

UNA ESPECIE NUEVA DE *POLYSTEMMA* (APOCYNACEAE) DE AGUASCALIENTES, MÉXICO

GILBERTO OCAMPO¹, JULIO MARTÍNEZ-RAMÍREZ¹ Y LEONARDO O. ALVARADO-CÁRDENAS^{2,*}

¹ Departamento de Biología. Centro de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México

² Departamento de Biología Comparada, Laboratorio de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

*Autor para correspondencia: leonardoac@ciencias.unam.mx

Resumen

Antecedentes: *Polystemma* tiene alrededor de 27 especies distribuidas desde el sureste de Estados Unidos hasta el centro de Costa Rica. Actividades de recolecta botánica detectaron la presencia de una especie del género, que no coincide con algún taxón conocido.

Preguntas: ¿Los ejemplares recolectados corresponden a una especie nueva? ¿Cuál es su estado de conservación?

Especies de estudio: *Polystemma margaritadelacerae*.

Sitio y años de estudio: Aguascalientes, 2022-2024.

Métodos: Se revisaron especímenes recolectados recientemente, para elaborar una descripción morfológica. Se evaluó su estado de conservación siguiendo los lineamientos de la Lista Roja de la IUCN.

Resultados: *Polystemma margaritadelacerae* se propone como especie nueva, debido a la presencia de una corola verde, una corona ginostegial exerta, cilíndrica, con lóbulos fimbriados a denticulados. Hasta el momento, se considera como una especie en la categoría de Vulnerable (VU).

Conclusiones: Se describe una especie nueva de *Polystemma*, con lo cual las especies de Apocynaceae presentes en Aguascalientes se incrementa a 25.

Palabras clave: Asclepiadoideae, centro de México, matorral subtropical, novedad taxonómica.

Abstract

Background: *Polystemma* has about 27 species distributed from southeastern United States to central Costa Rica. Plant collecting activities detected one taxon that does not fit the description of previously known species of the genus.

Questions: Do the collected specimens belong to a new species? What is its conservation status?

Studied species: *Polystemma margaritadelacerae*.

Study site and dates: Aguascalientes, 2022-2024.

Methods: Recently collected plant material was studied to prepare a morphological description. The conservation status of the new taxon was evaluated, following the IUCN Red List criteria.

Results: *Polystemma margaritadelacerae* is proposed as a new species because of the presence of a green corolla, an exerted cylindrical gynostegial corona, with a fimbriate to denticulate lobe apex. At the moment, the new taxon is categorized as Vulnerable (VU).

Conclusions: A new species of *Polystemma* is described and the number of Apocynaceae species that occur in Aguascalientes increases to 25.

Keywords: Asclepiadoideae, central Mexico, subtropical shrubland, taxonomic novelty.

Polystemma Decaisne se distribuye de Centroamérica hasta la parte septentrional de México (Morillo 2023). La historia del género es complicada y su circunscripción ha sufrido cambios a lo largo del tiempo. Después de la propuesta de (Decaisne 1844), se consideró como sinónimo de *Matelea* Aublet (Woodson 1941). De manera reciente, se volvió a considerar a rango genérico (Stevens 2001, Endress *et al.* 2018), apoyado por características morfológicas y datos moleculares (McDonnell *et al.* 2018, González-Martínez *et al.* 2024). Entre las características distintivas del género, se encuentran la presencia de tricomas glandulares blancos que se tornan blanco-cristalinos hacia la madurez, lóbulos de la corola con pubescencia aracnoidea en su parte abaxial, una corona ginostegial doble y la producción de folículos lisos, moteados o con estrías longitudinales (Morillo 2023, González-Martínez *et al.* 2024). Actualmente, se reconocen 27 especies (*e.g.*, Steinmann & Stevens 2022, Hernández-Barón *et al.* 2023, Morillo 2023, Alvarado-Cárdenas *et al.* 2024a,b, Cervantes-Meza *et al.* 2024).

