

Relatos sobre el arca de Noé: El caso de *Enriquebeltrania*
(Euphorbiaceae) un género con distribución disyunta
(Jalisco y Península de Yucatán)

CLAUDIA JANETH RAMÍREZ DÍAZ¹ Y REGINA CUEVAS CHAPA²

¹Posgrado en Ciencias Biológicas, Unidad de Recurso Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Calle 43, No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México
claudia.ramirez@cicy.mx

² Licenciatura en Biología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Camino Ramón Padilla Sánchez No. 2100, Las Agujas, 44600, Zapopan, Jalisco.
regina.cuevasch@gmail.com

Había una vez, dos plantas hermanas de la familia Euphorbiaceae. Una de ellas, *Enriquebeltrania disjuncta*, la cual vive en el centro-occidente de México, y la otra, *E. crenatifolia*, en la península de Yucatán. Ambas viven en el mismo tipo de ambiente, resisten condiciones climáticas similares, sus raíces se aferran a suelos muy similares, pero..... están separadas por una distancia de 1,500 kilómetros, un mar y varias montañas. Más sorprendente aún es que no se conoce a ningún pariente que viviera en un sitio intermedio entre ellas. Si las plantas no brincan distancias tan grandes, ¿Cómo podría ocurrir esto? ¿Algún dispersor las colocó tan separadas? ¿Dónde están las hermanas intermedias? ¿Existieron tales? Acompañenme a conocer esta linda historia.

Palabras clave: Biogeografía, dispersión, distribución, endemismo, vicarianza.

Enriquebeltrania Rzed. es un género de la familia Euphorbiaceae endémico de México que incluye solo dos especies: *E. crenatifolia* (Miranda) Rzed. y *E. disjuncta* De-Nova & V. Sosa (Figura 1). De hecho, es el único género de la familia, endémico de México (Steinmann, 2002). Ambas son plantas leñosas, arbustos o árboles, con ramitas espinosas muy rígidas, hojas ovadas a romboides, flores que carecen de pétalos, con 20-30 estambres y semillas carunculadas (De-Nova *et al.*, 2006) (Figura 2A). El carúnculo es un pequeño apéndice

adherido a la semilla rico en grasas y proteínas, por lo que se ha sugerido que éstas pueden atraer hormigas y así ser dispersadas (Webster, 1994; Lisci y Pacini, 1997) (Figura 2B). *E. crenatifolia* crece en dunas costeras, orillas de lagos salados, bosque tropical lluvioso y matorral xerófilo de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo (De Nova *et al.*, 2006). *E. disjuncta* habita en una pequeña porción de la Costa de Jalisco y Sinaloa, en vegetación de matorral xerófilo, manglares y duna costera (De Nova *et al.*, 2006).



Figura 1. Mapa de distribución del género *Enriquebeltrania* (Euphorbiaceae) en México. Los puntos en amarillo representan poblaciones de *E. disjuncta*, y los puntos azules corresponden a *E. crenatifolia*. (Tomado de Cuevas-Chapa, 2016).

Durante mucho tiempo se pensó que *Enriquebeltrania crenatifolia* era la única especie del género, y que entonces, las poblaciones que se encontraban en Jalisco pertenecían a la misma especie (Steinmann, 2002). Tiempo después, mediante un estudio detallado de su morfología y estudios filogenéticos, se llegó a la conclusión de que se trataba de dos especies distintas (De-Nova *et al.*, 2006). Lo que más distingue a ambas especies es que *E. disjuncta* tiene el pedicelo de las flores femeninas (pistiladas) muchos más largo que *E. crenatifolia*, además de que está articulado y tiene de dos a tres brácteas (Figuras 2 C-F).

Ante este hecho, algunas preguntas pueden venir a nuestra mente, ¿Cuáles fueron

los procesos históricos, biológicos y ecológicos que llevaron a la separación de estas poblaciones? ¿Hace cuántos años dejaron de ser una sola especie (tiempo de divergencia)? ¿Porqué no hay especies hermanas en la distribución intermedia?

