

## UNA NUEVA ESPECIE DE *CHTHAMALIA* (APOCYNACEAE; ASCLEPIADOIDEAE; GONOLOBEAE; GONOLOBINAE), ENDÉMICA A PUEBLA, MÉXICO

## A NEW SPECIES OF *CHTHAMALIA* (APOCYNACEAE; ASCLEPIADOIDEAE; GONOLOBEAE; GONOLOBINAE), ENDEMIC TO PUEBLA, MEXICO

 LEONARDO O. ALVARADO-CÁRDENAS<sup>1\*</sup>,  MARÍA GUADALUPE CHÁVEZ-HERNÁNDEZ<sup>1</sup> Y  MIGUEL CASTAÑEDA-ZÁRATE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Centre for Functional Biodiversity, School of Life Sciences, University of KwaZulu-Natal, Scottsville, South Africa.

\*Autor de correspondencia: [leonardoac@ciencias.unam.mx](mailto:leonardoac@ciencias.unam.mx)

### Resumen

**Antecedentes:** *Chthamalia* es un género de Gonolobinae distintivo por su hábito trepador o rastrero, sus flores de hasta dos centímetros de diámetro y su corona ginostegial ciatiforme con apéndices generalmente lineares. Ocho especies han sido reportadas en México, pero ninguna de ellas corresponde al taxón estudiado.

**Pregunta y/o Hipótesis:** ¿Cuáles son las características que diferencian a los individuos del presente taxón con respecto a otras especies de *Chthamalia*? ¿Cuál es su distribución y estado de conservación?

**Especie de estudio:** *Chthamalia tehuacana* y especies morfológicamente similares.

**Sitio y años de estudio:** Valle de Tehuacán, Puebla, México, durante 2021-2022.

**Método:** Se realizó una búsqueda intensiva de información relacionada al género y se consultaron ocho herbarios y bases de datos. Se realizó un análisis comparativo entre especies morfológicamente similares. Se evaluó el estado de conservación de la nueva especie siguiendo los lineamientos de la UICN. En algunas poblaciones se registraron los visitantes florales y se documentaron los nombres comunes y usos del taxón.

**Resultados:** Se describe la nueva especie *Chthamalia tehuacana* y se compara con *C. ojadapantha*, *C. schaffneri* y *Matelea pueblensis*. Se proveen imágenes de las especies y se reportan visitantes florales de *C. tehuacana*. Se presenta un mapa de distribución y se sugiere su estado de conservación como Vulnerable.

**Conclusiones:** La presente aportación enriquece el conocimiento de *Chthamalia* en México, que tiene ahora nueve especies registradas y aumenta su nivel de endemismo al 78 %. Asimismo, remarca la alta diversidad de Apocynaceae en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

**Palabras clave:** endemismo, *Matelea*, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, visitantes florales

### Abstract

**Background:** *Chthamalia* is a genus of Gonolobinae distinctive by its climbing or creeping habit, its flowers up to two centimeters in diameter and its cyathiform gynostegial corona with generally linear appendages. Eight species have been reported in Mexico, but none of them correspond to the taxon studied in this article.

**Questions and/or hypotheses:** What are the characteristics that differentiate the individuals of this taxon with respect to other species of *Chthamalia*? What is its distribution and conservation status?

**Studied species:** *Chthamalia tehuacana* and morphologically similar species.

**Study site and dates:** Tehuacán Valley, Puebla, Mexico, 2021-2022.

**Methods:** An intensive search for information related to the genus was carried out and eight herbaria and databases were consulted. A comparative analysis between morphologically similar species was performed. The conservation status of the new species was evaluated following the guidelines of the IUCN. Populations were observed for floral visitors and semi-structured surveys were carried out to know the common names and uses of the taxon.

**Results:** The new species *Chthamalia tehuacana* is described and compared with *C. ojadapantha*, *C. schaffneri*, and *Matelea pueblensis*. Detailed images of the species as well as floral visitors of *C. tehuacana* are provided. A distribution map is presented and a conservation status of Vulnerable is suggested.

**Conclusions:** This contribution enriches the knowledge of *Chthamalia* in Mexico, which now has nine registered species and increases its level of endemism to 78 %. Likewise, it highlights the high diversity of Apocynaceae in the Tehuacán-Cuicatlán Valley.

**Keywords:** endemism, *Matelea*, Tehuacán-Cuicatlán Valley, floral visitors

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**C***hthamalia* Decne. es un género de Apocynaceae (Asclepiadoideae, Gonolobae, Gonolobinae) que incluye alrededor de 10 especies de plantas trepadoras o postradas, restringido a México y al suroeste de EUA (Endress *et al.* 2018). Por mucho tiempo, el género fue considerado sinónimo de *Matelea* Aubl. Woodson (1941), en su propuesta de clasificación de *Matelea*, subordinó 27 géneros y reconoció 16 subgéneros y seis secciones, comprendiendo a más de 200 especies en América. Sin embargo, trabajos filogenéticos, basados en datos moleculares, han mostrado la artificialidad de la propuesta de Woodson y varios géneros se han segregado y reconocido como entidades independientes (Krings *et al.* 2008, Morillo 2015, McDonnell *et al.* 2018). Este es el caso de *Chthamalia*, cuyas relaciones intragenéricas y con otros géneros aún no están resueltas (McDonnell *et al.* 2018); sin embargo, la última propuesta de clasificación de la familia sugerida por Endress *et al.* (2018) lo reconoce como un género independiente y morfológicamente diferente a los demás miembros de la tribu. *Chthamalia* se distingue de *Matelea* porque posee hojas de alrededor de cuatro cm de longitud (*vs.* generalmente mayores a 5 cm), desarrollan flores de hasta 2 cm de diámetro (*vs.* de hasta 1.6 cm) que presentan una corona ginostegial ciatiforme, 5-lobada, provista con cinco apéndices generalmente lineares (*vs.* corona ginostegial anular y con apéndices ligulados o forma variada) y frutos esparcidamente muricados a lisos (*vs.* 5-costillas, 5-alados o casi lisos) (Endress *et al.* 2018, Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020a, b).

