Sosa-Soltero  
     Emiliano, 865  
 Sosenski Correa  
     Paula, 500, 865  
 Soterroni  
     Aline, 159  
 Soto González  
     José Trinidad, 178  
 Soto Pozos  
     Angel Fernando, 735  
 Soto Sánchez  
     Alma Patricia, 799  
 Soto-Cortés  
     Enrique, 683, 878  
 Souza Saldivar  
     Valeria, 10, 115, 136, 784  
 Spaan  
     Denise, 807  
 Stokes  
     Alexia, 115  
 Sturdivant  
     Emily, 540  
 Suarez García  
     Omar, 686  
 Suarez Mariño  
     Alexander, 500  
 Suazo-Ortuño  
     Ileri, 23, 29, 86, 101, 180, 320, 385, 757,  
         833, 943  
 Sunny  
     Armando, 318, 521, 743  
 Suzan Aspiri  
     Gerardo, 816  
 Suzán-Azpiri  
     Gerardo, 290, 371, 587  
     Humberto, 196  
 Suárez Atilano  
     Marco, 743  
 Suárez Flores  
     Brian, 500  
 Suárez Mota  
     Mario Ernesto, 54  
 Suárez Rodríguez  
     Montserrat, 366, 685  
 Swingedouw  
     Didier, 283, 317  
 Sáenz-Romero  
     Cuauhtémoc, 75, 462, 549, 887  
 Sánchez  
     Alberto, 392, 567  
 Sánchez Albores  
     Carlos Arbey, 56  
 Sánchez Collazo  
     Xiumy Michelle, 761, 868  
 Sánchez de la Vega  
     Guillermo, 546  
 Sánchez Domínguez  
     Saraí, 213, 335, 480, 552  
 Sánchez Echeverría  
     Karina, 423, 424, 524  
 Sánchez Gallen  
     Irene, 944  
 Sánchez González  
     Arturo, 882, 902  
 Sánchez Gálvez  
     Valeria, 909  
 Sánchez Gómez  
     Miguel Angel, 319  
 Sánchez Hernández  
     Litzajaya, 632  
 Sánchez López  
     Sónia, 794  
 Sánchez Martínez  
     Alberto de Jesús, 42  
     Berenice, 310  
 Sánchez Mejía  
     Zulia, 194, 195  
     Zulia M., 183, 196  
 Sánchez Montaña  
     Luis Roberto, 885  
 Sánchez Montes  
     Daniel Sokani, 286, 371  
 Sánchez Montoya  
     Gumersindo, 215, 426, 540  
 Sánchez Ortiz  
     Tania, 8  
 Sánchez Ramírez  
     Marina, 720  
 Sánchez Rojas  
     Gerardo, 92  
 Sánchez Ríos  
     Graciela, 131  
 Sánchez Salas  
     Jaime, 105, 651  
 Sánchez Solano  
     Karem Guadalupe, 188  
 Sánchez Sosa  
     Hilda, 887  
 Sánchez Soto

Bardo Heleodoro, 255  
 Sánchez Sánchez  
     Hermilo, 333  
     Karina Moncerrat, 708  
 Sánchez Tlacuahuac  
     Nancy, 398  
 Sánchez Valdes  
     Arlen, 933  
 Sánchez Valenzuela  
     Gloria Martha, 834  
 Sánchez Vega  
     Uriel, 651  
 Sánchez y Pinto  
     Ismael, 310  
 Sánchez-Aguilar  
     Hotón, 236  
 Sánchez-Barradas  
     Alejandro, 649  
 Sánchez-Echeverría  
     Karina, 425  
 Sánchez-Gallen  
     Irene, 513  
 Sánchez-García  
     Edgar Abel, 283  
 Sánchez-González  
     Arturo, 731  
 Sánchez-Mejía  
     Zulia, 183  
 Sánchez-Ramírez  
     Marina, 725  
 Sánchez-Rojas  
     Gerardo, 545  
 Sánchez-Soto  
     Bardo Heleodoro, 917  
 Sánchez-Sánchez  
     Montserrat, 701  
 Sánchez-Valdez  
     Jorge, 477  
 Sánchez-Velásquez  
     Lázaro Rafael, 129  
 Sáyago Lorenzana  
     Roberto Carlos, 937  
  
 Tafolla Venegas  
     Dabvid, 720  
 Talamantes Morales  
     Nadia Jocleyn, 620  
 Tapia López  
     Rosalinda, 136  
 Tapia Torres  
     Yunuen, 178, 270, 461, 630, 631, 908  
 Tarazona Janampa  
     Ulrike, 724  
 Tarin  
  
