FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES



FASCÍCULO 242

FAMILIA CACTACEAE II

SUBFAMILIA OPUNTIOIDEAE

Por Salvador Arias,

Raúl Puente-Martínez

y

David A. Aquino

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México

2024

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES

NUEVA EDICIÓN ELECTRÓNICA

® Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México

ISSN 2683-2712

Editores fundadores
Jerzy Rzedowski†
Graciela Calderón de Rzedowski†

Editora en Jefe
Patricia Hernández Ledesma

Editoras asociadas
Brenda Y. Bedolla García
Rosaura Grether González
Rosalinda Medina Lemos

Editoras técnicas
Patricia Y. Mayoral Loera
Ivonne Zavala García

Composición tipográfica
Ivonne Zavala García

Editor de arte
Alfonso Barbosa



Esta Flora es de acceso abierto y se publica bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES

Fascículo 242 noviembre de 2024

FAMILIA CACTACEAE II

SUBFAMILIA OPUNTIOIDEAE*, **

Salvador Arias***
Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Raúl Puente-Martínez
Department of Research, Conservation and Collections
Desert Botanical Garden (DBG)
Phoenix, Arizona, USA

David A. Aquino
Jardín Botánico, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Plantas generalmente ramificadas con crecimiento determinado. **Tallos** erguidos o decumbentes, planos (cladodios), cilíndricos o subglobosos, con costillas o tubérculos. **Hojas** presentes, deciduas; **aréolas** con glóquidas y generalmente, con espinas barbadas. **Flores** por lo común solitarias, sésiles, diurnas; **pericarpelo** y **receptáculo** con brácteas, podarios y/o aréolas; perianto generalmente amplio, amarillo a rojo; **estambres** escasos a numerosos, insertos en el receptáculo; **ovario** ínfero; **frutos** piriformes, claviformes a globosos, pericarpo algo rígido, carnosos o secos (al madurar), indehiscentes; **semillas** redondas a ovales, testa gris a parda, en envoltura funicular (arilo).

Discusión. Los análisis filogenéticos documentados confirman que Opuntioideae es monofilético (Wallace & Dickie, 2002; Köhler et al., 2020; Majure et al., 2023), con tres clados que representan a las tribus Cylindropuntieae, Opuntieae y

Tephrocacteae. También se confirma que algunos caracteres morfológicos representan sinapomorfías para Opuntioideae: presencia de glóquidas (espinas cortas, deciduas y barbadas), semilla con arilo falso y granos de polen porados (Stuppy, 2002; Taylor et al., 2002). Por otra parte, la delimitación de géneros y un alto número de especies es complicado y controversial, como se discute en algunos géneros aquí incluidos.

Diversidad. Para esta flora seguimos la propuesta de Cactaceae de acuerdo con Caryophyllales.org (Korotkova et al., 2021), donde, para Opuntioideae, se reconocen 17 géneros y 344 especies (+ 61 unidades infraespecíficas). En México se registran cerca de 4 géneros y 130 especies; en la región de estudio 3 géneros y 23 especies. Para una mejor comparación e identificación de las especies se recomienda revisar los estudios taxonómicos de Bravo-Hollis (1978), Hunt et al. (2006) y Scheinvar (2004), así como confrontar la información con la incluida en el portal Caryophyllales.org.

La descripción de la familia y sus referencias, así como la clave de identificación de las subfamilias de Cactaceae, pueden consultarse en el fascículo 209 (Arias & Aquino, 2019) de esta Flora.

Distribución. Subfamilia de distribución esencialmente americana. *Opuntia* Mill. y *Cylindropuntia* (Engelm.) F.M. Knuth, han sido introducidas en diferentes regiones del mundo.

CLAVE PARA LOS GÉNEROS

1. Hojas laminares, amplias, tardíamente deciduas ..... *Pereskiopsis*
1. Hojas cónicas, reducidas y pronto deciduas.
   2. Tallos cilíndricos ..... *Cylindropuntia*
   2. Tallos en cladodios ..... *Opuntia*

CYLINDROPUNTIA (Engelm.) F.M. Knuth

Opuntia subgén. **Cylindropuntia** Engelm.

Plantas arbustivas o **arborescentes**. **Raíces** fibrosas. **Tallos** con ramificación difusa a verticilada, segmentos del tallo cilíndricos, a veces ligeramente clavados, con podarios apenas perceptibles a evidentes. **Hojas** reducidas, cónicas, carnosas, solo en tallos jóvenes y pronto deciduas; **aréolas** elípticas a orbiculares,

provistas con glóquidas dispuestas en haz en la parte central o en la parte superior de la aréola, espinas de número y longitud variable, aciculares a subuladas, cubiertas con vaina papirácea, en ocasiones sin espinas. **Flores** bisexuales (lo más frecuente), a veces funcionalmente unisexuales (poco frecuente), solitarias, terminales o laterales, diurnas; **pericarpelo** obconico a claviforme, liso o con podarios, las brácteas cónicas y verdes o ausentes, las aréolas con glóquidas amarillas, a veces con espinas; **perianto** rotado; **estambres** más cortos que los tépalos, sensitivos. **Frutos** obovados a claviformes, lisos o con podarios, umbilicados, verdes, pardos, amarillos o rojos, las aréolas con glóquidas amarillas a rojizo claro, espinas ausentes; pulpa abundante a escasa, amarilla-verdosa a rojiza, traslúcida, de sabor ácido; en algunas especies son estériles, entonces permanecen en la planta y se agregan o producen nuevas ramas; **semillas** discoideas a reniformes, irregulares, arilo (falso) anular; testa dura, gris claro a amarillenta.

Discusión. *Cylindropuntia* es un género monofilético hermanado con *Grusonia* Rchb.f. ex Britton & Rose y *Micropuntia* Daston (Griffith & Porter, 2009; Mayer & Rebman, 2021). *Cylindropuntia* y los géneros hermanos señalados se originaron durante el Mioceno medio, diversificándose en el Desierto Chihuahuense y regiones áridas, semiáridas o marcadamente estacionales de Norteamérica (Bárcenas, 2016; Majure et al., 2019).

Los miembros de *Cylindropuntia*, conocidos como “chollas”, se reconocen con facilidad por los tallos cilíndricos, que llevan podarios y espinas cubiertas por una vaina papirácea desprendible. Sin embargo, los estudios sistemáticos en este género son notablemente escasos, en los que se requiere integrar análisis que expliquen los procesos evolutivos como la hibridización, apogamia, deriva génica y poliploidía, que ocurren en el grupo y que con frecuencia hacen complicada la delimitación e identificación de varias especies y sus formas intermedias (Baker et al., 2009; Mayer & Rebman, 2021; Pinkava, 2002).

