

El octavo pasajero vegetal: *Pilostyles maya*, una especie endoparásita nueva para la ciencia

En el año 2020 se publicaron un poco más de cien especies nuevas de plantas con flores para la ciencia que habitan México y más de noventa de ellas endémicas del país. Sólo una provenía de la península de Yucatán, *Pilostyles maya* (Apodanthaceae). Esta corresponde a una planta endoparásita que vive permanentemente dentro de los tallos de *Bauhinia erythocalix* (Fabaceae), una planta endémica. Una vez al año, las flores cleistógamas y hermafroditas de *P. maya* irrumpen sobre la corteza de su hospedero para llevar a cabo su reproducción sexual por medio de la autofecundación. No obstante, su estado de conservación permanece incierto.

Palabras clave:
Apodanthaceae, El Volcán de los Murciélagos, holoparásitas, novedades taxonómicas.

RODRIGO DUNO DE STEFANO¹, PACTLI F. ORTEGA-GONZÁLEZ²,
SANDRA RIOS-CARRASCO², CÉSAR A. GONZÁLEZ-MARTÍNEZ³,
NATALIA BONILLA-CRUZ² Y SONIA VÁZQUEZ-SANTANA²

¹Herbario CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205,
Mérida, Yucatán, México.

²Laboratorio de Desarrollo en Plantas. Departamento de Biología
Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional
Autónoma de México. Coyoacán, 04510, CDMX, México.

³Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad
Nacional Autónoma de México, Coyoacán,
04510, CDMX, México.
svs@ciencias.unam.mx

Como bien saben nuestros lectores, una de las metas de la revista Desde el Herbario CICY es divulgar el conocimiento científico, en particular de la flora de la Península de Yucatán. Aunque hay muchas noticias que se pueden resaltar, estarán de acuerdo que una novedad científica, una especie nueva para la ciencia en este caso, es siempre un acontecimiento notable.

En el año 2020 se describieron en México ciento cinco taxones de plantas (incluyendo un híbrido y dos subespecies), noventa de ellos endémicos para el país (Alvarado-Cárdenas *et al.* 2021). Algunas de estas especies son realmente hermosas y le invitamos a verlas en el resumen anual de las novedades taxonómicas presentado por Alvarado-Cárdenas *et al.* (2021) en la publicación mensual de la Sociedad Botánica de México, Macpalxóchitl (https://www.socbot.mx/uploads/1/3/1/3/131318769/01_01_macpalxochitl_enero2021_reducido.pdf). Esta publicación es vital para todos los profesionales de sistemática de plantas y estudiantes. Además, la publicación cada día incluye más artículos de divulgación científica que pueden interesar a un público más amplio ¡No deje de visitar la página del Macpalxóchitl de la Sociedad Botánica de México!

@CICYoficial    



GOBIERNO DE
MÉXICO

    gob.mx



Figura 1. Floración de *Pilostyles* (Apodanthaceae). **A.** *Pilostyles thurberi* A. Gray, cuyas flores que emergen del tallo de su hospedero, destruyen la corteza de la planta. **B.** *Pilostyles mexicana* (Brandege) Rose en plena floración. **C.** El equipo del proyecto Biología reproductiva de plantas endoparasitas de las familias Apodanthaceae, Mitrastemonaceae y Cytinaceae en México, de izquierda a derecha Natalia Bonilla-Cruz, Pactli F. Ortega-González, Sandra Rios-Carrasco y César A. González-Martínez, a un lado de la cueva “El volcán de los murciélagos”, en la Reserva Estatal Balam-kú (Campeche). **D.** La nueva especie *Pilostyles maya* P. Ortega, Gonz.-Martínez & S. Vázquez emergiendo de *Bauhinia erythrocalyx* Wunderlin (Fabaceae), su hospedero. (Fotografías: **A-B, D.** Pactli F. Ortega-González, 2016, 2020 y 2021, respectivamente. **C.** César A. González-Martínez, 2018).