A pesar de que Aguascalientes está relativamente bien explorado y su flora tiene un avance notable (*e.g.*, Siqueiros-Delgado *et al.* 2020), aún se requiere de más esfuerzos de colecta, especialmente en lugares de acceso difícil. Un ejemplo de ello es la zona suroeste de la entidad (municipio de Calvillo), en donde actividades de recolecta recientes, han detectado la presencia de especies que no habían sido registradas con anterioridad para Aguascalientes. Recientemente, en el trabajo de campo realizado para el matorral subtropical del suroeste de Aguascalientes, se colectó una planta con caracteres que la ubican en *Polystemma*, aunque no se pudo asignar a ninguna de las especies reconocidas para el género; por lo tanto, se describe a continuación.

Materiales y métodos

Los ejemplares de la especie propuesta aquí fueron procesados siguiendo métodos convencionales (Lot & Chiang 1986). Los especímenes se compararon con el material depositado en los herbarios HUAA y MEXU (acrónimos de acuerdo a Thiers 2021), así como con descripciones de las especies del género (Steinmann & Stevens 2022, Hernández-Barón *et al.* 2023, Morillo 2023, Alvarado-Cárdenas *et al.* 2024a,b, Cervantes-Meza *et al.* 2024).

La descripción se basó en la evaluación de caracteres del material herborizado. Las medidas de las hojas, inflorescencias y frutos se obtuvieron con ayuda de un vernier digital Mitutoyo (Digimatic, Kawasaki, Japón), así como de una regla micrométrica (Electron Microscopy Sciences, Hatfield, Pennsylvania). Se obtuvieron imágenes digitales de acercamientos a las estructuras vegetativas y florales, a través de un estereomicroscopio Leica (EZ4E, Wetzlar, Alemania). Se agregaron las escalas correspondientes a las imágenes digitales, utilizando el programa ImageJ (Schneider *et al.* 2012). Para la clasificación preliminar del estado de conservación se utilizaron los criterios de la Lista Roja de la IUCN (IUCN 2023) y la herramienta informática GeoCAT, considerando celdas de 2 × 2 km (Bachman *et al.* 2011). Se elaboró un mapa de distribución empleando el software QGIS 3.22.9 (QGIS 2022) y las localidades de los ejemplares examinados.

En este trabajo se siguió el concepto unificado de especie, en donde se considera que las especies representan linajes que evolucionan de manera independiente (De Queiroz 2007). Aquí se utiliza información morfológica para proponer a las plantas colectadas como una especie nueva, en el supuesto de que los individuos son miembros de una especie diferente cuando hay una brecha en la variabilidad de los individuos de otras especies, lo que sugiere que no hay intercambio genético entre ellas.

Resultados

Polystemma margaritadelacerdae J. Martínez-Ramírez, L.O. Alvarado & Ocampo, sp. nov. (Figuras 1, 2 y 3A).

Tipo. México, Aguascalientes, municipio de Calvillo, cañada 1.3 km al NO de Jaltiche de Abajo, 21.78615° N, 102.81268° O, 1,567 m snm, 12 sep 2023, J. Martínez-Ramírez, G. Ocampo & A.L. Medrano 3860 (Holotipo: HUAA; Isotipos: IEB, MEXU).