Diversidad. *Cylindropuntia* incluye alrededor de 49 especies conocidas a la fecha (Caryophyllales.org, mayo, 2024). En México se distribuyen alrededor de 32 especies de las cuales 12 son endémicas, cuatro están reportadas en la zona de estudio. Se conocen varios híbridos interespecíficos de chollas, de los cuales nueve son aceptados.

Distribución. Es un género nativo de México, sur de Estados Unidos de América y oriente de Antillas Mayores, con fuerte preferencia por regiones áridas, semiáridas o estacionales, como son el Desierto Chihuahuense y el Desierto Sonorense. La propagación vegetativa es muy eficiente en la mayoría de las especies, provocando un rápido establecimiento en lugares perturbados o abandonados. Se

han introducido en Sudamérica, Europa, África, Asia y Australia donde a veces están fuera de cultivo.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Aréolas con (4)6 a 15(30) espinas.
   2. Distancia entre aréolas de 3 a 4 cm, espinas no oscurecen el tallo, tépalos internos rojos, rosados o púrpuras ……..…… *C. imbricata*
   2. Distancia entre aréolas de 2.4 a 3 cm, espinas si oscurecen el tallo, tépalos internos amarillo-verdosos ……..…….... *C. tunicata*
1. Aréolas sin espinas o con 1 a 3, ocasionalmente 4.
   3. Tallos de 0.8 a 1.5 cm de ancho, flores de 3.5 a 4.5 cm de longitud, tépalos internos de color púrpura a rosado ……..... *C. kleiniae*
   3. Tallos de 0.4 a 0.7 cm de ancho, flores de 2 a 2.4 cm de longitud, tépalos internos de color verde claro a amarillo oscuro ……..... *C. leptocaulis*

Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M. Knuth, Kaktus-ABC (Backeb. & Knuth) 125. 1935. *Cereus imbricatus* Haw., Revis. Pl. Succ. 70. 1821. *Opuntia imbricata* (Haw.) DC. Prodr. (A.P. de Candolle) 3: 471. 1828. *Grusonia imbricata* (Haw.) G.D. Rowley, Thephrocactus Study Group 12(3): 44. 2006. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Nuevo México, Socorro Co., *J. Rebman 1888*, 15 jun 1993 (neotipo: ASU 189058!, designado por Baker, 2020).

Nombres comunes registrados en la zona: cardón, xoconostle.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: cardón, vela de coyote.

Plantas arbustivas a **arborescentes**, hasta 2 m de alto. **Tallos** con ramificación verticilada, el tronco grisáceo pasando a oscuro con la edad, segmentos terminales del tallo de 10 a 25(40) cm de largo, de 1.7 a 4 cm de ancho, verdes a verde-grisáceos, los podarios muy evidentes; **aréolas** de 0.4 a 0.6 cm de largo, de 0.2 a 0.4 cm de ancho, oblongas a anchamente elípticas, distancia entre aréolas de 3 a 4 cm, glóquidas hasta 0.4 cm de largo, amarillas, espinas de (4)6 a 15(30), de 1 a 3(4) cm de largo, aciculares, amarillas, al madurar se tornan grises, no oscurecen el tallo, vaina blanco-amarilla a parda. **Flores** de 4 a 5 cm de largo, de 4.8 a 5.5 cm de ancho; **pericarpelo** de 2 a 3.5 cm de largo, de 2 a 2.7 cm de ancho, subgloboso a obcónico, provisto de podarios y glóquidas hasta de 0.3 cm de largo, sin espinas o con 1 a 2, hasta de 0.7 cm de largo, amarillas; **tépalos externos** de 1.2 a 1.5 cm de largo, de 1.5 a 1.8 cm de ancho, obovados, ligeramente truncados

a retusos, verdes a rojos, **tépalos internos** de 1.4 a 2.5 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho, obovados, mucronados, rojos a rosados o púrpuras; **estambres** con filamentos de 0.5 a 1.2 cm de largo, verde claro a púrpuras, **estilo** de 1.2 a 1.8 cm de largo, rosado a púrpura, **estigma** con 7-9 lóbulos, de ca. 5 mm de largo, amarillos. **Frutos** de 2 a 5 cm de largo, de 2 a 4.5 cm de ancho, obovoides, podarios muy evidentes, verdes a amarillos, prolíficos o no; **semillas** de 3 a 4 mm de largo (Fig. 1).

Distribución. Especie nativa del centro-sur de Estados Unidos de América hasta el centro-sur de México. Introducida en Europa, África, Asia y Australia. En México se conoce de Ags., Chih., Cd.Mx., Coah., Dgo., Gto., Hgo., Jal., Méx., N.L., Pue., Qro., S.L.P., Son., Tamps., Tlax. y Zac.

Discusión. *Cylindropuntia imbricata* es una de las cactáceas mejor representadas en la región de la flora y fácilmente identificable por tratarse de un arbusto o árbol bajo y ramificado, con espinas que en conjunto no oscurecen los tallos. *n* = 11 (Baker et al., 2009).

Se reconocen cerca de cinco subespecies (Baker, 2020), de las cuales solo una existe en la región de la flora. Una evaluación que integre datos empíricos (morfológicos, genéticos, cromosómicos) y de distribución es necesaria para entender los límites de esta especie (Baker & Pinkava, 2018; Baker et al., 2019). El conjunto de subespecies actualmente reconocidas muestra variación a lo largo de su distribución; generalmente son arbustos compactos con flores de color rosa claro hacia el sur de México (*C. imbricata* subsp. *rosea* (DC.) M.A. Baker); arbustos o árboles erguidos, con espinas amarillo claro que disminuyen en número desde 8-15(30) en centro-sur de Estados Unidos de América, hasta (4)6-12 en el centro de México (*C. imbricata* subsp. *imbricata*); espinas más cortas y podarios bajos hacia el noroeste de México y suroeste de Estados Unidos de América (*C. imbricata* subsp. *spinosior* (Engelm.) M.A. Baker); espinas escasas, podarios bajos y estrechos, además de algunas raíces gruesas restringida a Durango y Zacatecas (*C. imbricata* subsp. *spinotecta* (Griffiths) M.A. Baker); hasta arbustos menores a 1. 2 m y espinas con vainas blanco plateado en una franja geográfica estrecha entre Texas y Chihuahua (*C. imbricata* subsp. *argentea* (M.S. Anthony) U. Guzmán). También hay evidencia que, en el sur de Estados Unidos de América y norte de México, ocurre hibridación en esta especie, como es *C. imbricata* subsp. *imbricata* × *C. imbricata* subsp. *spinosior.* En el área de estudio solo se reconoce a la subespecie típica, sin embargo, es necesario hacer estudios que integren evidencias empíricas y geográficas sobre posible flujo génico con otros taxones, en particular con especies cercanas como *C. kleiniae* (DC.) F. M. Knuth.