El año pasado nos sorprendió con un descubrimiento muy interesante relacionado con las plantas endoparasitas de la familia Apodanthaceae, un grupo poco diverso que incluye ahora una especie en la Península de Yucatán. ¡Pero qué especie! No es la más grande, no es la más vistosa (al contrario, hasta

el momento tiene las flores más pequeñas de todas las endoparasitas); en definitiva, no es la más espectacular de todas ellas, ni la más bella de las de su familia, pero sí de las más interesantes y extrañas para reproducirse. Para entrar en materia, la planta en cuestión es *Pilostyles maya* P. Ortega, Gonz.-Mar-

tínez & S. Vázquez (Ortega-González *et al.* 2020). Una especie cuyo epíteto específico está dedicado a una gran cultura de la península de Yucatán, la cultura maya.

Empecemos con su stirpe: esta especie pertenece a la familia Apodanthaceae Tiegh. ex Takht. (Cucurbitales), que incluye plantas holoparásitas, las cuales no fotosintetizan y carecen de hojas (Filipowicz y Renner 2010). Específicamente se trata de plantas endoparásitas, es decir, que tienen un cuerpo vegetativo sumamente reducido a unas cuantas hileras de células que viven de manera perenne bajo la corteza de los tallos de sus anfitriones (llamados plantas hospederas). Las flores se hacen visibles únicamente cuando alcanzan la etapa reproductiva y las flores emergen (Bellot y Renner 2014), destrozando el tejido cortical de las ramas de los hospederos (Figura 1A) tal como el ya icónico organismo extraterrestre de la clásica película “Alien, el Octavo Pasajero” (*Alien*, dirigida por Ridley Scott, 1979) emerge grotescamente de las entrañas del infortunado astronauta Kane (interpretado por el actor inglés Jonh Hurt) de la nave Nostromo, quien no sospecha tenerlo adentro.

Este peculiar estilo de vida, sumado al pequeño tamaño de las flores (aproximadamente 2–3 mm de diámetro), su condición generalmente dioica y la presencia irregular de las poblaciones ha dificultado la recolección de material de herbario. La familia tiene una distribución disyunta en América (Norte y Sur), África, Asia (Irán) y Australia. Se reconocen dos géneros, *Apodanthes* Poit. (monotípico) y *Pilostyles* Guill. (11 especies) (Bellot y Renner 2014). Esta monografía no mencionó ninguna especie de la península de Yucatán.

Las flores son diminutas, blancas, amarillas, rosadas, naranjas, rojas, moradas o marrones; unisexuales femeninas y masculinas en una sola planta (especies monoicas) o en plantas separadas (especies dioicas). El perianto incluye un solo verticilo de 2-3(-4) tépalos, las flores femeninas tienen un ovario semi-infero y un solo estilo coronado por el estigma cupular. Por último, el fruto es una baya carnosa con semillas de 0.5 mm de largo (Bellot y Renner 2014). Debido a su naturaleza, no sería raro que alguien las confunda con un hongo, huevos de insectos, o las perciba como las flores de la planta hospedera, pero ¡por fin se puede ver la planta! ¡Justo cuando está lista para reproducirse sexualmente! (Figura 1B).

El último listado florístico de la península de Yucatán (Carnevali *et al.* 2010) no incluyó ningún miembro de la familia Apodanthaceae, ni tampoco aparece en el listado para la región de Calakmul de Martínez *et al.* (2001). En otras palabras, se desconocía su existencia en esta parte del país. El listado de plantas vasculares de México (Villaseñor 2016) incluyó cuatro especies de la familia en México, una de *Apodanthes* y tres de *Pilostyles*, incluyendo a *P. mexicana* (Brandegge) Rose en Campeche y Quintana Roo (también en Chiapas, Michoacán y Veracruz). Además de *P. mexicana*, las otras tres especies reportadas resultaron ser de la misma especie, *P. thurberi* A. Gray y dos sinónimos. En definitiva, solo había dos especies de Apodanthaceae en México.

