

## Tesoros naturales ocultos en los herbarios: el caso del insólito descubrimiento de una nueva cícada en México

LILÍ MARTÍNEZ-DOMÍNGUEZ<sup>1</sup>, FERNANDO NICOLALDE-MOREJÓN<sup>2</sup> &  
FRANCISCO G. LOREA-HERNÁNDEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 3er. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, CDMX, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Taxonomía Integrativa, Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, 91190, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C., 91073, Xalapa, Veracruz, México.  
[lilimartinezd@gmail.com](mailto:lilimartinezd@gmail.com)

Los herbarios son sitios de gran valor para el estudio y conservación de la biodiversidad. Son de particular relevancia para recabar información de especies raras con alto riesgo de extinción, como es el caso de las cícadas. Este grupo de plantas, cuyo origen se remonta a más de 250 millones de años atrás, es uno de los más amenazados a nivel mundial. Aquí describimos el caso del reciente redescubrimiento de una cícada colectada hace 36 años y su descripción como especie nueva. Esta historia resalta la importancia de los herbarios como guardianes de la diversidad que aún permanece oculta en estos sitios.

**Palabras clave:** Biodiversidad, *Ceratozamia*, Cycadales, taxonomía, Zamiaceae.

Un herbario es una colección científica que documenta la diversidad biológica de plantas a nivel regional o global. Estos sitios preservan especímenes disecados de plantas, científicamente catalogados y archivados en gabinetes. Cada ejemplar cuenta con información relevante del lugar geográfico de colecta, la fecha, el colector y las características morfológicas relevantes, entre otros datos (Fosberg y Sachet 1965, Besnard *et al.* 2018). El naturalista Carl von Linné proporcionó minuciosos detalles de la recolecta de plantas, el secado, los materiales para su montaje y su almacenamiento. Si bien el procesamiento básico

de las muestras se conocía desde mucho antes (Camus 1895), estas aportaciones son la base de la estandarización de las técnicas en los herbarios y el surgimiento de estos sitios físicos para guardar ejemplares botánicos (Müller-Wille 2006).

Permítanos reiterar que los herbarios son importantes por toda la información útil que se puede obtener del estudio de sus ejemplares; de ella es posible reconstruir el inventario de la flora de un lugar determinado, averiguar las condiciones ecológicas donde viven las especies, sus interacciones, morfología, abundancia, rareza o endemismo y elaborar hipótesis sobre las

relaciones de parentesco entre ellas y establecer patrones de distribución actual o histórica. Pero no sólo por eso son interesantes este tipo de colecciones, son verdaderas arcas de tesoros naturales, ya que resguardan materiales que, por alguna razón, en el momento de ser procesados, no pudieron adscribirse a alguna especie particular y permanecen ahí, como testimonios de taxones potencialmente nuevos a la espera de ser descubiertos.

En este contexto, recientemente se realizó un interesante descubrimiento de una especie de cícada a partir de un único ejemplar colectado hace 36 años. Las cícadas pertenecen al grupo de las gimnospermas o plantas cuyas semillas no se desarrollan en estructuras cerradas o carpelos, es decir, no forman un fruto. En contraste, sus semillas están distribuidas a lo largo de un eje central infértil que en conjunto forman una estructura denominada estróbilo, así cuando maduran están expuestas al ambiente más o menos de manera directa. En estas plantas tanto el polen como sus semillas están en los estróbilos que poseen forma ovoide a cilíndrica y están conformados por muchas unidades laminares reducidas que llevan los sacos de polen o los óvulos. Taxonómicamente se ubican en el orden Cycadales, que abarca alrededor de 358 especies, (Calonje *et al.* 2020) distribuidas principalmente en las regiones tropicales del mundo. Son plantas con una historia evolutiva de hace 250 millones de años (Norstog y Nicholls 1997).

México es un importante centro de diversidad del grupo, con 64 especies de la familia Zamiaceae, de la que el género *Ceratozamia* Brongn., es el más diverso, con 32 especies (Martínez-Domínguez *et*

*al.* 2018, Calonje *et al.* 2020). Morfológicamente se caracteriza por tener estructuras prolongadas en el extremo distal de las esporófilas llamadas “cuernos”. Las especies de este género habitan en selva alta perennifolia, bosque mesófilo de montaña y bosque de encinos, desde el noroeste de México hasta Honduras. La distribución más norteña en el oriente es el estado de Tamaulipas y, la reconocida hasta hace poco en el extremo occidental, Oaxaca (Nicolalde-Morejón *et al.* 2014).