En México se han registrado ocho especies de *Chthamalia*, seis endémicas, distribuidas en 15 estados del país (Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020b, 2021, [Tabla 1](#)), algunas de las cuales se han tratado en floras regionales (Juárez-Jaimes & Lozada-Pérez 2003, Cortez-Castro 2018) y se han incluido en análisis filogenéticos (McDonnell *et al.* 2018) aún bajo el género *Matelea*. Sin embargo, aún falta por entender más sobre la morfología y distribución de las especies del grupo para comprender los límites del género y las relaciones de parentesco entre sus especies.

Durante el trabajo de campo realizado en el sureste del estado de Puebla, se recolectaron especímenes de *Chthamalia* que no pudieron ser asignados a ninguna de las especies conocidas del género, ni a ninguna *Matelea* descrita. Los individuos encontrados muestran similitudes con *C. ojadapantha* (L.O. Alvarado, S. Islas & M.G. Chávez) S. Islas & M.G. Chávez y *C. schaffneri* (A. Gray ex Hemsl.) L.O. Alvarado & M.G. Chávez en su hábito trepador, hojas cordiformes y flores verdosas. Sin embargo, estas especies difieren en la estructura de su corona ginostegial y su distribución geográfica ([Tabla 1](#), Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020a). Después de comparar los atributos florales entre estas especies de *Chthamalia* y demás taxones conocidos para el país, y de no encontrar alguno que se ajuste a los ejemplares colectados, proponemos el reconocimiento de una nueva especie. En este artículo describimos formalmente a *Chthamalia tehuacana* y proporcionamos una ilustración del nuevo taxón, así como una tabla comparativa entre especies morfológicamente similares. Presentamos fotografías para contrastar los taxones y elaboramos un mapa de la distribución de las especies mencionadas. Asimismo, se incluye información sobre el estado de conservación según criterios de la IUCN, usos y visitantes florales del taxón propuesto.

## Materiales y métodos

Ejemplares de herbario del taxón aquí propuesto fueron recolectados, herborizados y preparados entre 2021 y 2022 siguiendo procedimientos estándar (Lot & Chiang 1986). Dichos especímenes fueron depositados en los herbarios ENCB, FCME, FESI, FEZA, HUAP, HUAPLI, MEXU, OAX, QMEX, UAMIZ, WLM y XAL (acrónimos de acuerdo a Thiers 2022). Hojas y flores frescas fueron preservadas en etanol al 70 % para su observación detallada en el laboratorio. Los especímenes se compararon con ejemplares de herbario y descripciones disponibles de miembros del género reportados en estados cercanos. Se consultaron las colecciones de los herbarios ENCB, FCME, HGOM, HUAP, IBUG, IEB, MEXU y UAMIZ, así como imágenes de los ejemplares tipo en la plataforma de JSTOR (2022).

La descripción se basó en la evaluación de caracteres de material fresco, fijado en etanol y herborizado. Las medidas de las hojas, inflorescencias, frutos y semillas se obtuvieron con ayuda de un vernier digital marca Mitutoyo (CD-6"CSX). Las medidas y detalles de los tricomas, así como estructuras florales, fueron obtenidas bajo un estereomicroscopio Nikon (C-Leds, SMZ445, Tokyo, Japan). Las descripciones de las hojas se basaron en Hickey (1973), el indumento en Harris & Harris (1994) y la descripción de la corona en Liede & Kunze (1993) y Kunze (1995). Se proporciona una tabla comparativa de especies morfológicamente similares con el taxón aquí propuesto ([Tabla 2](#)).

**Tabla 1.** Lista de especies de *Chthamalia* presentes en México y su distribución. \* Endémica de México.

1. * <i>Chthamalia decumbens</i> (W.D. Stevens) L.O. Alvarado & E.B. Cortez
Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala.
2. * <i>Chthamalia nummularia</i> Decne.
Chihuahua, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Puebla.
3. * <i>Chthamalia ojadapantha</i> (L.O. Alvarado, S. Islas & M.G. Chávez) S. Islas & M.G. Chávez
Hidalgo, Querétaro.
4. <i>Chthamalia parviflora</i> (Torr.) L.O. Alvarado & E.B. Cortez
Coahuila.
5. * <i>Chthamalia pedunculata</i> Decne.
Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guanajuato, Michoacán, Zacatecas.
6. <i>Chthamalia producta</i> (Torr.) L.O. Alvarado & E.B. Cortez
Chihuahua, Sonora, Zacatecas.
7. * <i>Chthamalia prostrata</i> (Willd.) L.O. Alvarado & E.B. Cortez
Aguaascalientes, Durango, Hidalgo, Puebla, Querétaro.
8. * <i>Chthamalia schaffneri</i> (Hemsl. ex A. Gray) L.O. Alvarado & M.G. Chávez
Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, San Luis Potosí.
9. * <i>Chthamalia tehuacana</i> Castañeda-Zárate, M.G. Chávez & L.O. Alvarado (Aquí descrita)
Puebla.

**Tabla 2.** Comparación entre *Chthamalia tehuacana* y especies morfológicamente similares.

Carácter	<i>Chthamalia tehuacana</i>	<i>Chthamalia ojadapantha</i>	<i>Chthamalia schaffneri</i>	<i>Matelea pueblensis</i>
Diámetro de la flor (cm)	0.8-1.5	0.8-1.4	1-1.5	2-2.5
Color de la corola	Verde a parda	Verde a negra	Verde	Amarilla
Forma y tamaño de los apéndices adaxiales de la corona ginostegial	Ovado-lanceolados, acanalados y ligeramente mayores a la longitud del ginostegio	Filamentosos, planos y apoyados en la cabeza estilar	Filamentosos, planos y que superan la longitud del ginostegio	Laminares, ligeramente mayores a la longitud del ginostegio
Color de la corona ginostegial	Verde a parda	Rojiza a negra	Blanca a verdosa	Morada
Orientación de los apéndices de la corona	Divergentes a las anteras, reflexos o erectos	Convergentes a las anteras, apoyados sobre el ginostegio	Convergentes a las anteras, apoyados sobre el ginostegio, erectos	Laminares, no apoyados sobre el ginostegio, erectos
Longitud de los apéndices de la corona (mm)	1.5-1.6	ca. 1	1.5-1.7	1.8-2
Distribución	Puebla	Hidalgo y Querétaro	Guanajuato, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí	Oaxaca y Puebla