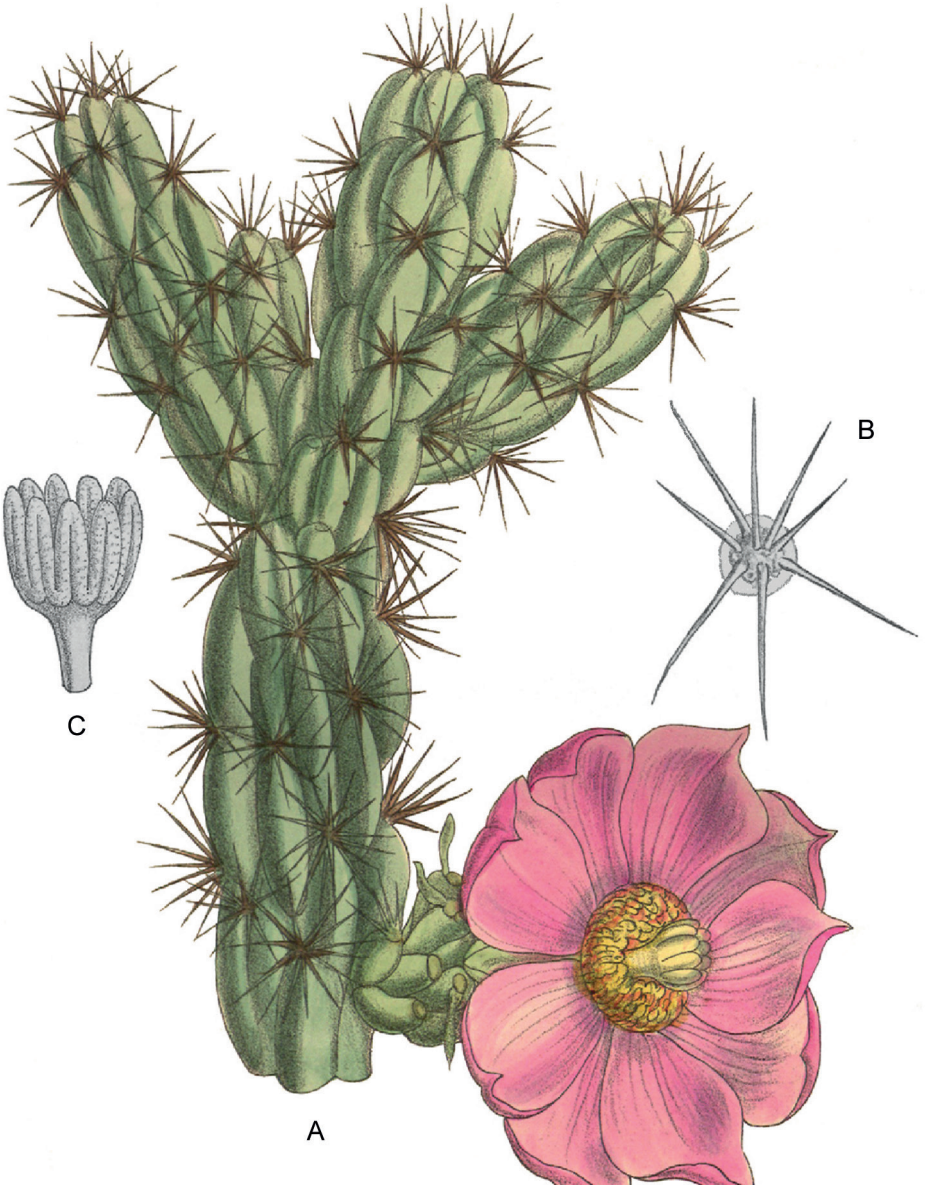


Figura 1: *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F. M. Knuth. A. tallo y flor; B. aréolas con espinas; C. estigma con nueve lóbulos. Reproducido de Botanical Magazine, vol. 135: t. 8290. 1909. Ilustrado por M. Smith, lámina disponible en el portal plantillustration.org

Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M. Knuth. subsp. **imbricata**

Tallos con segmentos terminales de 10 a 20 cm de largo, de 2 a 4 cm de ancho, verdes, podarios prominentes; **aréolas** elípticas, glóquidas hasta 0.3 cm de largo, espinas amarillo claro que se tornan rojizas a gris plata. **Flores** con **tépalos internos** rojos a rosa intenso o púrpura. **Frutos** de 2.5 a 4.5 cm de largo, de 2 a 4 cm de ancho, amarillos, sin espinas.

Distribución. Subespecie nativa del centro-sur de Estados Unidos de América hasta el centro-sur de México. En el territorio mexicano se conoce de Ags., Chih., Cd.Mx., Coah., Gto., Hgo., Jal., Méx., N.L., Pue., Qro., S.L.P., Tamps. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y del bosque de *Quercus*, es frecuente en sitios perturbados. Es la especie de chollas más frecuente en el área de estudio, tanto en planicies como en colinas, en Guanajuato y Querétaro (Fig. 2). Alt. 900-2100 m.

Fenología. Florece de mayo a agosto, pero en ocasiones se pueden encontrar flores en cualquier época del año.

Usos. En el área de estudio a veces se usa para delimitar terrenos, también se ha citado un uso medicinal (Paz-Navarro et al., 2022). De forma amplia se refiere que el fruto es comestible, al que se conoce como xoconostle (Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada, 1991).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Apaseo el Grande**: cerros al NE de San Cristóbal, San Cristóbal se encuentra a 15 km al N de la autopista libre Celaya - Apaseo el Grande, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 954* (MEXU); ca. 9 km al N de la desviación hacia Ixtla de Abajo, la desviación a Ixtla de Abajo está a 12 km al W de Querétaro sobre carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 973* (MEXU). **Mpio. de Atarjea**: 3 km al N de Aldama sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 330* (MEXU); 3 km al S de Mangas Cuatas, sobre la terracería a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 339* (MEXU); 2 km al O de Atarjea, sobre la terracería a Mangas Cuatas, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 345* (MEXU); ca. 5 km desde Atarjea sobre la terracería a Camargo vía Río Blanco, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 863* (MEXU); ca. 3 km desde Atarjea, sobre la terracería a Camargo, Querétaro, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 869* (MEXU); ca. 2 km de Atarjea sobre el camino a la desviación Camargo - Mangas Cuatas, *R. T. Bárcenas 883* (MEXU); ca. 2 km al NO de Mangas Cuatas, sobre la terracería a El Carricillo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa*