Durante 2019 nuestro grupo de trabajo conformado por botánicos de la Universidad Veracruzana, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto de Ecología, A.C., recuperó un ejemplar en el herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (FCME), el cual fue colectado en el estado de Guerrero en 1984. Este singular descubrimiento cambiaría dos aspectos importantes en el conocimiento de la diversidad de este grupo de plantas: 1) se incrementó la diversidad de especies actualmente conocidas para el género *Ceratozamia* y 2) Guerrero se convirtió en el estado con la distribución más norteña del género en el extremo occidental.

### Resolviendo el enigma taxonómico

La historia del redescubrimiento de este espécimen inició cuando en una charla sobre botánica con el Dr. Francisco Lorea y haciendo uso de su excelente memoria taxonómica, compartió sus hallazgos botánicos realizados en el sur del estado de Guerrero en 1984 con precisas notas de las localidades y rutas de ingreso a la Sierra guerrerense, incluyendo una detallada descripción de un ejemplar por él colectado que podía corresponder a *Ceratozamia*.

Esto sin duda parecía inusitado considerando que nunca antes se había reportado el género tan al norte en el Occidente de México.

Durante 36 años este espécimen no fue examinado por otro botánico debido a que este material no fue técnicamente procesado. Por lo tanto, no se encontraba como parte del acervo consultable de la colección en FCME donde fue y está depositado. A solicitud del Dr. Lorea, el personal de este herbario realizó una búsqueda del ejemplar, el cual para fortuna de todos fue localizado en el área de ‘material por procesar’. Después de una revisión física de esta insólita colecta por parte de nuestro grupo de trabajo, confirmamos la presencia de *Ceratozamia* en Guerrero. Desafortunadamente, de la colecta original “*F. Lorea-Hernández 2928*”, la cual incluía la estructura reproductiva, sólo fueron recuperadas las partes vegetativas, obstaculizando su identificación a nivel de especie.

Con base en este excepcional descubrimiento se realizaron dos exploraciones botánicas al sur de Guerrero para buscar esta especie y coleccionar material botánico, principalmente estructuras reproductivas. Como resultado del trabajo de campo, se localizaron dos poblaciones en Guerrero y se consiguió material fértil. Enseguida se realizaron estudios de morfología comparada y análisis moleculares a los ejemplares para su identificación. Los resultados recientemente publicados mostraron que este enigmático taxón corresponde a una nueva especie, la cual se nombró *Ceratozamia leptoceras* Mart.-Domínguez, Nic-Mor., D.W. Stev. & Lorea-Hern (Martínez-Domínguez *et al.* 2020) (Figura 1).

Esta especie se caracteriza por sus folíolos lineares de consistencia membra-

nácea, de 28 a 43.5 cm de largo y 1.9 a 2.8 cm de ancho; las hojas son descendentes y poseen peciolo con agujones delgados de 0.48 a 0.68 cm de largo. Pero los principales caracteres que distinguen a esta especie son sus microsporófilas con forma obcónica, una parte infértil linear de 0.83 a 0.96 cm de largo, con cuernos cortos, rectos y delgados. A este último carácter hace alusión su nombre. Además, los estróbilos ovulíferos poseen abundantes tricomas en la base de las megasporófilas (Figura 2 y 3).

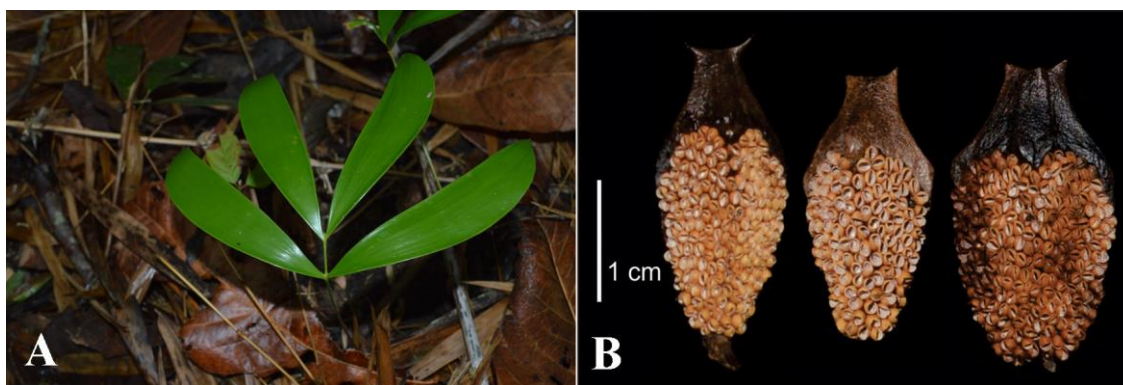
*Ceratozamia leptoceras* habita sobre rocas kársticas en bosque mesófilo de montaña dentro de un intervalo de altitud de 1,170 a 1,400 metros. Se localiza en la provincia biogeográfica Sierra Madre del Sur en el distrito Guerrerense (Morrone 2017). Se conoce localmente como “Shalukaá”, un nombre de origen Mixteco. En esta zona habita el grupo étnico Mixteco o pueblo de la lluvia (ñuu savi), por lo que el área está incluida dentro de la región biocultural de la Mixteca Guerrerense.