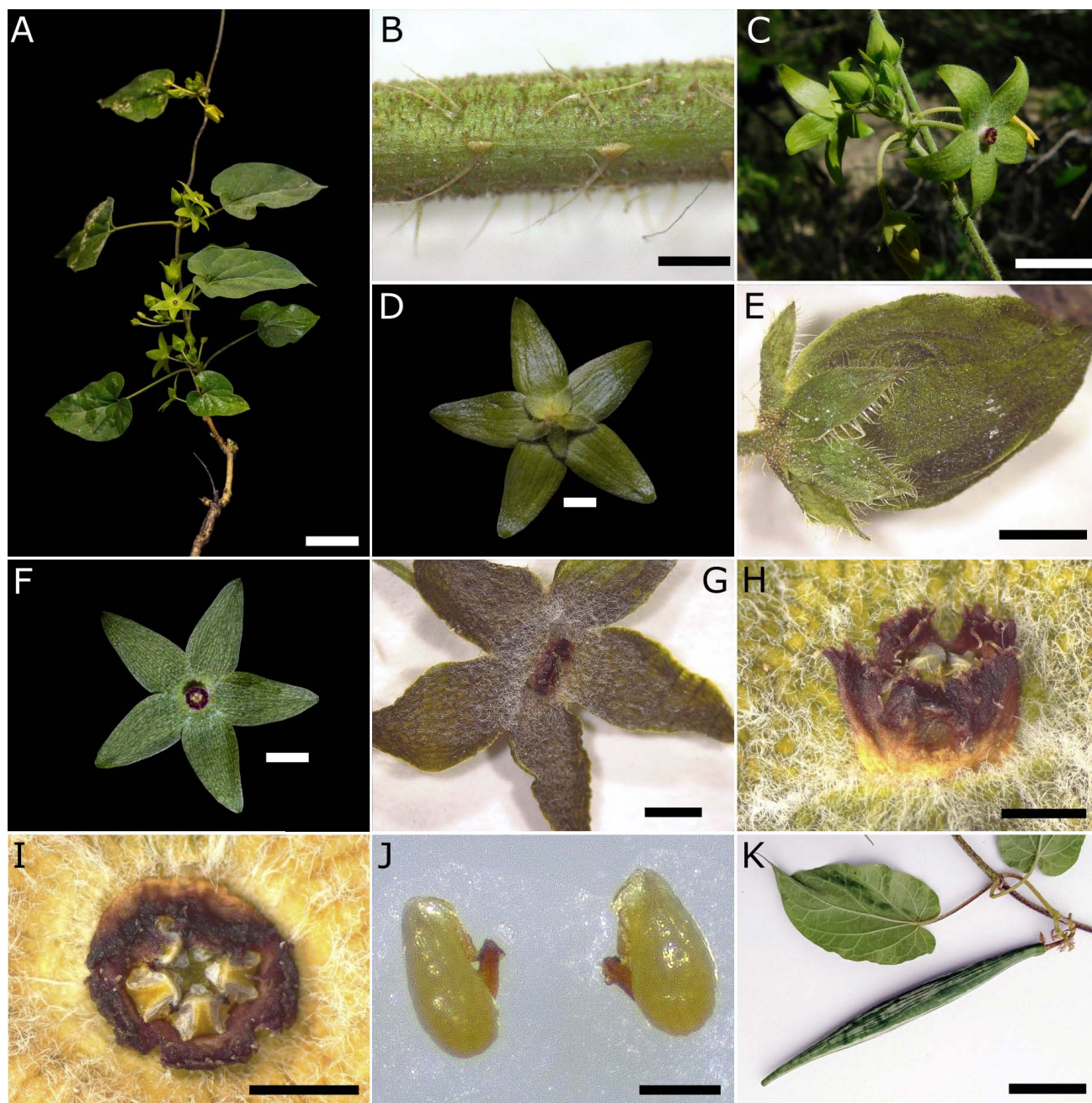


Figura 1. *Polystemma margaritadelacerdae*. A) Vista general de la planta. B) Pubescencia del tallo. C) Inflorescencia. D) Vista dorsal de la flor en fresco, mostrando la parte abaxial del cáliz y la corola. E) Forma y pubescencia de los sépalos. F) Vista frontal de la flor en fresco. G) Vista frontal de la flor, mostrando la pubescencia. H) Corona ginostegial. I) Ginostegio y corona ginostegial. J) Polinios. K) Folículo. Barras de escala: A, 3 cm; B, 1 mm; C, 1 cm; D, 3 mm; E, 2 mm; F, 3 mm; G, 2 mm; H, 1 mm; I, 0.8 mm; K, 3 cm. Fotografías A, D y F tomadas por J.J. Ruiz Soto; B, C, E, G-K tomadas por G. Ocampo.

Diagnosis. The new species is similar to *Polystemma pueblensis* by its green corolla and exerted gynostegial corona; it differs by its cylindrical corona (vs. campanulate) and by the presence of an internal and external gynostegial corona with lobes apically fimbriate to denticulate (vs. rugulose to verrucose).