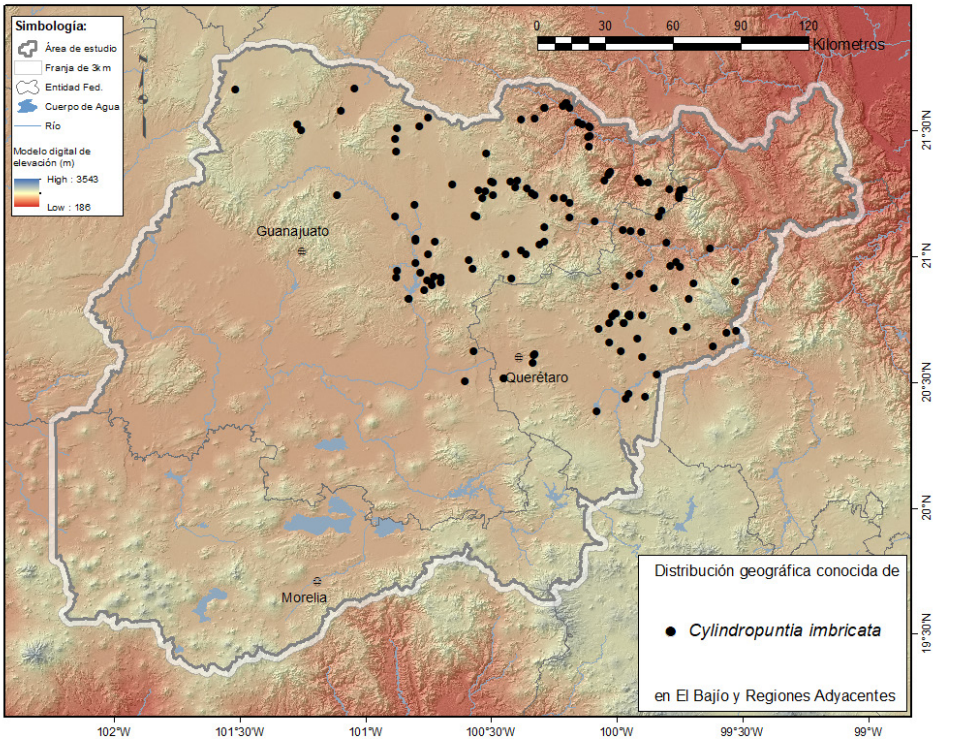


Figura 2: Mapa de distribución de *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F. M. Knuth subsp. *imbricata*, en la región de estudio.

909 (MEXU). **Mpio. de Doctor Mora**: 4 km al E de Doctor Mora, sobre la vereda a Cuesta de Peñones, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 273bis* (MEXU). **Mpio. de Dolores Hidalgo**: ca. 3 km al NE de Dolores Hidalgo, pasando la desviación a San Miguel de Allende sobre la carretera a San Luís de la Paz, *R. T. Bárcenas 109* (MEXU); 21 km al NO de Dolores Hidalgo hacia San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 432* (MEXU); 4 km al SE de Dolores Hidalgo, sobre la carretera a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 574* (MEXU). **Mpio. de Ocampo**: lomas al NO de la ciudad de Ocampo, *R. T. Bárcenas 158* (MEXU). **Mpio. de San Diego de la Unión**: lomas al NO de la ciudad de San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas 83* (MEXU); La Bisnaga, 5 km al S de la ciudad de San Diego de la

Unión, *R. T. Bárcenas 98* (MEXU); Parritas, ca. 30 km al N del crucero de las carreteras a San Luis Potosí - Querétaro y San Luis de la Paz - Dolores Hidalgo, sobre la desviación a San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 423* (MEXU); 76 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luís Potosí, *R. T. Bárcenas et al. 534* (MEXU); cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2306* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 52 km al NO de Dolores Hidalgo, sobre la carretera a Ocampo, *R. T. Bárcenas 439* (MEXU); 21 km al SO de Villa de Reyes (SLPM), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 554* (MEXU); 31 km al SO de Villa de Reyes (SLPM), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 563* (MEXU); ca. 31 km al NE de Ocampo hacia San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 796* (MEXU). **Mpio. de San José Iturbide**: 2 km al NE de San José Iturbide, sobre la carretera a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 215* (MEXU); ca. 10 km al NE de San José Iturbide, ca. 3.2 km después de Los Encinos sobre la carretera a San José Iturbide, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 223* (MEXU); ca. 6.4 km al NE de San José Iturbide, sobre el camino de terracería a Doctor Mora, *R. Bárcenas* y *M. Meade 242* (MEXU); ca. 12.84 km al NE de la ciudad de San José Iturbide, sobre la carretera a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 251* (MEXU); 13 km al NE de la frontera Querétaro - Guanajuato, sobre la carretera al entronque a San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas et al. 515* (MEXU); ca. 2 km al E, a la altura del km 40 de la carretera Querétaro - San Luis Potosí, aproximadamente 33 km al N de la ciudad de Querétaro, *R. T. Bárcenas 1451* (MEXU). **Mpio. de San Luis de la Paz**: lomas al N del poblado de Mineral de Pozos, ca 8 km al S de la ciudad de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *R. Luna 125* (MEXU); llanos al E de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 413* (MEXU); 32 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luis Potosí, *R. T. Bárcenas et al. 529* (MEXU); ca. 48 km al NE de San Luis de la Paz, sobre el camino a La Teresa, la desviación a El Vergel y La Teresa están a 1 km de Mesa de Jesús, hacia el NE, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 670* (MEXU); ca. 55 km al NE de San Luis de la Paz, sobre el camino de Mineral el Realito, la desviación a Vergel y Mineral el Realito está a 1 km al NE de Mesa de Jesús, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 674* (MEXU); La Teresa, ca. 66 km al NE de San Luis de la Paz, sobre el camino a Mineral el Realito, la desviación a La Teresa está a 1 km al NE de Mesa de Jesús, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 691* (MEXU); cerros al S de Mineral el Realito, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 732* (MEXU); ca. 5 km al E de la carretera 57 (Qro. - SLP), sobre la desviación a Mineral de Pozos, la desviación a Mineral de Pozos está a 18 km al N de la desviación a Los Rodríguez y San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas 1250* (MEXU); Agua Blanca, ca. 12 km al O de San Luis de la Paz, sobre camino a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas* y *P. Crossley 1261* (MEXU); ca. 15 km al S de la