### Desafíos y oportunidades en los herbarios

Este caso nos sugiere que en los especímenes que celosamente resguardan los herbarios regionales y nacionales nos aguardan todavía especies nuevas por descubrir. Desafortunadamente, en décadas recientes, el apoyo económico para las colecciones científicas ha disminuido, lo cual ha causado que su capacidad para contratar personal y comprar insumos básicos para procesar el material botánico sea insuficiente (Wheeler *et al.* 2012). Por lo anterior, gran cantidad de material permanece en los herbarios sin procesar. Descubrimientos como el descrito en este trabajo muestran el valor



**Figura 1.** *Ceratozamia leptoceras*. **A.** Planta adulta sobre rocas kársticas, **B.** Planta en hábitat natural. (Fotografías: A. Fernando Nicolalde Morejón. B. Lilí Martínez Domínguez).



**Figura 2.** Detalles de la morfología de *Ceratozamia leptoceras*. **A.** Plántula, **B.** Detalle de las microsporófilas. (Fotografías: Lilí Martínez Domínguez).

de los herbarios y la necesidad de preservarlos. Las colecciones científicas brindan la oportunidad de estudiar la flora de una región, realizar trabajos taxonómicos, caracterizar especies y planear actividades de exploración. Aprender a hacer uso adecuado de los recursos que nos proveen los herbarios no solo para estudios taxonómicos

también ecológicos y de conservación de especies, abren una puerta para su conservación a largo plazo. Finalmente, consideramos que, si se consultan continuamente y se muestra su importancia a través de las aplicaciones de su información, se podrá afrontar los desafíos que enfrenta la preservación de la biodiversidad.



**Figura 3.** Caracteres distintivos de *Ceratozamia leptoceras*. **A.** Estróbilo ovulífero, **B.** Detalle de los folíolos. (Fotografías: Lilí Martínez Domínguez).

## Referencias

- Besnard G., Gaudeul M., Lavergne S., Muller S., Rouhan G., Sukhorukov A.P., Vanderpoorten A. y Jabbour F. 2018.** Herbarium-based science in the twenty-first century. *Botany Letters* 165: 323–327.
- Calonje M., Stevenson D.W., Stanberg L. 2013–2020.** The World List of Cycads. <http://www.cycadlist.org> (consultado 1 Septiembre 2020).
- Camus J. 1895.** Historique des premiers herbiers. *Malpighia* 9: 283–314.
- Fosberg F.R. y Sachet M. 1965.** *Manual for tropical herbaria*. International Bureau for Plant Taxonomy, Utrecht. 132 pp.
- Martínez-Domínguez L., Nicolalde-Morejón F., Lorea-Hernández F.G., Vergara-Silva F. y Stevenson D.W. 2020.** A novelty in *Ceratozamia* (Zamiaceae, Cycadales) from the Sierra Madre del Sur, Mexico: biogeographic and morphological patterns, DNA barcoding and phenology. *PhytoKeys* 156: 1–25.
- Martínez-Domínguez L., Nicolalde-Morejón F., Vergara-Silva F. y Stevenson D.W. 2018.** Taxonomic review of *Ceratozamia* (Zamiaceae) in the Sierra Madre Oriental, Mexico. *PhytoKeys* 100: 91–124.
- Morrone J.J. 2017.** Biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 710–714.
- Müller-Wille S. 2006.** Linnaeus' herbarium cabinet: a piece of furniture and its function. *Endeavour* 30 (2): 60–64.
- Nicolalde-Morejón F., González-Astorga J., Vergara-Silva F., Stevenson D.W., Rojas-Soto O. y Medina-Villarreal A. 2014.** Biodiversidad de Zamiaceae en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S114–S125.
- Norstog K.J. y Nicholls T.J. 1997.** The Biology of the Cycads. Cornell University Press, Ithaca. 363 pp.
- Wheeler Q.D., Knapp S., Stevenson D.W., Stevenson J., Blum, S.D., Boom B.M. ... Woolley J.B. 2012.** Mapping the biosphere: exploring species to understand the origin, organization and sustainability of biodiversity. *Systematics and Biodiversity* 10(1): 1–20.

Desde el Herbario CICY, 12: 228–233 (22-Octubre-2020), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, [www.cicy.mx/Sitios/Desde\\_Herbario/](http://www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/), [webmas@cicy.mx](mailto:webmas@cicy.mx). Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itzá. 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 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 22 de octubre de 2020. 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.