Descripción. Enredadera perenne con látex blanco; tallos cilíndricos de hasta 1 m largo, pubescencia de tallos jóvenes mixta, tricomas simples largos 0.5-2.2 mm largo, rectos, amarillentos, tricomas simples cortos ca. 0.1 mm

largo, rectos, amarillentos a blancos y tricomas glandulares ca. 0.1 mm largo, rectos, pedúnculo amarillento, cabeza blanca. Hojas simples, opuestas, nudos con coléteres ca. 0.2 mm largo; pecíolos (1.5-)2-3.5(-4) cm largo, con indumento mixto similar al tallo aunque más denso, láminas ovadas, anchamente ovadas o raramente ovado-lanceoladas, 4.5-7(-8.5) × (2-)2.3-3.6(-4.8) cm, base cordada, lóbulos ligeramente desiguales, ápice acuminado, en ocasiones apiculado, margen sinuoso, adaxialmente con pubescencia esparcida mixta, tricomas simples 0.4-1.3 mm largo, tricomas glandulares 0.1-0.2 mm largo, abaxialmente con pubescencia esparcida mixta, tricomas simples 0.2-1 mm largo restringidos a las venas, tricomas glandulares ca. 0.1 mm largo; venas laterales (4)5-6 pares; coléteres 6-8, en la base de la hoja sobre la nervadura media. Inflorescencias axilares, dicasiformes, de (3-)6-8(-12) flores, con indumento mixto similar al tallo; pedúnculos 1-2.3 cm largo; brácteas 3-7.7 × 0.5-1.1 mm, subuladas a lanceoladas, con indumento mixto similar al tallo, en ocasiones con pelos simples largos restringidos a la vena central, margen ciliado con tricomas largos; pedicelos 6-15 mm largo. Flores rotadas; cáliz con tubo 0.6-1 mm largo, sin coléteres en los senos, lóbulos ovados, (2.7-)3-4.6 × 1.1-1.6 mm, ápice agudo, abaxialmente con indumento mixto de tricomas glandulares cortos y tricomas simples largos, adaxialmente glabro, margen ciliado; corola verde a verde-amarillenta, (1.4-)1.6-2.4 cm diámetro, venas reticuladas evidentes, café-verdosas, tubo 2.5-3.0 mm largo, limbo 1.5-2.3 mm largo, lóbulos (5.2)7-11 × 3-5.5 mm, ovados a deltoides, ápice obtuso, superficie adaxial con indumento mixto de tricomas glandulares y tricomas simples largos, tomentulosos, más concentrados hacia la garganta del tubo, superficie abaxial esparcidamente pubescente con tricomas simples cortos y algunos tricomas glandulares; corona ginostegial más alta que el ginostegio, corona externa formada por 5 lóbulos, fusionados casi en su totalidad, cilíndrico, rojizos en el ápice cuando frescos, amarillentos cuando secos, opuestos a las anteras, lóbulos 0.6-1.0 mm × (0.6)0.7-1.2 mm, oblongos, ápice fimbriado a denticulado, lóbulos de la corona interna 0.7-0.9 × 0.7-1.2 mm, con la misma forma y ápice que los lóbulos de la corona externa; ginostegio sésil, 0.8-1 mm alto, ápice plano, (0.7)0.9 × 1.5 mm diámetro; androecio con anteras 0.6-0.8 × 0.5-0.7 mm, polinario con corpúsculo ca. 1 mm largo, angostamente elíptico, pardo, translator ca. 0.2 mm largo, polinios reniformes 0.4-0.5 × 0.18-0.20 mm. Folículos ca. 10.5 × 0.9 cm, fusiformes, lisos, glabros, verdosos con manchas verde oscuras. Semillas desconocidas.

Distribución y ecología. *Polystemma margaritadelacerdae* se conoce solo en el suroeste de Aguascalientes, aunque es posible que también se encuentre en zonas aledañas del estado de Zacatecas ([Figura 2](#)). Se ha colectado en matorral subtropical en elevaciones de 1,605 a 1,759 m.

Estado de conservación. Solo se conoce del sudoeste del estado de Aguascalientes, de ocho localidades ([Figura 2](#)). En total, se estima haber detectado alrededor de treinta individuos, aunque esta cantidad puede ser subestimada. Con la información disponible hasta el momento, la especie nueva tiene una extensión de presencia (EOO) de 19,773 km² y un área de ocupación (AOO) de 20 km². El área de distribución de *P. margaritadelacerdae* está rodeada de sitios dedicados a la agricultura y el pastoreo y, en términos generales, la especie crece en lugares con perturbación moderada. Aunque las poblaciones se encuentran restringidas, la tolerancia potencial al impacto antrópico nos permite sugerir que esta especie sea clasificada preliminarmente como Vulnerable (VU), de acuerdo con los criterios B1 ab(iii) + 2 ab(iii).