El ejemplar 37541: Dentro del proyecto de investigación sobre plantas holoparásitas de México que se desarrolla en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México bajo el liderazgo de la Dra. Sonia Vázquez Santana y sus tesis de Licenciatura y Posgrado (Figura 1C), el cual versa sobre la biología reproductiva y sus interacciones con otras plantas, polinizadores y dispersores, fue necesaria la búsqueda en herbarios para ubicar posibles localidades e información fenológica de las especies de *Pilostyles* en México. Tras una búsqueda exhaustiva, el grupo de trabajo encontró al ejemplar *Esteban Martínez 37541* depositado en el Herbario Nacional (MEXU). Este ejemplar se recolectó en el 2005 en el municipio de Calakmul, Campeche, y contiene varias ramas y hojas del hospedero con lo que parecen ser botones florales y/o frutos de la endoparásita, sin flores abiertas (<https://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU:1352289>). Aunque el ejemplar fue identificado en 2010 como *Pilostyles mexicana*, el hospedero del ejemplar corresponde a *Bauhinia erythrocalyx* Wunderlin (Fabaceae), una especie endémica de la Península de Yucatán, que hasta el momento, no estaba registrada como un hospedero potencial de especies mexicanas de Apodanthaceae.

En las especies de la familia Apodanthaceae, los hospederos son de gran importancia para la identificación de sus especies. Para el caso del ejemplar *Esteban Martínez 37541* (MEXU), el género *Bauhinia* L. es el típico hospedero de *Pilostyles blanchetii* (Gardner) R. Br. (Bellot y Renner 2014), por lo que inicialmente se pensó que se trataba de esta especie de parásita. Sin embargo, *P. blanchetii* se



Figura 2A. Cueva El Volcán de los Murciélagos. **B.** *Bauhinia erythrocalyx*, el hospedero de *P. maya*. (Fotografías: **A.** Claudia Ramírez Díaz, 2018. **B.** Sandra Rios Carrasco, 2017).

distribuye en Brasil, nada cerca de la Península de Yucatán. Por lo tanto, el siguiente paso fue ir al campo y buscar la parásita para conocerla y obtener más información morfológica y ecológica.

Una vez en campo llegó la primera sorpresa, la localidad reportada en el ejemplar fue arrasada por la construcción de infraestructura del sistema eléctrico que abastece la región. ¿Qué se hace en estos casos? Recurrir a la sabiduría local. Así fue como la familia Pech, quienes trabajaron de la mano con Esteban Martínez, brindaron información importante sobre nuevas localidades, y así se llegó a la cueva “El Volcán de los Murciélagos” en la Reserva Estatal Balam-kú (Campeche) (Figura 2A).

El hallazgo: Una vez que se encontró la población de parásitas creciendo sobre *Bauhinia erythrocalyx* (Figura 2B) surgieron algunas preguntas entre el grupo de trabajo ¿Será que llegamos antes de la floración?, pues había botones florales. ¿Será que llegamos demasiado tarde?, pues había frutos. ¿Y las flores?, tal vez el próximo año tengamos más suerte y encontremos flores. Tras un monitoreo mensual que duró dos años, se encontró el mismo patrón, por lo que se llegó a la conclusión de que las flores nunca abren (Figura 1D), pero ¿cómo se forman los frutos? Sólo hay una manera ¡deben ser cleistógamas y hermafroditas! Y si en Apodanthaceae no hay especies hermafroditas, ¿Se tratará de

una nueva especie?

Así fue como en el 2019 surgieron muchas preguntas con respecto a la especie de la cueva El volcán de los Murciélagos. Ese año comenzaron los esfuerzos por descifrar si se trataba de una nueva especie. Se usaron herramientas de microscopía electrónica, microscopía óptica, histología y datos de distribución geográfica para tener evidencias contundentes. Además, debido a que las claves de identificación recurren a los hospederos para reconocer a las especies de Apodanthaceae, se extrajo ADN de los tépalos de las flores para inferir las relaciones filogenéticas de esta especie dentro del género. Las hipótesis filogenéticas apoyaron la idea de que se trataba de una nueva especie, cuyo pariente más cercano es *Pilostyles mexicana*.