desviación a San Luis de la Paz, sobre la carretera 57, *R. T. Bárcenas 1418* (MEXU); ca. 15 km al E de San Luis de la Paz, sobre el camino a Victoria, *R. T. Bárcenas 1438* (MEXU); 1 km del entronque del poblado de Ortega sobre la carretera vecinal San Luis de la Paz, Victoria a Xichú, *I. Calzada 25484* (MEXU); Misión de Chichimecas, *R. De Los Santos, 120* (IEB); La Cantera, Pozo Hondo, *G. Navarro 8-29* (MEXU); cerro del Kijay (Quijay), 15 km al SE de San Luis de la Paz, *E. Ventura* y *E. López 7856* (MEXU); San Nicolas, *E. Ventura* y *E. López 9155* (MEXU); Hacienda de Ortega, hacia dentro del terreno, *E. Ventura* y *E. López 9427* (IEB). **Mpio. de San Miguel de Allende**: 4.7 km sobre la terracería a Palo Colorado, *D. Aquino* y *S. Arias 288* (MEXU); 1 km E of San Miguel de Allende, *M. A. Baker 12842* (ASU); 2 km al SE de la estación de ferrocarril San Miguel de Allende, sobre el libramiento de la carretera Comonfort - Celaya, *R. T. Bárcenas 5* (MEXU); suburbios al SO del fraccionamiento El Atascadero, en ladera este del cerro en la Ciudad de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas 16* (MEXU); 4 km al E de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 79* (MEXU); Los Galvanes, ca. 17 km al NO de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas 113* (MEXU); Los Picachos, cerros al SE de San Miguel de Allende, ca. 1.5 km al S de San Miguel de Allende sobre la carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 167* (MEXU); ca. 15 km al S de San Miguel de Allende sobre la carretera a Guanajuato, junto al poblado Presa de Allende, *R. T. Bárcenas et al. 201* (MEXU), *208* (MEXU); ca. 16 km al SE de Dolores Hidalgo a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 583* (MEXU); Las Castañas, ca. 21 km al SE de Dolores Hidalgo está la desviación, al E de la carretera Dolores Hidalgo - San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 586* (MEXU); 79 km al E de Silao, sobre la carretera a San Miguel de Allende, ca. 23 km de la desviación a Juventino Rosas, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 601* (MEXU): lomeríos al NNO de Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra se encuentra a E de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 941* (MEXU); cerros localizados a 8 km al N de la desviación hacia Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra está a 10 km al E de San Miguel de Allende sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 947* (MEXU); 1 km al N de la desviación hacia Cruz del Palmar, ubicada a ca. 28 km de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 996* (MEXU); ca. 4 km de San Miguel de Allende sobre terracería a La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1464* (MEXU); ca. 6.5 km al E de San Miguel de Allende, en la parte baja de Los Picachos, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 1478* (MEXU); Las Palmas, ca 8 km al N de San Miguel de Allende sobre la carretera a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 1582* (MEXU); jardín de opuntias, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval 567* (WLM). **Mpio. de Santa Catarina**: 6 km al NE de la desviación Victoria - Santa Catarina, sobre la carretera a Santa Catarina desde Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 281* (MEXU). **Mpio. de Victoria**: 3.1 km en línea

recta sobre la terracería Álamos de Martínez - Mineral El Realito, *S. Arias* y *D. Aquino 2213* (MEXU); cerros al N del poblado de Victoria, *R. T. Bárcenas 74* (MEXU); ca. 53 km al NE desde San José Iturbide, sobre la carretera a Victoria, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 263* (MEXU); Tasajillo, ca. 50 km de Xichú a Victoria sobre el camino de terracería, *R. T. Bárcenas 380* (IEB); ca. 6 km al NO de Victoria, sobre la carretera a San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 388* (MEXU); 3 km al N de Puerto de Las Palmas sobre la terracería a Mineral el Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 462* (MEXU); 1 km al N de La Lagunita, ca. 58 km de Cañada de Moreno, sobre la terracería a Mineral El Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 469* (MEXU); ca. 66 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Mineral el Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 476* (MEXU); 1 km al N de El Tepehuaje, ca. 72 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Mineral El Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 485* (MEXU); 94 km desde Cañada de Moreno sobre la terracería a El Zapote, la desviación a Mineral el Refugio y El Zapote está a 26 km de Cañada de Moreno sobre terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 499* (MEXU); ca. 15 km al SE de Álamos de Martínez, ca. 9 km al S de Espíritu Santo, sobre el camino de terracería a La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 744* (MEXU); ca. 21 km al SE de Álamos de Martínez sobre el camino de terracería hacia La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 757* (MEXU); ca. 22 km al SE de San Luis de la Paz sobre la carretera a Victoria, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 764* (MEXU); ca. 500 m de la desviación hacia El Platanal, sobre el camino a Álamos de Martínez, la desviación a Álamos de Martínez está a 28 km de Cañada de Moreno sobre el camino a Xichú, *R. T. Bárcenas et al. 825* (MEXU); ca. 1.5 km al NO de Álamos de Martínez, sobre el camino a Mineral el Realito, *R. T. Bárcenas et al. 840* (MEXU); Cañada de Moreno, carretera a Victoria, *E. Ventura* y *E. López 7966* (MEXU); Misión de Arnedo, *E. Ventura 8181* (IEB). **Mpio. de Xichú**: 1 km al NE de Xichú, sobre vereda a río abajo (margen derecho del Río Xichú), *R. T. Bárcenas 53* (MEXU); La Presa, 3.5 km al NE de Xichú sobre el camino de terracería a Carricillo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 60* (MEXU); 20 km al NW de Atarjea, sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 351* (MEXU); 39 km sobre la terracería a Xichú desde Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 358* (MEXU), *367* (MEXU); Romerillos, entre el camino de Xichú y Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 917* (MEXU); ca. 6 km de Xichú, sobre el camino a Atarjea, barranca derecha, *R. T.*