Fenología. Floración de julio a septiembre y en fructificación en octubre.

Etimología. El epíteto específico se propone en honor a Margarita de la Cerda, botánica que fundó la colección del herbario HUAA (Universidad Autónoma de Aguascalientes) y que fomentó el conocimiento de la flora del estado Aguascalientes.

Especímenes adicionales examinados. México, Aguascalientes, municipio de Calvillo, lomeríos 1.7 km en línea recta al O de La Rinconada, 21.79311°N, 102°817222° O, 1,617 m snm, 06 sep 2022, J. Martínez-Ramírez, G. Ocampo y D. Simijaca 3652 (HUAA). Municipio de Calvillo, entrada a El Salto de Cerro Blanco, 1.1 km al W de

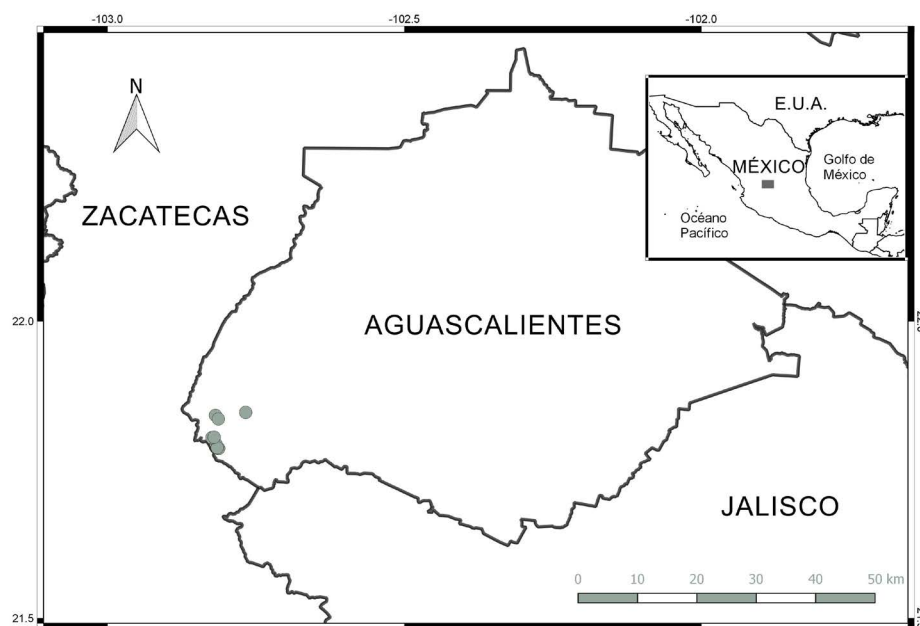


Figura 2. Distribución conocida de *Polystemma margaritadelacerdae* en Aguascalientes, México.

la cortina de la presa Cerro Blanco, 21.84190° N, 102.81820° O, 1,752 m snm, 22 ago 2023, *J. Martínez-Ramírez* 3786 (HUAA). Municipio de Calvillo, 1.5 km al NO de Jaltiche de Abajo, 21.78729° N, 102.81516° O, 1,553 m snm, 10 oct 2023, *J. Martínez-Ramírez, G. Ocampo y A.L. Medrano* 3908 (HUAA). Municipio de Calvillo, arroyo de las Piedras Lisas, Cerro Blanco, 21.835692° N, 102.813263° O, 1,731 m snm, 12 jul 2024, *J.J. Ruiz-Soto* 129 (HUAA). Municipio de Calvillo, a 100 m de la carretera de terracería, rumbo a la presa de Barranca de Portales, 21.846778° N, 102.767322° O, 1,605 m snm, 23 jul 2024, *J.J. Ruiz-Soto* 193 (HUAA). Municipio de Calvillo, 1.5 km en línea recta al E del templo de Guadalupe, Presa de los Serna, carretera La Rinconada-Presa de los Serna, 21.8041° N, 102.8242° O, 1,729 m snm, 23 jul 2024, *J. Martínez-Ramírez* 4000 (HUAA). Municipio de Calvillo, 700 m al SO del balneario La Cueva, 21.805028° N, 102.8205° O, 1,670 m snm, 23 jul 2024, *J. Martínez-Ramírez* 4010 (HUAA).