Se realizó un mapa de distribución en QGIS (2020) y se evaluó el estado de conservación del nuevo taxón usando la “Herramienta de Evaluación de la Conservación Geoespacial” (GeoCAT) (Bachman *et al.* 2011), la cual calculó la extensión de la ocurrencia (EOO) y el área de ocupación (AOO). Los datos de los ejemplares de herbario y de la plataforma Naturalista, se utilizaron para calcular los valores de EOO y AOO. La información de la plataforma Naturalista es cada vez más relevante en los estudios biológicos, ya que complementa los datos presentes en colecciones biológicas y contribuye en la documentación de la pérdida y conservación de la biodiversidad (Spear *et al.* 2017, Soteropoulos *et al.* 2021). Además de los valores obtenidos de EOO y AOO, se proporcionó información adicional sobre la biología de la especie y observaciones en campo para ajustar la categoría final de riesgo según los criterios de la IUCN (2022).

Se siguió el concepto cohesivo de especie (Templeton 1989) como hipótesis explicativa para el reconocimiento de los taxones. El concepto tiene un marco de genética de poblaciones, pero no descarta otros factores de cohesión para explicar el reconocimiento de la especie, como la expresión de la morfología (restricciones de la variabilidad fenotípica en los individuos) y el carácter distintivo del hábitat (distribución geográfica y restricciones ecológicas).

Las observaciones de visitantes florales fueron llevadas a cabo entre junio y septiembre del 2021-2022 entre las 9:00 y 17:00 horas. Fotografías de ejemplares frescos de las plantas y de visitantes florales, fueron tomadas en campo con una cámara Nikon D5600 usando un lente AF-P DX NIKKOR 18-55mm f/3.5-5.6 VR. La información correspondiente a los usos y nombres comunes dados al taxón aquí propuesto fue obtenida a través de entrevistas semiestructuradas. Estas se aplicaron a personas de entre 25 y 90 años residentes de localidades en las cuales la especie fue recolectada.

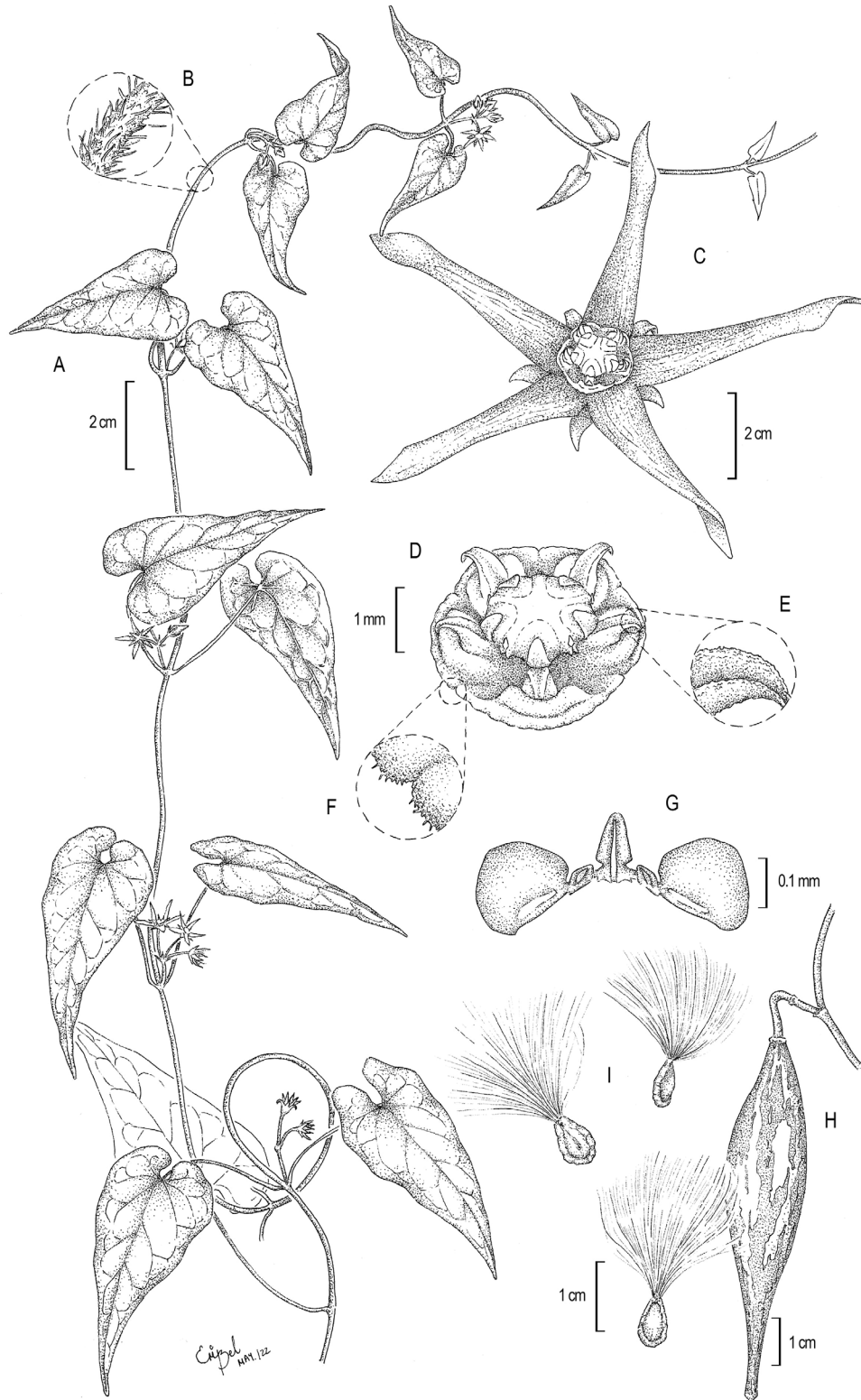
## Resultados

**Chthamalia tehuacana** Castañeda-Zárate, M.G. Chávez & L.O. Alvarado, sp. nov. (Figuras 1-3).

*Tipo.* México, Puebla, municipio de Tehuacán, al lado de vías férreas rumbo a “El Repre”, Magdalena Cuauyatepec, 18° 32' 27.8" N, 97° 28' 16.3" O, 1,747 m, 1 junio 2021, *M. Castañeda-Zárate 1775* (Holotipo: FCME!; Isotipo: MEXU!).