Bárcenas 1268 (MEXU); ca. 5 km al E de Xichú sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas 1281* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: 2 km al S del Puente El Tepozán, desviación Cadereyta - San Joaquín, *M. Berlanga 13* (MEXU); Rancho Nuevo, *Gómez M. 456* (IEB); 4 km al E de Cadereyta, sobre la carretera a Jalpan, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 1619* (MEXU); presa hidroeléctrica de Zimapán, desviación de Cadereyta, *X. González et al. 02* (FCME); 1 km al N de Mesa de León, *V. Huerta 1234* (MEXU); Tziquia, *E. Sánchez 158* (MEXU); entre Cadereyta y Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 5802* (MEXU); Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 5804* (MEXU). **Mpio. de Colón**: 4.0 km al NE de La Noria, *A. Cabrera 5918* (QMEX); 3.8 km al NE de La Noria, *A. Cabrera 5923* (QMEX); Urecho, *M. Cuchillo s.n.* 05 sep 2004 (MEXU); 2.4 km al E de La Noria, *O. Rubio 612* (QMEX); 6 km de la entrada a Palmas, *L. Hernández 4790* (IEB); Cerro San Martín, *E. Sánchez 168* (QMEX); carretera a Ajuchitlán, km 19, *E. Sánchez* y *G. Galindo 6* (MEXU). Cerro San Martín, *E. Sánchez 169* (MEXU). **Mpio. de El Marqués**: La Cañada *A. Cabrera 613* (QMEX); km 2 carretera Querétaro - Tequisquiapan, *E. Sánchez et al. 36* (MEXU); al SW del poblado de La Cañada, *L. Scheinvar* y *A. Pineda 4681* (MEXU). **Mpio. de Ezequiel Montes**: Ezequiel Montes rumbo a Ajuchitlán, *U. Guzmán 4* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: 12 km al E de Santa Catarina, en la carretera a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 288* (MEXU); 19 km al E de Santa Catarina, en la carretera a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 301* (MEXU); 26 km al SE de Santa Catarina, sobre la terracería a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 307* (MEXU); 24 km desde Peñamiller sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 315* (MEXU); km 80 carretera Querétaro - Jalpan, después de pasar la desviación a Tolimán y antes de Higuerillas, *M. Cházaro 4895* (IEB); 10 km al SO de Peña Blanca, *E. Martínez 3890* (MEXU); Solidaridad, *E. Sánchez et al. 207* (MEXU); cerro El Picacho, *L. Scheinvar et al. 2396* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: 1.5 mi (2.41 km) al W de Misión Bucareli, a lo largo de la rivera del Río Estorax, *H. Hernández et al. 3545* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: camino a Amealco, después de Galindo, *E. Argüelles 1265* (MEXU); km 12 carretera 120, *J. Castro s.n.* 15 abr 1994 (MEXU); Santa María Xaxay, km 9 de la carretera San Juan del Río - Tequisquiapan, *F. Osorno 60* (SLPM); entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Scheinvar 6140* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: 9.3 km después de Tequisquiapan, rumbo a Ezequiel Montes, *A. Espejo 1020* (UAMIZ); El Salado, *E. Sánchez 217* (MEXU); San José de la Laja, *E. Sánchez 222* (IEB). **Mpio. de Tolimán**: 1.6 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5726* (QMEX); 1.7 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5745* (QMEX); San Antonio de la Cal, *G. Cruz 41* (QMEX); ibid., *R. Mireles 23* (QMEX); ibid., *O. Rubio 5741* (QMEX); saliendo a Tolimán, rumbo a Derramadero, *D. Gutiérrez 12* (QMEX); Los Panales, km 35 carretera a Tolimán, 5 km al SW de Tolimán, *L. Hernández 3552* (IEB); El Chilar, *E. Ponce 11* (QMEX); 7 km al

NE de San Pablo Tolimán, sobre la brecha a Higuerillas, *S. Zamudio 2228* (IEB); Paradero "La Yerbabuena", 5 km al NE de Bernal, *S. Zamudio 2831* (IEB). **Mpio. de Villa Corregidora**: ladera de la cañada atrás de la Colonia Santa Bárbara, *A. Cabrera 132* (QMEX), *407* (QMEX).

Cylindropuntia kleiniae (DC.) F.M. Knuth, Kaktus-ABC (Backeb. & Knuth) 123. 1935. Opuntia kleiniae DC., Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 118. 1828. TIPO: MÉXICO. Posiblemente Hidalgo: cerca de Zimapán, T. Coulter 21, 1828 (no preservado).

Nombre común registrado fuera de la zona de estudio: tasajillo.

Plantas arbustivas, hasta 2 m de alto. **Tallos** con ramificación difusa desde la base, en ocasiones con tronco evidente, oscuro, segmentos terminales del tallo de 6 a 16(20) cm de largo, de 0.8 a 1.5 cm de ancho, verdes a verde-grisáceos, los podarios evidentes; **aréolas** de 0.2 a 0.3 cm de largo, de ca. 0.1 cm de ancho, elípticas, distancia entre aréolas de 1.2 a 1.4 cm, glóquidas de ca. 0.2 cm de largo, amarillas, espinas 1 a 2(4), de 1.2 a 2.8 cm de largo, aciculares con la base subulada, blancas, amarillas a pardas, no oscurecen el tallo, vaina blanco amarilla. **Flores** de 3 a 4(4.5) cm de largo, de 3 a 4.3 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.3 a 2.5 cm de largo, de ca. 2.1 cm de ancho, obcónico, provisto de podarios y glóquidas de ca. 0.2 cm de largo, espinas ausentes; **tépalos externos** de 0.5 a 1.2 cm de largo, de ca. 1 cm de ancho, deltoides a obovados, acuminados, púrpuras a rosados con una franja media de color verde claro, **tépalos internos** de 1.2 a 1.5 cm de largo, de 0.8 a 1.0 cm de ancho, obovados, apiculados, púrpuras a rosados, **estambres** con filamentos de 0.8 a 1.5 cm de largo, púrpuras con la base verde, **estilo** de 1 a 1.5 cm de largo, púrpura con la base blanca, **estigma** con 5 a 6 lóbulos, de 2 a 3 mm de largo, amarillo claro a rosado claro. **Frutos** de 3.5 a 4.5 cm de largo, de ca. 4.5 cm de ancho, obcónicos, podarios apenas perceptibles al madurar, con glóquidas, sin espinas, rojos a anaranjados; **semillas** de ca. 3.5 mm de largo.