Discusión

Esta especie nueva representa un hallazgo inesperado para Aguascalientes, ya que se ubica entre las entidades federativas con menor diversidad de Apocynaceae para México, reportándose un total de 25 especies, incluyendo la descrita aquí (Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020). Esta adición nueva, ubica al estado en el lugar número 30 en cuanto riqueza de especies de la familia, junto con Baja California Sur. Asimismo, *P. margaritadelacerdae* representa, hasta donde se conoce, la primera especie endémica de la familia para el estado y se incrementa a ocho el número de endemismos del país presentes en Aguascalientes (Alvarado-Cárdenas *et al.* 2020).

Las plantas de *P. margaritadelacerdae* tienen una morfología vegetativa y reproductiva muy parecida a *P. pueblensis* (Brandege) L.O. Alvarado & S. Islas (Figura 3b), ya que ambas son enredaderas perennes, con flores verdes y corona ginostegial exerta de mayor tamaño que el ginostegio (Juárez-Jaimes & Lozada-Pérez 2003). La primera, se distingue por la presencia de una corola densamente pubescente y una corona ginostegial cilíndrica de color blanco, con tonos rojizos hacia el ápice; además, los lóbulos de las coronas ginostegiales interna y externa, tienen apéndices fimbriados a denticulados. En el caso de *P. pueblensis*, existe una corola escasamente pubescente, en ocasiones con tonos rojizos en la base de los lóbulos y el limbo, y una corona ginostegial campanulada color pardo-rojizo; los lóbulos de la corona ginostegial tienen el ápice verrucoso.