*Diagnosis.* *Chthamalia tehuacana* is morphologically similar to *C. ojadapantha* and *C. schaffneri* for being climbing plants, with cordate leaves, similar size of the corollas, their green flowers, as well as a fleshy and cyathiform corona. *Chthamalia tehuacana* differs from these taxa by its gynostegial corona with ovate-lanceolate appendages, with inflexed margins, divergent to the gynostegium.

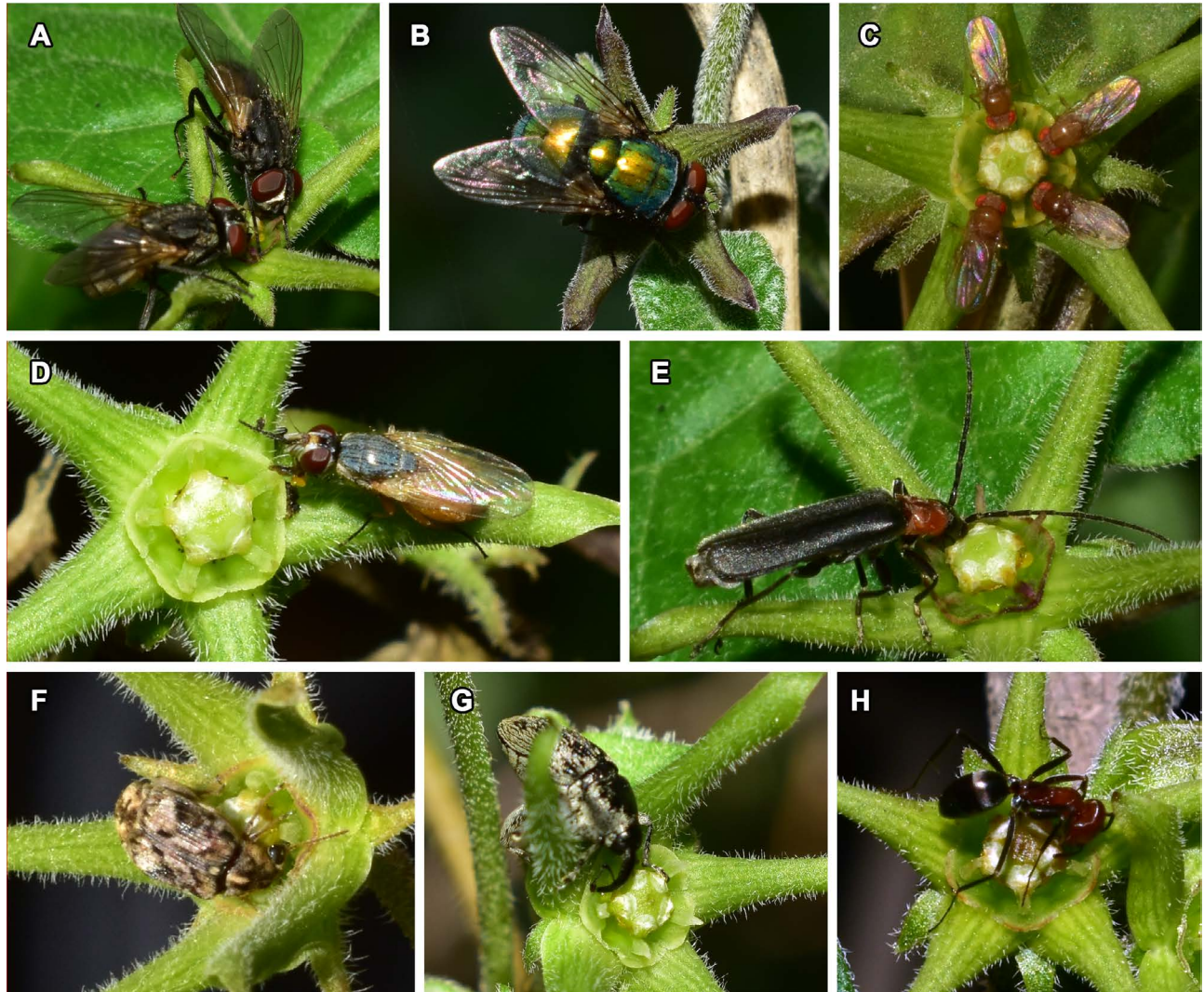
*Descripción.* Planta trepadora con látex blanco. Tallos cilíndricos, suberosos y glabrescentes con la edad, tallos jóvenes con indumento mixto, tricomas eglandulares cortos, 0.15-0.3 mm de largo, tricomas eglandulares largos, 0.5-0.8 mm de largo, ambos de escasa a densamente pubescentes, de color blanco a translúcido, adpresos, tricomas glandulares ca. 0.1 mm de largo, escasos, de color rojizo a translúcido. *Hojas:* opuestas, 2, rara vez 3, peciolo (0.5-)1.3-4.6 cm de largo, con indumento mixto de tricomas eglandulares cortos, ca. 0.2 mm de largo y tricomas eglandulares largos, 0.5-0.7 mm de largo, dispersos a densos, blanquecinos a translúcidos, tricomas glandulares largos, 0.6-0.8 mm de largo, densos, translúcidos con puntas rojizas a negras; lámina (1.1-)2.1-7.7(-8.3) × (0.5-)1.2-3.4(-5.9) cm, cordada, ápice agudo a ampliamente acuminado, base lobulada, lóbulos 6.6-14.2(-19) × 8.6-13(-19) mm, de escasa a densa pubescencia en las nervaduras medias y secundarias abaxialmente, pubescente con indumento eglandular adaxialmente, más denso en la nervadura media, margen sinuado, ciliado, con tricomas eglandulares, ligeramente ensanchados en la base; venación broquidódroma, 4-7 pares de nervaduras secundarias, 3-4 coléteres en la base de la nervadura media en el lado adaxial. *Inflorescencias* extra-axilares, una por nudo, racemiformes, con 2-6(-9) flores por inflorescencia; pedúnculos (0.25-)1.1-1.8 mm de largo, con indumento mixto, tricomas eglandulares 0.2-0.35 mm de longitud, escasos, blanquecinos a translúcidos, tricomas glandulares de menos de 0.1 mm de largo, densos a escasos, blanquecinos o translúcidos con la punta redondeada y negruzca; brácteas 2.7-4.4(-5.1) × 0.3-0.5 mm,