Para entender los patrones de distribución de las especies, es necesario traer a colación a la biogeografía histórica. Esta disciplina integra distintas ramas de la ciencia, como ecología, biología reproductiva, edafología, climatología, geografía, botánica, historia, evolución, taxonomía y hasta paleontología (Crisci, 2001; Wiens y Donoghue, 2004; Morrone, 2007). Las principales explicaciones que la biogeografía histórica ofrece para las distribuciones dis-

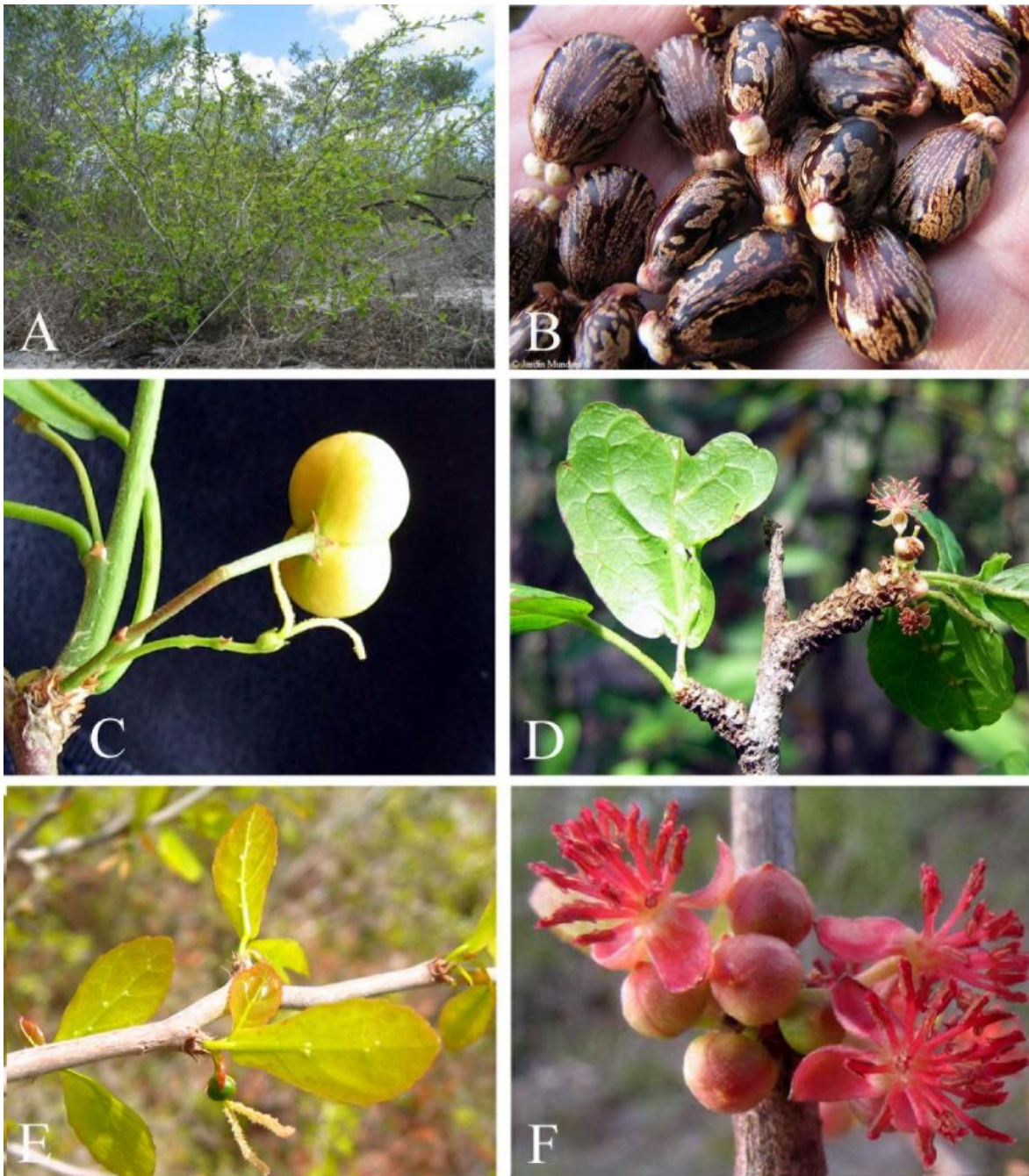


Figura 2. A) Aspecto general de *Enriqueltrania crenatifolia* en la Península de Yucatán. B) Carúnculo en semillas de Euphorbiaceae. (<https://jardin-mundani.blogspot.mx/>). C) Flores pistiladas y fruto de *E. disjuncta*. D) Flores estaminadas de *E. disjuncta*. E) Flores pistiladas de *E. crenatifolia*. F) Flores estaminadas de *E. crenatifolia*. (Fotografías A, C-E: Arturo De Nova; F. Jim Conrad).

yuntas (como el caso de *Enriquebeltrania*) son dos: dispersalismo (o dispersión) y vicarianza (Crisci *et al.*, 2001; Luna-Vega, 2009) (Figura 3). La dispersión implica la expansión del área de distribución de una especie al saltar barreras existentes (lagunas, ríos, montañas), para luego divergir (formación de una o varias especies nuevas). La vicarianza está más relacionada con la historia geológica de un lugar, en donde una población es separada por la aparición de una barrera geográfica (la separación de los continentes, la aparición de un volcán o montaña, transgresiones marinas, etc.), lo que podría llevar a la especiación. Ambos procesos no son excluyentes, como se ha pensado en muchas ocasiones cuando se intenta explicar la distribución de los organismos (Crisci, 2001; Morrone, 2007).