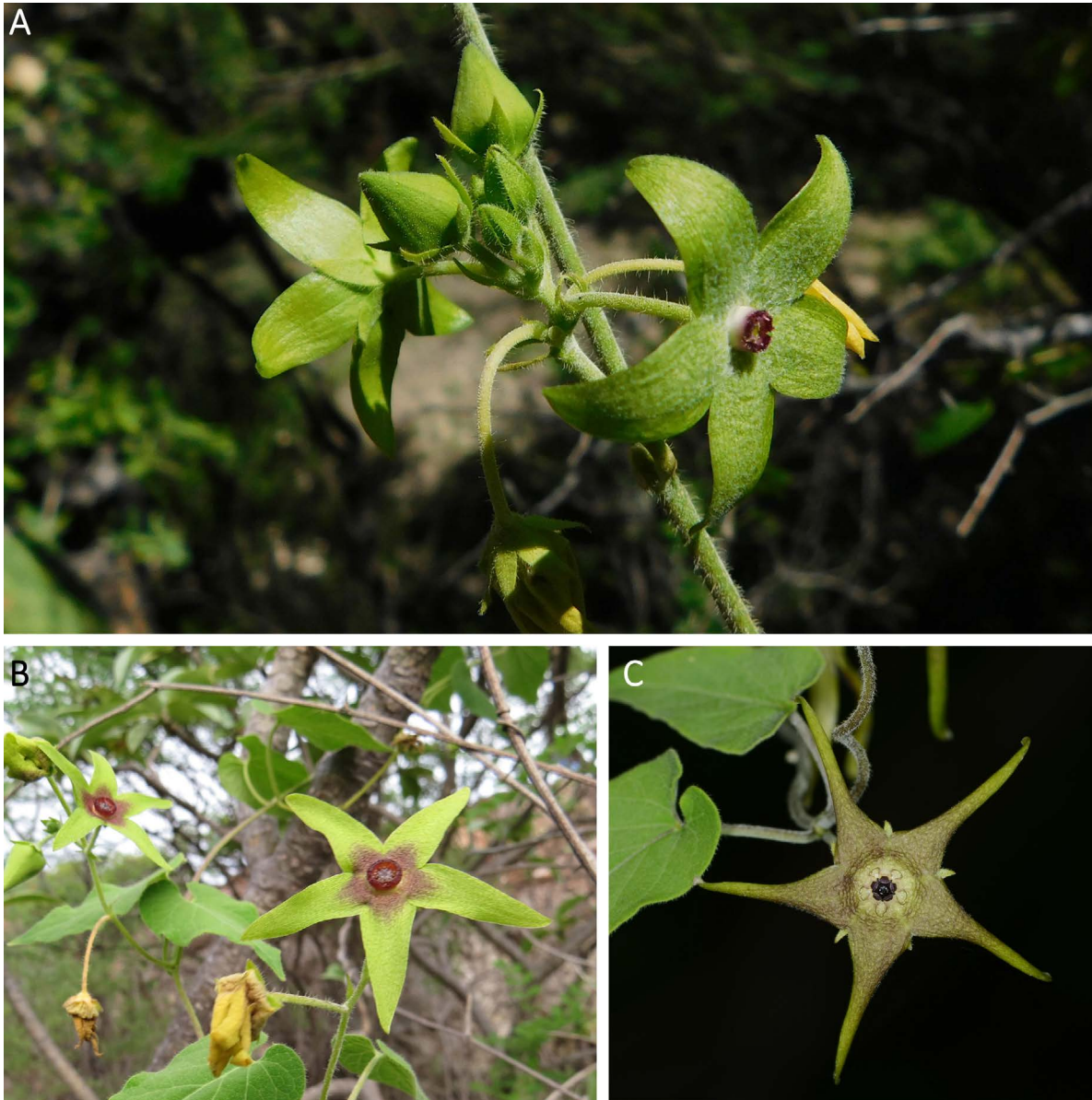


Figura 3. Comparación de *Polystemma margaritadelacerae* (A) y especies parecidas. B) *Polystemma pueblensis*. C) *Polystemma stevensii*. Fotografías: B de L. Soriano Flores (<https://mexico.inaturalist.org/observations/41202716>); C proporcionada por V. Steinmann.

Otra especie con la cual podría confundirse es *P. stevensii* G.M.Hern.-Barón, Trujillo-Juárez & V.W. Steinm. (Figura 3c), la cual también presenta una corola rotada verde y un ginostegio parcialmente exerto (Hernández-Barón *et al.* 2023). Sin embargo, *P. stevensii* tiene una corona externa en forma de disco, aplanada, dividida casi hasta su base, con apéndices aciculares y filamentosos, y el ápice de la cabeza estilar es globoso. *Polystemma margaritadelacerae* tiene una corona externa cilíndrica y erecta, fusionada casi completamente, con apéndices fimbriados a denticulados en el ápice, y el ápice de la cabeza estilar es plano. La morfología floral de *P. margaritadelacerae* permite contrastar de manera clara a los taxones similares aquí mencionados, por lo que cubre con la diferencia morfológica planteada del concepto de especie considerado aquí.

La distribución de cada una de las especies comparadas es distinta. Los tres taxones son endémicos a México, pero tienen una distribución y elevación diferentes, lo que sugiere la existencia de requerimientos ambientales contrastan-

tes. *Polystemma margaritadelacerdae* se restringe al suroeste de Aguascalientes, en elevaciones de 1,500 a 1,700 m, en matorral subtropical (Figura 2). En el caso de *P. pueblensis*, se ha colectado en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla, creciendo en elevaciones de 2,000 a 2,300 m, en bosque de *Juniperus* (Cupressaceae) y matorral xerófilo (Juárez-Jaimes & Lozada-Pérez 2003). Las poblaciones de *P. stevensii* se conocen solo de la Depresión del Balsas del centro de Michoacán, a elevaciones de 350 a 750 m, en bosque tropical caducifolio (Hernández-Barón *et al.* 2023).

Agradecimientos

Los autores agradecen a A.L. Medrano-Cedillo por su apoyo en las actividades de recolecta en campo, así como a J.J. Ruiz Soto, quien tomó algunas de las fotografías de la especie en vivo, a Leticia Soriano Flores y Víctor Steinmann por proporcionarnos las fotos de las especies comparadas.