**Figura 1.** *Chthamalia tehuacana* Castañeda-Zárate, M.G. Chávez, L.O. Alvarado. A. Hábito de la especie con inflorescencias. B. Detalle del indumento del tallo. C. Flor. D. Corona ginostegial y ginostegio. E. Detalle de los lóbulos de la corona. F. Detalle del margen de la corona. G. Polinario. H. Folículo. I. Semillas. Basado en M. Castañeda-Zárate 1775 (holotipo; FCME) y 1779 (FCME). Ilustración de Ericka B. Cortez.



**Figura 2.** *Chthamalia tehuacana*. A. Hojas. B. Vista lateral de la flor. C. Flores en vista frontal. D. Corona ginostegial y ginostegio. E. Polinario. F. Folículo. Fotografías por Miguel Castañeda-Zárate (A-C, F) y María Guadalupe Chávez-Hernández (D-E).



**Figura 3.** Visitantes florales de *Chthamalia tehuacana*. Moscas: A. Sarcophagidae. B. Calliphoridae. C. Drosophilidae. D. Muscidae (Subfamilia Phanoiniinae, probablemente *Atherigona*) portando un polinario en las partes bucales. Escarabajos: E. Cantharidae. F. Subfamilia Bruchinae. G. Subfamilia Baridinae. Hormiga: H. Formicidae. Fotografías por Miguel Castañeda-Zárate.

lineares-lanceoladas; pedicelos (2.5-)5.4-9.1(-12) mm de largo, con indumento mixto, similares a los pedúnculos. Cáliz 5-dividido, unido a la base, verde, a veces volviéndose rojizo sobre todo desde el centro hasta la punta, tubo 0.5 mm de largo, con un coléter ovoide entre cada lóbulo, sépalos 2.8-3.6(-4) × 0.7-0.9 mm, lanceolados a estrechamente ovados, ápice acuminado, con indumento mixto como en los peciolos, escasamente pubescente abaxialmente, tricomas erectos, con la base ligeramente ensanchada, glabro adaxialmente, margen distalmente ciliado. Corola verde a parda, rotada; tubo 0.8-1.0 × 1.6-1.9 mm, glabro adaxial y abaxialmente, lóbulos (4.2-)6.2-6.8 × 2.1-2.8 mm de ancho, lanceolados a ovado-lanceolados, contorneados y dextrógiros, ápice acuminado, curvado ligeramente hacia la derecha, pubescentes a densamente pubescentes adaxialmente, escasamente pubescentes abaxialmente, tricomas eglandulares cortos, 0.2-0.27 mm de largo, blanquecinos a translúcidos, margen generalmente revuelto, glabro, ápice ligeramente más oscuro que la corola; corona ginostegial ciatiforme, 3.1-3.6 mm diámetro, 1.2-1.4 mm largo, adnada a la base del ginostegio y de la corola, pentagonal, lóbulos redondeados, carnosos, opuestos a las anteras, sin sobrepasar el ápice del estilo, margen papilado, verde a pardo-rojizo, con cinco apéndices adaxiales, de 1.5-1.6 mm de longitud, ovado-lanceolados, opuestos, divergentes a las anteras, reflexos o erectos, margen inflexo, papilados,

color blanco-verdoso a rojizo. Ginostegio estipitado, estipite 1.2 mm de alto, ápice del estilo pentagonal, plano a ligeramente convexo, con un pequeño poro. Anteras con el ápice laminar, blanquecinas a hialinas, ampliamente ovadas; polinario 0.54-0.65 × 0.2-0.3 mm, corpúsculo 0.12-0.15 × 0.1 mm, marrón, ligeramente clavado; caudícula laminar, 0.12-0.15 mm de largo; polinios 0.22-0.25 × 0.15-0.2 mm, ovados, excavados lateralmente. Folículos fusiformes, (4.6-)7.2-9.8(-12) × (0.8-)1.3-1.5(-2.2) cm, con el ápice recto a raramente curvo, lisos, glabros, de color verde oscuro a marrón con rayas blancas irregulares. Semillas (4-)39-95(-112) en número, obovadas, (4.8-)6.7-7.6(-9.4) × (3.3-)4-4.5(-6.7) mm, comas blancas, (1.9-)2.1-2.7(-3.9) cm de largo.

*Distribución y hábitat.* *Chthamalia tehuacana* se distribuye en el sureste del estado de Puebla, en cinco municipios ubicados dentro del Valle de Tehuacán (Figura 4A, B; Material suplementario 1 y 2). Esta especie habita en elevaciones entre 1,702 y 2,020 m snm, principalmente a orillas de zonas de cultivo y ocasionalmente en áreas semiurbanas, ambas caracterizadas por la presencia de vegetación secundaria derivada de matorral xerófilo. Algunas de las especies registradas que coexisten con *C. tehuacana* son *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck subsp. *tehuacanensis* (Karw. ex Salm-Dyck) García-Mend., *Anisacanthus quadrifidus* (Vahl) Nees, *Celtis pallida* Torr., *Commicarpus scandens* (L.) Standl., *Croton ciliatoglandulifer* Ortega, *Forestiera phyllyreoides* (Benth.) Torr., *Funastrum elegans* (Decne.) Schltr., *Lophocereus marginatus* (DC.) S.Arias & Terrazas, *Maurandella antirrhiniflora* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Rothm., *Montanoa tomentosa* Cerv., *Opuntia pilifera* F.A.C. Weber, *Passiflora bryonoides* Kunth, *Plumbago zeylanica* L., *Neltuma laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose, *Schinus molle* L., *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. y *Yucca periculosa* Baker.