 Tonantzin, 183, 194  
 Tauro  
     Alejandra, 141  
 Tavera Lemus  
     Arturo, 873  
 Tedesco  
     Pablo, 436  
 Tejero Aranda  
     Ana, 168  
 Tenorio Mendoza  
     Roberto, 674, 739  
 Terrazas  
     Teresa, 304, 888  
 Thalasso Siret  
     Frédéric, 292  
 Ticul Álvarez-Castañeda  
     Sergio, 431  
 Tinajero Hernández  
     José R., 691  
 Tinoco Ojanguren  
     Clara Leonor, 248, 461, 592  
 Titulaer  
     Mieke, 771  
 Tlapa Haro  
     Aidee, 822  
 Tlatempa Martínez  
     Samuel, 582  
 Tobón Niedfeldt  
     Wolke, 165  
 Tokareva  
     Alexandra, 699  
 Toledo  
     Luís Felipe, 881  
 Toledo Aceves  
     Mariana Tarín, 90  
 Toledo Chelala  
     Lilibeth, 515  
 Toledo Esquivel  
     Linda Yajahira, 268, 462  
 Toledo Garibaldi  
     María, 343  
 Toledo Hernández  
     Víctor Hugo, 420, 698, 924  
 Toledo-Aceves  
     Tarin, 130  
 Toledo-Hernández  
     Víctor Hugo, 323  
 Tolsá García  
     María José, 288  
 Tornero Conde  
     Merbin Jafet, 508  
 Torreblanca Ramírez  
     Carmina, 673  
 Torres

Roxana, 686  
 Torres Avilés  
     Roxana, 189  
 Torres Barragán  
     Carlos Augusto, 576  
 Torres Cantú  
     Herminia, 832  
 Torres Castillo  
     Jorge Ariel, 326, 678  
 Torres de la Cruz  
     Magdiel, 632  
 Torres García  
     Jesús, 225  
 Torres Martínez  
     Guadalupe, 487  
 Torres Miranda  
     Andrés, 304, 307, 895  
 Torres Olvera  
     Martin Jonatan, 704  
 Torres Orozco Román  
     Irma Polenka, 372  
 Torres Rodríguez  
     Alicia, 576  
 Torres Rojo  
     Juan Manuel, 122  
 Torres Salas  
     Alberto Donald, 914  
 Torres Tovar  
     Alfredo Omar, 641  
 Torres-Corona  
     Julissa, 666  
 Torres-Rodríguez  
     Esperanza, 71  
 Torres-Romero  
     Erick Joaquín, 318  
 Tovar  
     Eduardo, 272  
 Tovar Cárdenas  
     Aldo, 946  
 Tovar García  
     Susan Jaqueline, 423  
 Tovar Maldonado  
     Jessica, 945  
 Tovar Sánchez  
     Efraín, 388, 450, 451, 789, 800, 951  
 Trejo  
     Irma, 211, 455, 510, 562, 599, 843  
 Trejo  
     Irma, 506  
 Trejo Arteaga  
     Olivia, 499  
 Trejo Hernández  
     Laura, 205, 493, 773  
 Treto Alemán  
     Karla Mariby, 610  
 Treviño Garza  
     Eduardo Javier, 220  
 Treviño-Carreón  
     Jacinto, 753  
 Trimble  
     Micaela, 81  
 Trinidad Huerta  
     Juan Esteban, 769  
 Trinidad Lora  
     Karina, 843  
 Tun Garrido  
     Juan, 94  
 Tun Suárez  
     José María, 368  
 Turlings  
     Ted, 869  
 Tuyub Chan  
     Jhon Ansoni, 886  
 Téllez Amparán  
     Jorge Iván, 740  
 Téllez Baños  
     Bruno Enrique, 728  
 Téllez López  
     Jorge, 436, 740, 741, 933, 935  
 Uicab Uicab  
     Rubí de Jesús, 644  
 Unar  
     Mishel, 160  
 Uresti Duran  
     Diana, 497  
 Ureta  
     Carolina, 77, 283, 479  
 Ureta Sánchez  
     Carolina, 658  
 Uribe Alvarez  
     Cristina, 891  
 Uribe Carvajal  
     Salvador, 891  
 Uribe-Martínez  
     Abigail, 151, 405  
 Uribe-Salazar  
     Yazmin, 256  
 Urquijo Torres  
     Pedro Sergio, 490  
 Urquiza-Haas  
     Tania, 165  
 Urrutia Cárdenas  
     Ana Laura, 124  
 Urrutia Martínez  
     Luis Ernesto, 524  
 Us Santamaría  
     Roberth, 292, 305, 889

