

# LA HISTORIA DE LAS YUCAS DE BAJA CALIFORNIA: LO QUE LA INFORMACIÓN GENÉTICA NOS CUENTA

MARIA CLARA ARTEAGA

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada



**FIGURA 1.** Plantas en floración. (a) *Yucca schidigera* (b) *Yucca valida*.

Las conspicuas inflorescencias de las yucas adornan el paisaje de la península de Baja California (Figura 1). Entre abril y septiembre de cada año, cientos de flores blancas en cada planta abren sincrónicamente en las poblaciones de estas especies y atraen a sus polinizadores, las polillas del género *Tegeticula*. Estas polillas ovipositan en el flor de la yuca y posteriormente depositan el polen en el estigma para asegurar el desarrollo del fruto, que servirá como fuente de alimento y refugio para sus larvas (Pellmyr 2003). El mutualismo obligado entre polillas y yucas es un ejemplo clásico de coevolución. Es una historia de cooperación entre especies que les permite persistir, además de ser una fuente de diversidad.

Con mi grupo de trabajo, hemos estudiado la variación genética y morfológica de las tres especies de *Yucca* de la península de Baja California y de los insectos asociados a ellas. *Yucca schidigera* es la más norteña de las yucas peninsulares, cuyas poblaciones cruzan la frontera con EU. Esta especie colonizó la región, viniendo desde el norte, durante el Cuaternario tardío (de la Rosa *et al.* 2019). En el centro de la península, *Y. valida* conforma los izotales del Desierto del Vizcaíno, mientras que los izotales del sur, en la selva baja caducifolia, son formados por su especie hermana, *Y. capensis*. En el pasado, *Y. valida* y *Y. capensis* coexistieron en el mismo lugar. El movimiento heteroespecífico de polen llevó a la formación de poblaciones híbridas que actualmente ocupan un área geográfica diferente a la de los parentales y presentan divergencia ecológica que ayuda a mantener el aislamiento reproductivo (Figura 2) (Arteaga *et al.* 2020).



**FIGURA 2.** Individuos de especies endémicas y de poblaciones híbridas. (a) *Y. valida*, (b) Individuo híbrido (c) *Y. capensis*.

La yuca de la selva baja, *Y. capensis*, presenta una distribución restringida y su hábitat se encuentra fragmentado por actividades antrópicas. Según la teoría, esta especie debería poseer baja variabilidad genética (Allendorf *et al.* 2013). Sin embargo, hemos encontrado alta diversidad y poca diferenciación a lo largo de su

distribución. Este hallazgo está relacionado con tamaños poblacionales históricos mayores que los actuales, cuando las condiciones climáticas adecuadas para esta especie llegaron hasta la mitad de la península, durante el Holoceno medio (Luna *et al.* 2021). Aunque estos resultados presentan un escenario optimista, hay señales que alertan sobre la vulnerabilidad de esta especie. Hallamos pocas plántulas en el campo y un bajo número de plantas con frutos, indicando susceptibilidad en algunos parámetros demográficos.

Además de la historia climática, hay otros factores que moldean la diversidad genética de las yucas, como la estrecha interacción entre plantas y polillas. Por ejemplo, estimamos que las polillas polinizadoras vuelan distancias cortas, lo que propicia la reproducción entre individuos de yuca emparentados (Álamo 2018). Actualmente estamos estudiando si las poblaciones de las polillas así como de sus avispas parasitoides presentan estructuración genética que coincida con los diferentes hospederos que visitan (Figura 3).

Nuestros resultados demuestran la importancia de la historia climática de la región sobre la variación genética de las yucas, pero además resaltan la necesidad de coleccionar datos en campo para hacer una evaluación integrada del estado de conservación de estas especies.



**FIGURA 3.** Insectos asociados a las yucas. (a) Polilla *Tegeticula mojavella*, polinizadora de *Y. schidigera*, (b) Avispa *Digonogastra* spp., parasitoide de las polillas del género *Tegeticula*.

## REFERENCIAS

- Allendorf, F.W., Luikart, G.H., Aitken, S.N. (2013). Conservation and the genetics of populations. John Wiley and Sons.
- Álamo, C.R. (2018). Evaluación del flujo génico de *Yucca valida* (Asparagaceae) en diferentes escalas espaciales. Maestría en Ciencias de la Vida, CICESE.
- Arteaga, M. C., Bello-Bedoy, R., Gasca-Pineda, J. (2020). Hybridization between yuccas from Baja California: genomic and environmental patterns. *Frontiers in Plant Science*, 11, 685.
- De la Rosa-Conroy, L., Gasca-Pineda, J., Bello-Bedoy, R., Eguiarte, L.E., Arteaga, M.C. (2020). Genetic patterns and changes in availability of suitable habitat support a colonization history of a North American perennial plant. *Plant Biology*, 22 (2), 233-244.
- Luna-Ortíz A., Arteaga, M.C., Bello-Bedoy, R., Gasca-Pineda, J., León de la Luz, J.L., Domínguez, R., Medel-Nárvaez, A. (2021). High genetic diversity and low genetic structure in an endemic long-lived tree, *Yucca capensis* (Asparagaceae). *Plant Biology in press*.
- Pellmyr, O. (2003). Yuccas, yucca moths, and coevolution: a review. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 90, 35–55.

## RESEÑA DE LA AUTORA



**Maria Clara Arteaga** estudió Biología en la Universidad de Antioquia, Colombia. Posteriormente realizó su maestría en Ecología en el Instituto de Pesquisas da Amazonia (INPA) en Brasil y luego realizó su doctorado en Ciencias biológicas, en la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es investigadora titular B en el departamento de biología de la

conservación, en el CICESE. Su línea de investigación está dirigida a explorar cómo los factores históricos, ecológicos y antrópicos han influenciado la diversidad y estructuración genética de poblaciones de animales y plantas. Combina trabajo de campo, datos moleculares y genómicos, así como análisis espaciales para explorar preguntas de la ecología y evolución de las especies.

Contacto: arteaga@cicese.mx