*Fenología.* Esta especie florece principalmente entre junio y septiembre y fructifica entre junio y abril. Sin embargo, individuos en floración han sido observados desde enero hasta octubre.

*Ecología.* En todo el periodo de observación de los visitantes florales se percibió que las flores de *Chthamalia tehuacana* emiten un aroma dulce, ligero, similar a naranja en descomposición, aunque también se logró captar un olor espermático. Las flores de esta especie son visitadas por tres diferentes órdenes de insectos: Diptera, Coleoptera e Hymenoptera. Las moscas presentan la mayor diversidad con cuatro taxones pertenecientes a Calliphoridae, Drosophilidae, Muscidae y Sarcophagidae (Figura 3A-D). También se observaron tres coleópteros incluidos dentro de Cantharidae, Baridinae y Bruchidae (Figura 3E-G), así como dos especies de hormigas (Formicidae, Figura 3H) y un mosquito (Culicidae).

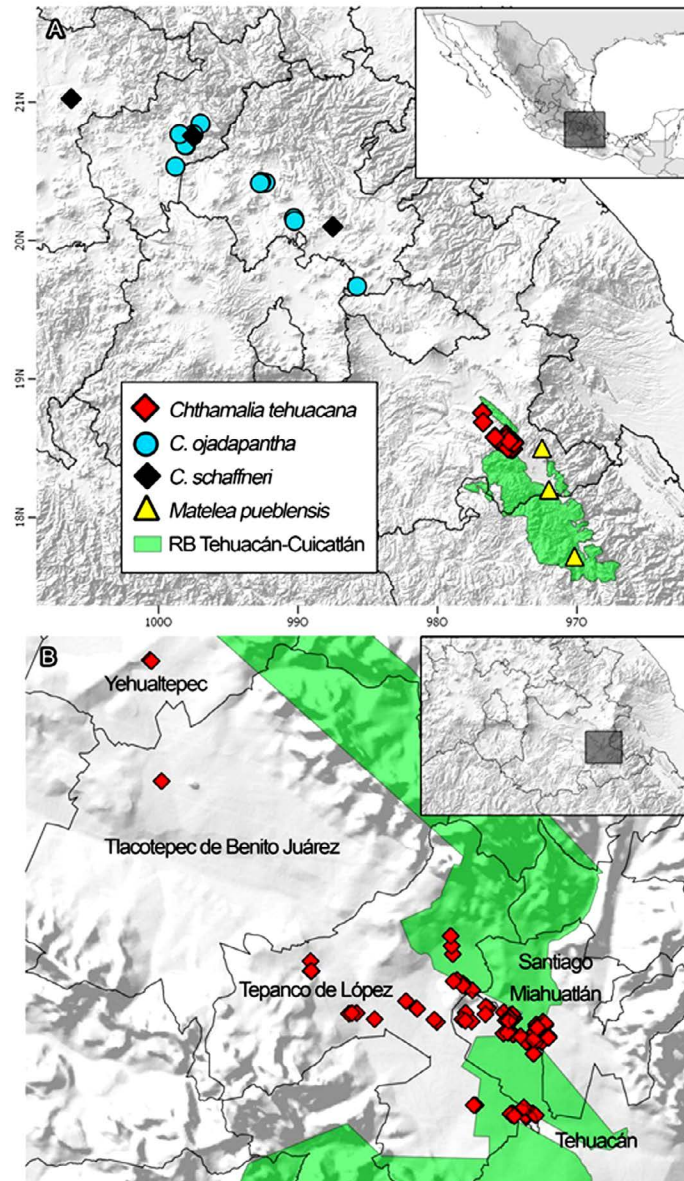
La polinización en la mayoría de las especies de Apocynaceae es efectuada por insectos (Ollerton *et al.* 2019). Generalmente un solo grupo funcional de polinizadores, por ejemplo, abejas o escarabajos o moscas, poseen la morfología adecuada para entrar en contacto con el corpúsculo y remover los polinarios. En algunos representantes de la tribu Gonolobinae, como *Gonolobus* Michx. y *Matelea*, se ha reportado la importancia de las moscas como polinizadores (Ollerton & Liede 1997, Ollerton *et al.* 2019). En el caso específico de *C. tehuacana*, observamos la presencia de polinarios en las partes bucales de la mosca de la familia Muscidae (Subfamilia Phaoniinae), probablemente del género *Atherigona* (Figura 3. D), un indicativo de su probable papel como polinizador.

Además de los visitantes florales, se ha observado al áfido *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae) alimentándose de la savia de tallos jóvenes y folículos en tempranos estadios de desarrollo. Asimismo, ninfas e individuos adultos de la chinche *Oncopeltus fasciatus* Dallas (Hemiptera: Lygaeidae) se encontraron alimentándose de los folículos. Ambos organismos son comunes en las plantas de Apocynaceae.

*Estado de Conservación.* De acuerdo con los resultados de GeoCAT, *Chthamalia tehuacana* tuvo una EOO de 317.439 km<sup>2</sup> y una AOO de 84 km<sup>2</sup>. En ambos casos, la categoría sugerida por el programa es EN (En peligro). Las poblaciones se hallan en zonas perturbadas, principalmente en los márgenes de zonas de cultivo. Sin embargo, el cambio de uso de suelo podría afectar la supervivencia de la especie. No obstante, consideramos que la tolerancia de los individuos a la perturbación (o favorecidos por la misma) y las numerosas poblaciones conocidas, cuyos indi-



viduos pueden producir frutos hasta de más de 100 semillas, pueden ser factores que permitan la supervivencia de la especie. Asimismo, algunas de las poblaciones se localizan dentro de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatán (Figura 4), lo que contribuirá a la protección y permanencia de la especie en la región. Con base en lo anterior, se recomienda la inclusión de esta nueva especie en la categoría VU (Vulnerable) (IUCN 2022).



**Figura 4.** A. Distribución geográfica de *Chthamalia tehuacana* y las especies morfológicamente similares. B. Distribución de *C. tehuacana* en el Valle de Tehuacán. RB= Reserva de la Biósfera.