Discusión. *Cylindropuntia kleiniae* muestra un notable número de caracteres morfológicos intermedios ente *C. imbricata* y *C. leptocaulis* (DC.) F. M. Knuth, incluyendo la talla de los individuos, la ramificación, el largo y ancho de los segmentos del tallo, el número de espinas, así como el tamaño de la flor y fruto. Se caracteriza porque los segmentos del tallo son menores a 1.5 cm de ancho, la flor es púrpura a rosada, el fruto varía entre rojo y anaranjado al madurar y puede perdurar en el tallo más allá del invierno, incluso ser prolífico si las condiciones son favorables. Para el sur de Estados Unidos de América y norte de México hay evidencia de su hibridación con *C. leptocaulis*; en el norte de México hibridiza con

C. imbricata; también se infiere su posible origen híbrido; 2*n* = 33 (Pinkava, 2003; Baker et al., 2009).

Distribución. Especie nativa del centro-sur de Estados Unidos de América hasta el centro-sur de México. Conocida en el territorio mexicano de Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., N.L., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Tamps. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento común del matorral xerófilo, en afloramientos rocosos y suelos pobres, frecuente en áreas perturbadas, en el norte de Guanajuato y gran parte de Querétaro (Fig. 3). Alt. 1200-2100 m.

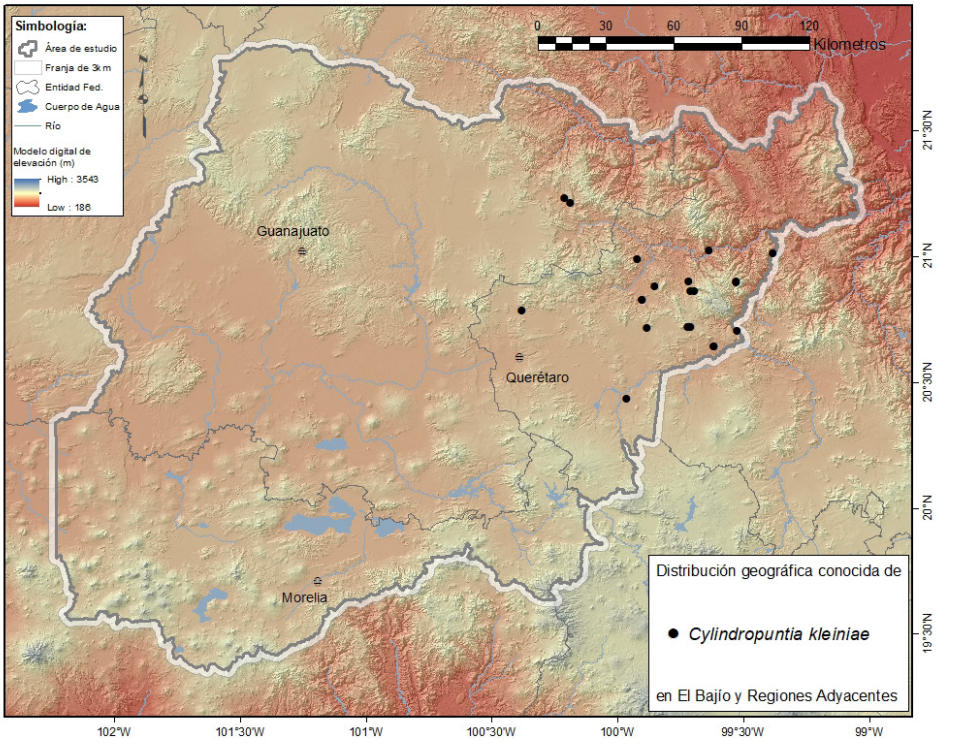


Figura 3: Mapa de distribución de *Cylindropuntia kleiniae* (DC.) F.M. Knuth subsp. *imbricata*, en la región de estudio.

Fenología. Florece en los meses de junio a agosto, a partir de mediodía; los frutos maduran 2 o 3 meses después y pueden parmanecer en el tallo después del invierno.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Victoria**: cerros al N del poblado de Victoria, *R. T. Bárcenas 75* (MEXU); Tasajillo, ca 50 km de Xichú a Victoria sobre el camino de terracería, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 379* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: Presa hidroeléctrica de Zimapán, carretera Puerto del Salitre - Zimapán, *D. Aquino et al. 499* (MEXU); extremo norte del municipio, carretera 120 Cadereyta - Jalpan, *M. Berlanga 13* (MEXU); Rancho Nuevo, *M. Gómez 457* (IEB); Tziquia, *E. Sánchez 154, 160* (MEXU); después de Cadereyta, camino a Vizarrón, cerca de la desviación a Vista Hermosa, *L. Scheinvar et al. 2371* (MEXU); entre Arbolito y Rancho Nuevo, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3171* (MEXU); carretera entre Vizarrón e Higuerillas, *L. Scheinvar* y *L. Vázquez 4672* (MEXU); entre Cadereyta y Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 5803* (MEXU); 7.5 km al N de Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 5823* (MEXU). **Mpio. de El Marqués**: Tierras Blancas, *J. Rzedowski 51023* (MEXU). **Mpio. de Ezequiel Montes**: 2 km adentro del empedrado entre la carretera 120 y Bernal, *E. Sánchez* y *G. Galindo 12* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: 3 mi (4.82 km) al W de Misión de Bucareli, a lo largo de la rivera del Río Extoraz, *H. Hernández et al. 3550* (MEXU). **Mpio. de San Joaquín**: Cañón del Río Moctezuma, cerca de Las Moras, *E. Carranza* y *S. Zamudio 3979* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Scheinvar et al. 5792* (MEXU). **Mpio. de Tolimán**: km 49.5 de la carretera Bernal - Tolimán, *A. Cabrera 5780* (QMEX); camino a Manantial, *D. Gutiérrez 20* (QMEX); km 49.3 de la carretera Bernal - Tolimán, *O. Rubio 519* (QMEX); 10 km al NE de San Pablo Tolimán, sobre la brecha a Higuerilla, *S. Zamudio 2236* (IEB).

Cylindropuntia leptocaulis (DC.) F.M. Knuth, Kaktus-ABC (Backeb. & Knuth) 122. 1935. *Opuntia leptocaulis* DC., Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 118. 1828. TIPO: MÉXICO. Posiblemente Hidalgo: cerca de Zimapán, *T. Coulter 22*, 1828 (no preservado).

Nombre común registrado en la zona: tasajo.
Nombre común registrado fuera del área de estudio: tasajillo.