Literatura consultada

- Alvarado-Cárdenas LO, García-Mendoza AJ, Sandoval-Gutiérrez D, Lozada-Pérez L. 2024a. A new species of *Polystemma* (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Asclepiadeae, Gonolobineae) from the state of Oaxaca, Mexico. *Phytotaxa* **649**: 111-120. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.649.1.7>
- Alvarado-Cárdenas LO, Lozada-Pérez L, Islas-Hernández SC, Cortez EB, Maya-Mandujano KG, Chávez-Hernández MG. 2020. Apocináceas de ayer y hoy. Conocimiento histórico y reevaluación de la diversidad y distribución de Apocynaceae en México. *Botanical Sciences* **98**: 393-416. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2525>
- Alvarado-Cárdenas LO, Pío-León JF, Sánchez-Sánchez C, Islas-Hernández SC. 2024b. Synopsis of the genus *Polystemma* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) and recognition of three new species. *Botanical Sciences* **102**: 1318-1352. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.3502>
- Bachman S, Moat J, Hill AW, de la Torre J, Scott B. 2011. Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: Smith V, Penev L. eds. *e-Infrastructures for Data Publishing in Biodiversity Science*. *ZooKeys* **150**: 117-126. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109>
- Cervantes-Meza CO, Flores-Olvera MH, Arias S, Alvarado-Cárdenas L. 2024. Taxonomic reconsiderations in Mexican species of *Gonolobus* (Apocynaceae -Asclepiadoideae). *Botanical Sciences* **102**: 635-645. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.3434>
- De Queiroz K. 2007. Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology* **56**: 879-886. DOI: <https://doi.org/10.1080/10635150701701083>
- Decaisne J. 1844. Asclepiadeae. In: De Candolle AP, ed. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, Vol. 8. Paris: Masson, pp. 490-665.
- 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*, Vol. 15. Cham: Springer International Publishing AG, pp. 207-411. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_3
- González-Martínez CA, Lozada-Pérez L, Olson ME, Alvarado-Cárdenas LO. 2024. Systematics of *Urostephanus*: resurrection of a Mesoamerican taxon of Gonolobinae (Apocynaceae, Asclepiadoideae), with eight new combinations. *Acta Botanica Mexicana* **131**: e2302. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm131.2024.2302>
- Hernández-Barón GM, Trujillo Juárez DI, Steinmann VW. 2023. *Polystemma stevensii* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Michoacán, Mexico. *Phytotaxa* **613**: 194-200. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.613.2.9>
- IUCN. 2023. *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (accessed July 5, 2024).
- Juárez-Jaimes VC, Lozada-Pérez L. 2003. *Asclepiadaceae*. In: Medina-Lemus R, ed. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*, Vol. 37. DF, México: Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Biología, pp. 1-57. ISBN: 970-32-1293-X

- Lot A, Chiang F. 1986. Manual de Herbario. Administración y Manejo de Colecciones. Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos. DF, México: Consejo Nacional de la Flora de México. AC. ISBN: 9686144005
- 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. 2023. Aportes al conocimiento de las Gonolobinae (Apocynaceae-Asclepiadoideae) Parte IV. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* **81**: 45-90.
- QGIS. 2022. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Schneider CA, Rasband WS, Eliceiri KW. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods* **9**: 671-675. DOI: <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- Siqueiros-Delgado ME, Murillo Pérez G, Sierra Muñoz JC, Martínez Ramírez J. 2020. Flora Dicotiledónea de Aguascalientes. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes. ISBN: 978-607-8782-12-3.
- Steinmann VW, Stevens WD. 2022. *Polystemma fishbeiniana* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from the Balsas Depression of Michoacán, Mexico. *Botanical Sciences* **100**: 759-764. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2997>
- Stevens WD. 2001. Asclepiadaceae. In: Stevens WD, Ulloa C, Pool A, Montiel OM, eds. Flora de Nicaragua. Vol. 1. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, pp. 234-270. ISBN: 9780915279951
- Thiers B. 2021. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih> (accessed July 5, 2024).
- Woodson RE. 1941. The North American Asclepiadaceae I. Perspective of the genera. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **28**: 193-224. DOI: <https://doi.org/10.2307/2394270>

Editor de sección: Monserrat Vázquez Sánchez

Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de intereses financieros, personales ni en cuanto a la presentación de la información y resultados de este artículo.

Contribución de los autores: GO, trabajo de campo, revisión de ejemplares de herbario, mapeo, análisis de los datos, elaboración del manuscrito; JMR, trabajo de campo, revisión de ejemplares de herbario, elaboración del manuscrito; LOAC, análisis de los datos, elaboración del manuscrito.

Agencias financiadoras: Universidad Autónoma de Aguascalientes (proyecto PIB23-1) y Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (proyecto 321671), ambos otorgados a GO. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Presupuesto operativo otorgado a LOAC.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflicto de intereses, financieros o personales, en la información, presentación de los datos y resultados mostrados en este artículo.