*Nombres comunes y usos.* Esta especie recibe los nombres de “alacate”, borreguitos”, “chichis de conejo”, “chichitas”, “chivitos (as)”, “conejitos”, “elotitos”, “tesajo” o “tlalayotes” y sus folículos son comestibles ya sean crudos, asados o hervidos. Los pobladores entrevistados refirieron que el fruto puede ser consumido e indicaron que tiene un sabor dulce al paladar. El consumo de los folículos es ocasional y es llevado a cabo primariamente por personas mayores de 40 años, mientras que los jóvenes desconocen los usos de la planta. Además, algunas personas reportaron



**Figura 5.** Comparación de *Chthamalia tehuacana* y las especies morfológicamente similares. A. *Chthamalia tehuacana*. B. *C. ojadapantha*. C. *C. schaffneri*. D. *Matelea pueblensis*. Fotografías por Miguel Castañeda-Zárte (A), María Guadalupe Chávez-Hernández (B-C) y Leonardo Osvaldo Alvarado-Cárdenas (D).

que los frutos maduros y en particular las semillas se empleaban como juguete. El modo de uso consistía hasta hace aproximadamente cinco décadas, en extraer las semillas del folículo y estas eran lanzadas al aire o sopladas a manera de diente de león (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.). Se esperaba a que las semillas fueran desplazadas por el viento o se corría tras ellas con el objetivo de capturarlas.

*Etimología.* El epíteto específico está dedicado al Valle de Tehuacán, una zona de gran importancia tanto biológica como cultural (De Ávila 2021). Por ejemplo, en el valle se han encontrado restos muy antiguos de mazorcas y semillas que dan testimonio de la domesticación del maíz y de la calabaza, respectivamente (Piperno & Flannery 2001). Asimismo, junto con estos registros, se han encontrado también fragmentos de inflorescencias de *Plumeria rubra* L. y el endocarpo pétreo de *Cascabela thevetia* (L.) Lippold (Smith 1967). Estos hallazgos evidencian la importancia de la región para el conocimiento de la familia Apocynaceae.

*Comentarios taxonómicos.* *Chthamalia* es un género poco estudiado dentro de Gonolobinae. Su presencia en las colecciones biológicas suele ser escasa y la mayoría de las especies son muy similares vegetativamente. Los individuos estudiados de *C. tehuacana* muestran similitud con *C. ojadapantha* y *C. schaffneri* por ser plantas trepadoras con hojas cordadas, así como en sus flores color verdoso de tamaño similar y su corona ginostegial ciatiforme con cinco apéndices adaxiales y opuestos a las anteras (Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020a; [Figura 5B-D](#)). La nueva especie se diferencia de ambas porque los apéndices adaxiales son ovado-lanceolados, erectos o reflexos y divergentes a las anteras con márgenes inflexos, dando la apariencia de estar acanalados (*vs.* filamentosos, planos y apoyados en los estambres y la cabeza estilar en *C. ojadapantha* y filamentosos, planos y que superan la longitud del ginostegio en *C. schaffneri*) (Hemsley 1882, Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020a, [Figura 5D](#)). Estas diferencias entre los individuos de las especies comparadas, cumple con la cohesión morfológica (restricciones de la variabilidad fenotípica en los individuos), planteada en nuestro concepto de especie. Asimismo, *C. tehuacana* es endémica de Puebla (*vs.* Querétaro e Hidalgo en *C. ojadapantha* y Guanajuato, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí en *C. schaffneri*), lo que refleja las diferencias en hábitat entre cada una de las especies ([Figura 4A](#); [Tabla 1](#); [Material Suplementario 1 y 2](#)).

Otra especie con la cual el nuevo taxón podría confundirse por su corona ginostegial ciatiforme y su distribución en la región del Valle de Tehuacán-Cuicatlán es *Matelea pueblensis* (Juárez-Jaimes & Lozada-Pérez 2003). Sin embargo, la nueva especie se distingue por sus flores de hasta 1.5 cm de diámetro de color verde a pardo (*vs.* flores de 2-2.5 cm de diámetro, color amarillento en *M. pueblensis*) ([Figura 5D](#)).

El descubrimiento de *Chthamalia tehuacana* representa una importante aportación al conocimiento del género que ahora cuenta con nueve especies en México ([Tabla 1](#)), de las cuales siete son endémicas (78 %). Asimismo, esta especie aumenta a 62 el número de Apocynaceae nativas registradas en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, para las cuales ya había tratamientos taxonómicos (Juárez-Jaimes & Lozada-Pérez 2003, Alvarado-Cárdenas 2004) y no se había detectado e incluido esta especie.

## Material suplementario

El material suplementario de este artículo puede consultarlo aquí: <https://doi.org/10.17129/botsci.3242>.

## Agradecimientos

Agradecemos a Sofia Islas Hernández y Sarah D. Wilson por sus comentarios en la mejora del manuscrito. Se agradece a tres revisores anónimos por sus útiles sugerencias. A María E. Muñiz Díaz de León por el apoyo técnico en el Taller de Biología de Plantas 1 y 2. A los curadores y técnicos de los herbarios, por su ayuda durante las revisiones de los ejemplares de herbario.

## Literatura citada

- Alvarado-Cárdenas LO. 2004. Apocynaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. **38**: 1-57. ISBN: 970-32-1606-4
- Alvarado-Cárdenas LO, Chávez-Hernández MG, Velasco-Macías CG. 2021. Ajustes taxonómicos en Apocynaceae Mexicanas. *Phytoneuron* **47**: 1-22.
- Alvarado-Cárdenas LO, Islas-Hernández CS, Chávez-Hernández MG. 2020a. *Matelea ojadapantha* (Apocynaceae; Asclepiadoideae; Gonolobae; Gonolobinae), a new species from México. *Phytotaxa* **461**: 175-184. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.461.3.4>
- Alvarado-Cárdenas LO, Lozada-Pérez L, Islas-Hernández CS, Cortez EB, Maya-Mandujano KG, Chávez-Hernández MG. 2020b. Apocináceas de ayer y hoy. Conocimiento histórico y reevaluación de la diversidad y distribución de Apocynaceae en México. *Botanical Sciences* **98**: 393-416. DOI: <http://dx.doi.org/10.17129/botsci.2525>
- Bachman S, Moat J, Hill A, de la Torre J, Scott B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: Geospatial Conservation Assessment Tool. *ZooKeys* **150**: 117-126. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109>