Roberth Armando, 801, 803  
 Us-Santamaría  
     Roberth, 299  
 Uscanga Mortera  
     Ebandro, 648  
 Uuh Sonda  
     Jorge M., 195, 196  
  
 Vaca-Sánchez  
     Marcela Sofía, 206, 303, 534  
 Valdez  
     Alexei Elías, 361  
 Valdez Adame  
     Ana Rosa, 407  
 Valdez Hernández  
     Juan Ignacio, 252, 837  
     Mirna, 897  
 Valdez Lazalde  
     José René, 558, 801  
 Valdez Vázquez  
     Idania, 154  
 Valdés Velarde  
     Eduardo, 837  
 Valencia Cuevas  
     Leticia, 450, 951  
 Valencia Díaz  
     Susana, 891  
 Valencia Espinosa  
     José Andrés, 358  
 Valencia López  
     Luis Alberto, 372  
 Valencia Mendoza  
     Angelita Berenice, 809  
 Valencia Ávalos  
     Susana, 388  
 Valencia-Díaz  
     Susana, 323, 729  
 Valenzuela Apodaca  
     Edlin Atziri, 828  
 Valenzuela Galván  
     David, 483  
 Valenzuela Munguía  
     Juan Alexis, 247  
 Valenzuela Romero  
     Mario Humberto, 406, 766, 783, 913  
 Valenzuela-Galván  
     David, 150, 921  
 Valenzuela-González  
     Jorge Ernesto, 88  
 Valera Razo  
     Yahaira, 722  
 Valeriano-Osorio  
     Carolina, 619  
 Valiente-Banuet  
  
 Alfonso, 8  
 Valladares Rodríguez  
     Kyria Alexa, 627  
 Valle Parra  
     Talía Alejandra, 698  
 Vallejo Ramos  
     Mariana, 298, 493, 542, 647, 871, 958  
 Vallejo Trujillo  
     Floreliá, 170, 488  
 Valverde  
     Teresa, 346  
 Valverde Padilla  
     Pedro Luis, 225, 410, 693, 694  
 Van Cauwelaert  
     Emilio Mora, 959  
 Van de Berghe  
     Eric, 504  
 Vandame  
     Rémy, 127  
 Vander Werf  
     Eric Antony, 609  
 Vandermeer  
     John, 633  
 Vanoye-Eligio  
     Venancio, 607  
 van 't Hooft  
     Anuschka Johanna Maria, 310  
 Varela Trujillo  
     Yucel Yamiret, 692  
 Vargas  
     Rodrigo, 183  
 Vargas Añorve  
     Janet, 497  
 Vargas Bahena  
     Regina, 763  
 Vargas Cabrera  
     Maria Guadalupe, 889  
 Vargas Colin  
     Alexa, 842  
 Vargas Cárdenas  
     Fredy, 517  
 Vargas González  
     Paola, 367  
 Vargas López  
     Carlos Fabián, 111  
 Vargas Martínez  
     Elva Esther, 933  
 Vargas Mendoza  
     Carlos Fabián, 111, 274, 651  
 Vargas Miranda  
     Bárbara, 759, 845  
 Vargas Neri  
     Jennifer, 264  
 Vargas Pellicer