Exclusividades de *P. maya*: Las especies de la familia Apodanthaceae se distinguen por ser monoicas (con flores masculinas y femeninas en la misma planta) o dioicas (flores masculinas separadas de las femeninas en diferentes plantas), sin embargo, la peculiaridad de *Pilostyles maya* es que resultó ser hermafrodita, es decir, las flores desarrollan tanto granos de polen como ovarios con óvulos. Además, no requieren de polinizadores para el movimiento del polen, ya que las flores nunca abren, se mantienen cerradas y en su interior ocurre la liberación de los granos de polen, los cuales se

depositan de manera autónoma sobre el estigma y ocurre la fecundación.

En muchos años en la Península de Yucatán no se había visto ni mencionado una planta parásita de este tipo y tampoco hay muestras botánicas de ella depositadas en los herbarios locales. Sin duda es de las raras, tan raras como peculiares. *Pilostyles maya* es por el momento, una especie endémica de la provincia biótica Península de Yucatán, sólo se conoce de las colecciones originales de Campeche, su distribución conocida es muy limitada y su futuro es incierto, ya que depende de la conservación del área que la alberga. La población registrada para esta especie crece muy cerca de la hermosa y espectacular cueva “El Volcán de los Murciélagos”, que a su vez se ubica en los alrededores de la emblemática zona arqueológica de Calakmul. Un sitio que requiere urgentemente de un plan de manejo no sea que mañana para llegar a ese hermoso paraje tengamos que cruzar por un camino de tiendas y *souvenir* que reduzcan su enorme belleza. Sin embargo, dado que la planta hospedera, *B. erythocalyx* se extiende a otros sitios de Campeche, Quintana Roo, Belice y Guatemala, es posible que también *P. maya* tenga mayor distribución.

Agradecimientos: A Esteban Martínez y a la familia Pech, especialmente al señor Chon Pech por su ayuda para encontrar la localidad. A Manuel Pech y Melquicedec Escalante por su ayuda en el monitoreo de la población. A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Campeche por otorgar el permiso para el trabajo de campo en la Reserva de Balam-kú. El financiamiento fue otorgado por la DGAPA, proyectos PAPIIT IN 223118, IN 222021 a SVS. PFOG, SRC y CAGM agradecen al CONACYT y al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM el apoyo brindado.

Referencias

- Alvarado-Cárdenas L.O., Sánchez C., Chávez Hernández M.A. y Cortez Castro E.B. 2021.** Especies nuevas de plantas vasculares mexicanas. En el 2020 no todo fue para el olvido. *Macpalxóchitl* 2021(1): 26–34.
- Bellot S. y Renner S. 2014.** The systematics of the worldwide endoparasite family Apodanthaceae (Cucurbitales), with a key, a map, and color photos of most species. *PhytoKeys* 36: 41–57.
- Carnevali Fernández-Concha G., Tapia-Muñoz J.L., Duno de Stefano R. y Ramírez I.M. (Editores Generales). 2010.** *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán, México. 328 pp.
- Filipowicz N. y Renner S.S. 2010.** The worldwide holoparasitic Apodanthaceae confidently placed in the Cucurbitales by nuclear and mitochondrial gene trees. *BMC Evolutionary Biology* 10(219): 1–8.
- Martínez E., Sousa M. y Ramos Álvarez C.H. 2001.** *Listados florísticos de México. XXII. Región de Calakmul, Campeche*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 55 pp.
- Ortega-González P.F., Rios-Carrasco S., González-Martínez C.A., Bonilla-Cruz N. y Vázquez-Santana S. 2020.** *Pilostyles maya*, a novel species from Mexico and the first cleistogamous species in Apodanthaceae (Cucurbitales). *Phytotaxa* 404(4): 255–267.
- Villaseñor J.L. 2016.** Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559–902.

Desde el Herbario CICY, 13: 125–129 (24-junio-2021), 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/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Germán Carnevali Fernández-Concha y José Luis Tapia Muñoz. 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: 24 de junio de 2021. 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.