La segunda autora estudió la evolución y biogeografía de estas especies, a fin de tratar de entender las causas de su distribución disyunta. La estimación de los tiempos en que estas especies divergieron, resultó en una edad aproximada de 17.6 a 10.8 m.a. Ambas fechas corresponden al Mioceno, que se caracterizó por una actividad orogénica compleja y cambios climáticos (Kürschner *et al.*, 2008), incluyendo el movimiento tectónico del Bloque de Chortis en dirección Oeste-Este (Pindell y Kennan, 2009; Guerrero y Herrero-Bervera, 2010) (Figura 4). Por ello, se propone que este suceso pudo ser el principal agente causal de su distribución disyunta, donde el Bloque de Chortis funcionó como una balsa (o algo así como el arca de Noé) que llevaba consigo elementos vegetales, como por ejemplo al ancestro de *Enriquebeltrania*. Además de lo intuitivo que puede ser esta suposición, un análisis biogeográfico llamado recons-

trucción de áreas ancestrales sugiere que la vicarianza es la causante de esta especiación (Cuevas-Chapa, 2017).

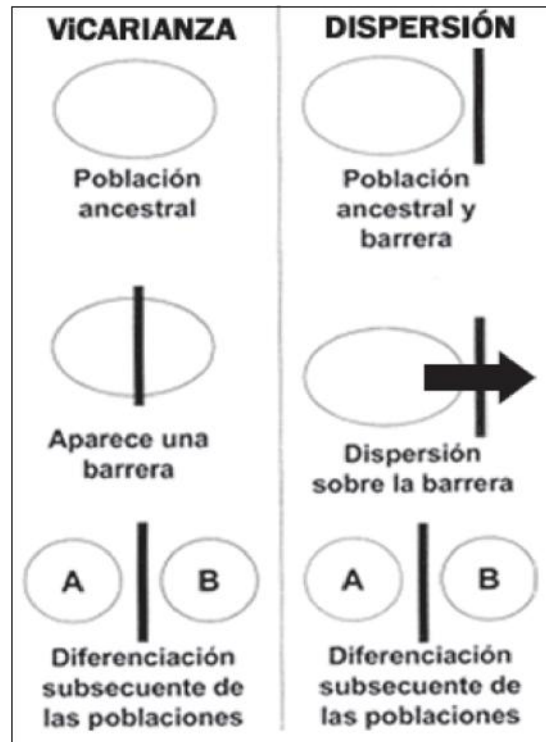


Figura 3. Diferencias entre dispersión y vicarianza, procesos utilizados en biogeografía histórica para explicar la distribución disyunta entre dos taxones. (Tomado de Luna-Vega, 2008).

Durante el Mioceno, también ocurrieron múltiples eventos de expansiones y regresiones marinas en la región de la Península de Yucatán (Maya-Martínez *et al.*, 2011), que pudieron haber favorecido el desplazamiento (dispersión) de *Enriquebeltrania* en dirección sur-norte. Finalmente, es importante resaltar que pudieron haber ocurrido otro tipo de acontecimientos que favorecieron esa dispersión, por ejemplo, desplazamiento de semillas (recordemos que estas tienen un carúnculo) con ayuda de

hormigas (Cuevas-Chapa, 2017). De tal manera que, la distribución disyunta de *E. crenatifolia* y *E. disjuncta* puede ser explicada por dos procesos: primero un evento de vicarianza y una dispersión posterior.

Cada planta tiene una historia que contamos, y la manera en cómo llegó a estar en

donde la vemos puede ser motivo de interesantes estudios biogeográficos. Es importante recordar que no solo las condiciones climáticas o edáficas son las que determinan la presencia de una especie en tal o cual lugar, sino que existieron eventos en el pasado que reorganizaron biotas enteras a lo largo de todo el globo terráqueo.