Paula, 512  
 Vargas Rivas  
     Alan Gabriel, 392  
 Vargas Romero  
     Cinthya, 625  
 Vargas Sandoval  
     Margarita, 100  
 Vargas Tristán  
     Virginia, 430  
 Vargas Yáñez  
     Roy, 763  
 Vargas-Jaimes  
     Jossye, 318  
 Vargas-Miranda, 331  
     Bárbara, 674, 675, 739  
 Vargas-Rumbo  
     Sebastián, 295  
 Vargas-Terminel  
     Martha L., 183  
 Vega Carranza  
     Ana Sofía, 726, 863  
 Vega Flores  
     Brenda, 458  
 Vega Guadarrama  
     Alma, 285  
 Vega Montes de Oca  
     Diana Gabriela, 900  
 Vega Ortega  
     Miguel Ángel, 603  
 Vega Polanco  
     Mayumi, 54  
 Vega Puga  
     Masuly Guadalupe, 245  
 Vega Ávila  
     Elisa, 702  
 Vega-Agavo  
     Ismaela, 180  
 Vega-Sánchez  
     Yesenia Margarita, 388  
 Vela Correa  
     Gilberto, 626, 627, 668, 794, 802, 803, 806  
 Velarde González  
     Maria Enriqueta, 361  
 Velasco  
     Julián, 90, 317  
 Velasco Reyes  
     Adrian Ricardo, 858  
 Velasco Vinasco  
     Julián Andrés, 519, 739  
 Velazquez Castañeda  
     Victor, 788  
 Velez Haro  
     John Martin, 533  
 Velázquez  
     Anissa, 682  
     Velázquez Arjona  
         Walter Noé, 620  
     Velázquez Martínez  
         Alejandro, 916  
     Velázquez Morales  
         Everardo, 594  
     Velázquez Márquez  
         Sabina, 225, 533  
     Velázquez Rosas  
         Noé, 140, 642  
     Velázquez-González  
         Oscar, 668  
 Venegas  
     Ysmael, 59  
 Venegas Barrera  
     Crystian Sadiel, 610  
 Venegas Sandoval  
     Andrea, 220, 448, 658  
 Vera Guzmán  
     Araceli, 291  
 Vera Vera  
     Floribel, 714  
 Vera-Carbajal  
     Araceli, 236  
 Verdugo Figueroa  
     Leonardo, 938  
 Verduzco Chávez  
     José Roberto, 863  
 Verdú  
     Miguel, 8  
 Vergara Herrera  
     Gisel Sarai, 834  
 Viana Lases  
     Jorge Alberto, 906  
 Vibrans  
     Heike, 398, 648, 705  
 Victoriano Romero  
     Elizabeth, 323, 729  
 Vidal Martínez  
     Victor Manuel, 760  
 Vidal Rodríguez  
     Rosa María, 265  
 Vidal-Hernández  
     Laura Elena, 47  
 Viguera Galván  
     Ana Laura, 290  
 Villa Hernández  
     Juan Manuel, 693, 942  
 Villa-Galaviz  
     Edith, 19  
 Villada Canela  
     Mariana, 80  
 Villain

Luc, 113  
 Villalda Quezada  
     Marco Antonio, 426, 529  
 Villalobos  
     Fabricio, 88, 275, 284, 436, 457, 518  
 Villalobos Arámbula  
     Alma Rosa, 770  
 Villalobos Camacho  
     Fabricio, 23, 322, 587  
 Villaloz Morales  
     Jovana, 787  
 Villamarín  
     Christian, 565  
 Villanueva Baez  
     Paula Xiomara, 590  
 Villanueva Díaz  
     José, 559, 882  
 Villanueva Espino  
     Luis Alberto, 875  
 Villanueva Hernández  
     Carol Estefanía, 466  
 Villanueva-Díaz  
     José, 65  
 Villarreal  
     Samuel, 193, 194  
 Villarreal Guerrero  
     Federico, 681, 703, 781  
 Villarreal Quintanilla  
     José Ángel, 907  
 Villarruel Arroyo  
     Alfredo, 76  
 Villaseñor  
     Emma, 799, 835  
     José Luis, 402, 403, 648  
 Villaseñor Madrigal  
     Luz Ariana, 263  
 Villaseñor Sánchez  
     Emma, 356  
 Villaseñor-Villanueva  
     Alejandra, 249  
 Villasuso Pino  
     Miguel, 310  
 Villavicencio-Pulido  
     José Geiser, 895  
 Villegas Moreno  
     Hector Javier A., 149  
     Héctor Javier A., 887  
 Villegas Sánchez  
     Carmen Amelia, 336, 715, 848  
 Villegas Torres  
     Yoselin Guadalupe, 768  
 Villerias Simbrón  
     Omar, 629  
 Vite González  
     Fernando, 694  
 Vivanco Montané  
     Orlando Rafael, 757  
 Vivoni  
     Enrique R., 183  
 Voelker  
     Gary, 860  
 von Osten  
     Jaime Rendón, 427  
 Von Thaden  
     Juan José, 175, 340, 441  
 Vásquez Aguilar  
     Antonio Acini, 445  
 Vásquez Bolaños  
     Miguel, 370  
 Vásquez Dávila  
     Marco Antonio, 104  
 Vásquez Restrepo  
     Juan Daniel, 739  
 Vásquez-Bolaños  
     Miguel, 607  
 Vázquez  
     Jorge, 484, 616, 863  
     Mónica, 562  
 Vázquez Balbuena  
     Diana, 168  
 Vázquez Buitrón  
     Mario Abraham, 261  
 Vázquez Castillo  
     Javier, 897  
 Vázquez Corzas  
     Flor Gabriela, 168, 596  
 Vázquez Delfín  
     Erika, 383  
 Vázquez Domínguez  
     Guillermo, 140, 142  
 Vázquez Díaz  
     Estefanía Grizel, 578  
 Vázquez Fuerte  
     Rommy, 432  
 Vázquez García  
     Jose Antonio, 902  
 Vázquez Madariaga  
     César, 237  
 Vázquez Martínez  
     Juan, 391, 533  
 Vázquez Morales  
     Williams, 220, 448, 658  
 Vázquez Ovando  
     Cecilia, 220, 448  
 Vázquez Pérez  
     Andrea del Socorro, 614  
     Jorge, 826, 861  
 Vázquez Reyes