- Cortez-Castro EB. 2018. La familia Apocynaceae en el estado de Hidalgo, México. BSc Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México.
- De Ávila BA. 2021. ¿Cuna o escaparate? La domesticación de plantas en el Valle de Tehuacán. *Elementos* **122**: 57-64.
- Endress ME, Meve U, Middleton DJ, Liede-Schumann S. 2018. Apocynaceae. In: Kadereit JW, Bittrich V, eds. *Flowering Plants. Eudicots, The Families and Genera of Vascular Plants 15*. Springer International Publishing AG, pp. 207-411. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_3) ISBN 978-3-319-93604-8
- Harris JG, Harris MW. 1994. *Plant identification terminology: an illustrated glossary*. Spring Utah: Lake Publishing, 216 pp. ISBN: 978-0964022164
- Hemsley WB. 1882. *Biologia Centrali-Americana, Botany* **2**: 334.
- Hickey LJ. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* **60**: 17-33. DOI: <https://doi.org/10.2307/2441319>
- IUCN. 2022. *Guidelines for using the International Union for Conservation of Nature Red List categories and criteria*, Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines> (accessed January, 2022).
- JSTOR. 2022. JSTOR Global Plants. <https://plants.jstor.org/> (accessed January, 2021).
- Juárez-Jaimes BV, Lozada-Pérez L. 2003. Asclepiadaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. **37**: 1-57. ISBN: 970-32-1293-X
- Krings A, Thomas DT, Xiang QY. 2008. On the generic circumscription of *Gonolobus* (Apocynaceae, Asclepiadoideae): Evidence from molecules and morphology. *Systematic Botany* **33**: 403-415. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364408784571527>
- Kunze H. 1995. Floral morphology of some Gonolobeae (Asclepiadaceae). *Botanische Jahrbücher für Systematik* **117**: 211-238.
- Liede S, Kunze H. 1993. A descriptive system for corona analysis in Asclepiadaceae and Periplocaceae. *Plant Systematics and Evolution* **185**: 275-284. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00937663>
- Lot A, Chiang F. 1986. *Manual de Herbario. Administración de Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos*. DF, México: Consejo Nacional de la Flora de México, AC. ISBN: 978-607-7607-04-5
- McDonnell A, Parks M, Fishbein M. 2018. Multilocus Phylogenetics of New World Milkweed Vines (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Gonolobinae). *Systematic Botany* **43**: 77-96. DOI: <https://doi.org/10.1600/036364418X697021>
- Morillo G. 2015. Aportes al conocimiento de las Gonolobinae Parte III (Apocynaceae, Asclepiadoideae). *Pittieria* **39**: 191-258.
- Ollerton J, Liede S. 1997. Pollination systems in the Asclepiadaceae: a survey and preliminary analysis. *Biological Journal of the Linnean Society* **62**: 593-610. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1997.tb00324.x>
- Ollerton J, Liede-Schumann S, Endress ME, Meve U, Rech AR, Shuttleworth A, Keller HA, Fishbein M, Alvarado-Cárdenas LO, Amorim FW, Bernhardt P, Celep F, Chirango Y, Chiriboga-Arroyo F, Civeyrel L, Cocucci A, Cranmer L, da Silva-Batista IC, de Jager L, Deprá MS, Domingos-Melo A, Dvorsky C, Agostini K, Freitas L, Gaglianone MC, Galetto L, Gilbert M, González-Ramírez I, Gorostiague P, Goyder D, Hachuy-Filho L, Heiduk A, Howard A, Ionta G, Islas-Hernández SC, Johnson SD, Joubert L, Kaiser-Bunbury CN, Kephart S, Kidyoo A, Koptur S, Koschnitzke C, Lamborn E, Livshultz T, Machado IC, Marino S, Mema L, Mochizuki K, Morellato LPC, Mrisha CK, Muiruri EW, Nakahama N, Nascimento VT, Nuttman C, Oliveira PE, Peter CI, Punekar S, Raftery N, Rapini A, Ren ZX, Rodríguez-Flores CI, Rosero L, Sakai S, Sazima M, Steenhuisen SL, Tan CW, Torres C, Trøjelsgaard K, Ushimaru A, Vieira MF, Wiemer AP, Yamashiro T, Nadia T, Queiroz J, Quirino Z. 2019. The diversity and evolution of pollination systems in large plant clades: Apocynaceae as a case study. *Annals of Botany* **123**: 311-325. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcy127>
- Piperno DR, Flannery KV. 2001. The earliest archaeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: new accelerator mass spectrometry dates and their implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **98**: 2101-2103. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.98.4.2101>

- QGIS. 2020. QGIS ver. 3.26. Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org> (accessed January, 2022).
- Smith CE Jr. 1967. Plant Remains. In: Byers DS. ed. *The Prehistory of the Tehuacán Valley* vol. 1. Austin: University of Texas Press. pp. 220-255.
- Soteropoulos DL, De Bellis CR, Witsell T. 2021. Citizen science contributions to address biodiversity loss and conservation planning in a rapidly developing region. *Diversity* **13**: 255. DOI: <https://doi.org/10.3390/d13060255>
- Spear DM, Pauly GB, Kaiser K. 2017. Citizen science as a tool for augmenting museum collection data from urban areas. *Frontiers in Ecology and Evolution* **5**: 86. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00086>
- Templeton AR. 1989. The meaning of species and speciation: a genetic perspective. *The units of evolution: Essays on the nature of species* **1992**: 159-183.
- Thiers B. 2022. Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih> (accessed January, 2022).
- Woodson RE. 1941. The North American Asclepiadaceae. I. Perspective of the genera. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **28**: 193-244. DOI: <https://doi.org/10.2307/2394270>

---

**Editor de sección:** Ivón Mercedes Ramírez Morillo

**Contribución de los autores:** Todos los autores contribuyeron en la escritura y revisión del manuscrito. LOAC coordinó el desarrollo del trabajo escrito y diseñó las figuras. LOAC y MGCH revisaron los herbarios, desarrollaron el estado de conservación y comparación de los taxones presentados. MCZ realizó trabajo de campo, colectas, observación de visitantes florales y entrevistas.