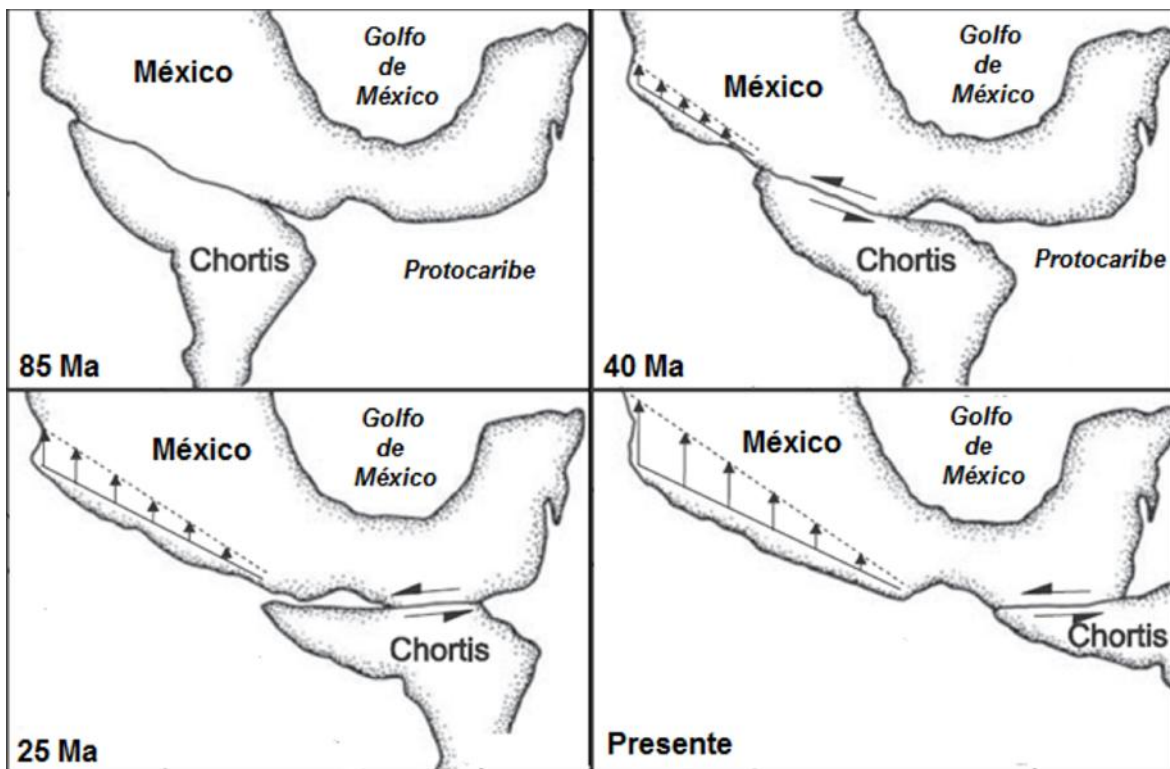


Figura 4. Movimiento del Bloque de Chortis en dirección occidente-este, durante el Mioceno. (Tomado de Guerrero y Herrero-Bervera, 2010).

Referencias

- Crisci J.V. 2001.** The voice of historical biogeography. *Journal of Biogeography* 28: 157-168.
- Cuevas-Chapa R. 2017.** Filogenia, biogeografía y tiempos de divergencia en *Enriquebeltrania* (Euphorbiaceae). Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- De-Nova J.A., Sosa V. y Wurdack K.J. 2006.** Phylogenetic relationships and the description of a new species of *Enriquebeltrania* (Euphorbiaceae s.s.): An enigma

- matic genus endemic to Mexico. *Systematic Botany* 31: 533–546.
- Guerrero García J.C. y Herrero-Bervera E. 2010.** Tectonics of Southwestern Mexico, isotopic evidence, nuclear Central America, late Cretaceous break up. *Studia Geophysica et Geodaetica* 54: 403–415.
- Kürschner W.M., Kvacek Z. y Dilcher D.L. 2008.** The impact of Miocene atmospheric carbon dioxide fluctuations on climate and the evolution of the terrestrial ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 449–453.
- Lisci M. y Pacini E. 1997.** Fruit and seed structural characteristics and seed dispersal in *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 66: 379–386.
- Luna-Vega I. 2009.** Aplicaciones de la biogeografía histórica a la distribución de las plantas mexicanas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 217–241.
- Maya-Martínez A., Schmitter-Soto J.J. y Pozo C. 2011.** Panbiogeography of the Yucatan Peninsula based on Charaxinae (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist* 94: 527–533.
- Morrone J.J. 2007.** Hacia una biogeografía integrativa. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 509–520.
- Pindell J. y Kennan L. 2009.** Tectonic evolution of the Gulf of Mexico, Caribbean and northern South America in the mantle reference frame: an update. *Geological Society of London* 328: 1–55.
- Steinmann V. W. 2002.** Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana* 61: 61–93.
- Webster G.L. 1994.** Classification of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81: 3–32.
- Wiens J.J. y Donoghue M.J. 2004.** Historical biogeography, ecology and species richness. *TRENDS in Ecology and Evolution* 19: 639–644.

Desde el Herbario CICY, 10: 38–43 (01-Marzo-2018), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itza. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 23 de noviembre de 2017. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.