Leopoldo, 360, 379, 542, 647  
 Leopoldo Daniel, 307  
 Vázquez Romero  
     Mercedes, 67  
 Vázquez Rueda  
     Eduardo, 429  
 Vázquez Santana  
     Sonia, 693  
 Vázquez Segovia  
     Ana Karen, 230  
 Vázquez Servín  
     Karla, 46, 185  
 Vázquez Silva  
     Gabriela, 682  
 Vázquez Sánchez  
     Montserrat, 54  
 Vázquez Uribe  
     Sara Rocío, 521  
 Vázquez-García  
     José Antonio, 239  
 Vázquez-Santana  
     Sonia, 503  
 Vázquez-Sánchez  
     Montserrat, 246  
  
 Wardlaw  
     Jessica, 383  
 Warman Diamant  
     Javier, 164  
 Wegier  
     Ana, 154, 396, 791  
 Wehmeyer  
     Magdalena, 288  
 Weichgrebe  
     Letizia, 323  
 Wies  
     Germán, 27–29  
 Wieters  
     Evie, 438  
 Williams Linera  
     Guadalupe, 89, 509  
 Williams-Linera  
     Guadalupe, 130  
 Winkler  
     Robert, 859  
 Wong Smer  
     Jesse Ricardo, 613  
 Woolrich Piña  
     Guillermo Alfonso, 732  
  
 Ximénez  
     Cecilia, 649  
 Xocua Ixmatlahua  
     Yanet, 603  
  
 Yañez-Espinosa  
     Laura, 299  
 Yepez  
     Enrico, 183, 194  
     Enrico A., 196  
 Yepez González  
     Enrico A., 250  
 Yerena Yamallel  
     José Israel, 220, 946  
 Yescas  
     Natalí, 264  
 Yitani Medina  
     Romina Maria, 807  
 Yáñez Arenas  
     Carlos, 401  
 Yáñez Díaz  
     María Inés, 841  
 Yáñez Espinosa  
     Laura, 104, 292, 305, 842  
  
 Zaldívar-Jiménez  
     Arturo, 173  
 Zambrano  
     Luis, 582  
 Zambrano Forero  
     Cristian Javier, 590  
 Zamilpa  
     Alejandro, 451  
 Zamora Bárcenas  
     Diana, 290  
 Zamora Díaz  
     Efraín Salvador, 357  
 Zamora Espinosa  
     Mayra Edith, 943  
 Zamora Gutiérrez  
     Verónica, 85, 99, 204, 351, 352  
 Zamora-Crescencio  
     Pedro, 917  
 Zamudio  
     Sergio, 792  
 Zamudio Cedillo  
     Erik Noe, 737  
 Zamudio Torres  
     Tania Verónica, 733  
 Zapata Díaz  
     Maria Elizabeth, 825  
 Zarate Hernández  
     Rocío, 759, 845  
 Zariñana Andrade  
     Edagar Andrés, 45  
 Zarza  
     Heliot, 276, 482  
 Zavala Alexandre  
     María Guadalupe, 206

Zavala-Hurtado  
  J. Alejandro, 878  
  José Alejandro, 218  
Zavala-Trujillo  
  Barbara, 437, 619  
Zazá Borges  
  Magno A., 180  
Zepeda Bautista  
  Rosalba, 267  
Zepeda Mondragón  
  Francisco, 386  
Zermeno Hernández  
  Isela, 83, 301, 939  
  Mayra Melissa, 939  
Zermeño-Hernández  
  Isela, 342, 494, 779, 942  
Zizumbo Villarreal  
  Lilia, 933  
Zotz  
  Gerhard, 323  
Zuleta  
  Daniel, 75  
Zuloaga  
  Susana, 54, 240, 670  
Zuria  
  Iriana, 524  
Zárate-Hernández  
  Rocío, 331, 674, 675, 693, 739  
Zúñiga Jiménez  
  Daniela, 871  
Zúñiga Vega  
  José Jaime, 330, 346, 366, 685, 688, 702  
Zúñiga-Marroquín  
  Tania, 415, 666