Plantas arbustivas, hasta 1.5 m de alto. **Tallos** con ramificación difusa desde la base, el tronco gris a pardo, segmentos terminales del tallo de 1.6 a 8 cm de largo, de 0.4 a 0.7 cm de ancho, verdes, a veces con manchas rojizas o pardas, los podarios no evidentes o poco evidentes; **aréolas** de 1 a 3.5 mm de largo, de 1.5 a

2.5 mm de ancho, elípticas a orbiculares, distancia entre aréolas de 1.5 a 2.4 cm, glóquidas de 1.5 a 2.5 mm de largo, amarillas a rojas, usualmente sin espinas (segmentos jóvenes) o con 1 espina (segmentos maduros), de 1 a 5 cm de largo, aciculares, blancas a grises con el ápice amarillo, no oscurecen el tallo, vaina amarilla. **Flores** de 2 a 2.4 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho; pericarpelo de 1.6 a 2 cm de largo, de ca. 1.2 cm de ancho, obcónico, provisto de podarios, glóquidas hasta de 0.3 cm de largo, espinas ausentes; **tépalos externos** de 0.5 a 1.1 cm de largo, de ca. 0.9 cm de ancho, lanceolado-obovados, apiculados, rojos a amarillo-verdosos con una franja media de color rojo, **tépalos internos** de 0.8 a 1 cm de largo, de ca. 0.5 cm de ancho, obovados, agudos a acuminados, verde claro a amarillo oscuro; **estambres** con filamentos de ca. 1 cm de largo, amarillos con tonos verdes, **estilo** de 0.7 a 1.2 cm de largo, amarillo-verdoso, **estigma** de 6 a 8 lóbulos, de ca. 1.5 mm largo, amarillos con tono verde. **Frutos** de 1.5 a 2 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho, ovoides, podarios no evidentes en la madurez del fruto, anaranjados con tonos rojizos a rojos, a veces prolíficos; **semillas** de 3 a 4 mm de largo.

Discusión. *Cylindropuntia leptocaulis*, conocida como “tasajillo”, se caracteriza por ser un arbusto erguido, los segmentos terminales del tallo son de los más delgados en el género (menores de 7 mm de ancho), usualmente con una espina por aréola, aunque en los segmentos del tallo más jóvenes son ausentes, las flores son pequeñas (menores de 2.4 cm de largo) con tépalos internos de color verde, los frutos también son pequeños (menores de 2 cm de largo), de color rojo al madurar, permaneciendo en el tallo largo tiempo, incluso hasta un año. La proliferación de frutos no es común, pero el desarrollo de nuevos segmentos del tallo a partir de frutos maduros sí es frecuente. Se confunde con *C. kleiniae*, con quien forma híbridos, pero los caracteres arriba señalados son más amplios o grandes (ver discusión de la especie). Existen reportes sobre la hibridación de *Cylindropuntia leptocaulis* con *C. acanthocarpa* (Engelm. & J.M. Bigelow) F.M. Knuth, *C. arbuscula* (Engelm.) F.M. Knuth, *C. fulgida* (Engelm.) F.M. Knuth, *C. spinosior* (Engelm.) F.M. Knuth y *C. versicolor* (Engelm. ex J.M. Coult.) F.M. Knuth (Pinkava, 2003); también con *C. kleiniae* con quien llega a cohabitar en la región de estudio. 2n = 22, 33, 44 (Pinkava, 2003; Baker et al., 2009).

Distribución. Especie ampliamente distribuida desde el sur de Estados Unidos de América al centro-sur de México. En el territorio mexicano se conoce de Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., N.L., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Tamps. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, es frecuente en lomeríos y planicies drenadas, así

como en lugares perturbados, en el norte de Guanajuato y centro norte de Querétaro (Fig. 4). Alt. 1000-2000 metros.

Fenología. Floración de marzo a junio, fructificación de julio a septiembre, pero los frutos pueden permanecer en el tallo por largos periodos.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de San Luis de la Paz**: llanos al E de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 414* (MEXU); La Misión, 4 km al S de San Luis de la Paz, *E. Ventura* y *E. López 6800* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: 1 km al NE de Xichú, sobre vereda a río abajo (margen

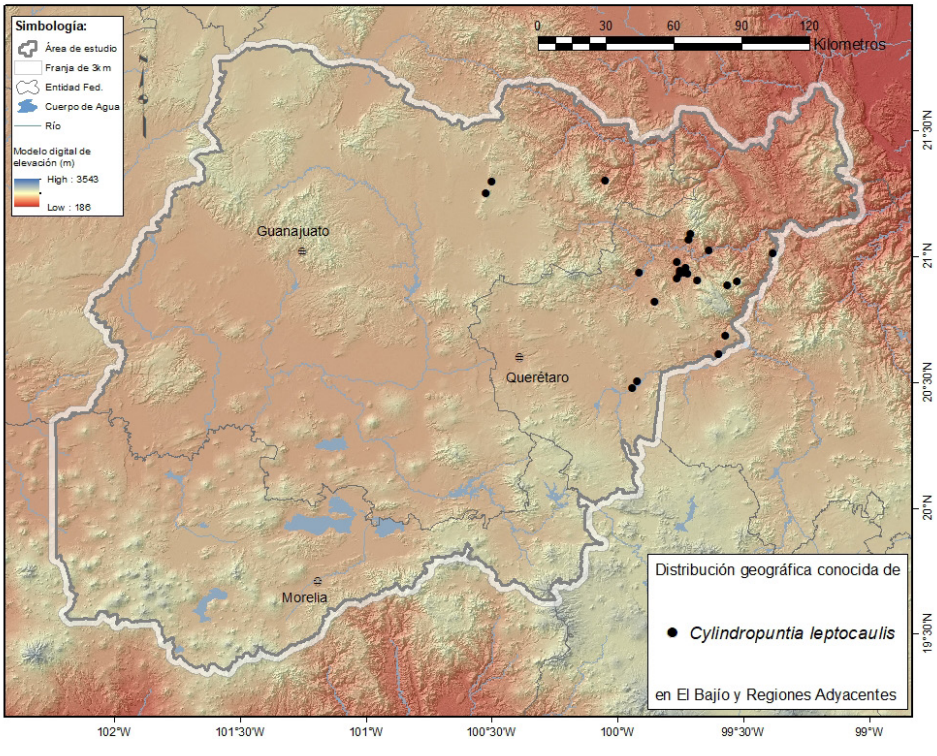


Figura 4: Mapa de distribución de *Cylindropuntia leptocaulis* (DC.) F.M. Knuth, en la región de estudio.

derecho del Río Xichú), *R. T. Bárcenas 54* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: a la salida de la Presa de Zimapán, *I. Ayala et al. s.n.* 26 oct 2012 (FCME); km 84 carretera 120 rumbo a Jalpan, *A. Carmona* y *J. Vallejo s.n.* (MEXU); carretera Pinal de Amoles - San Juan del Río, *M. García s.n.* 28 ene 1979 (MEXU); Rancho Nuevo, al NE del poblado, *M. Gómez 542* (IEB); 14 km al N de Vizarrón, por la carretera a Jalpan, lomas al E de la carretera, *G. Hoffmann et al. 8* (MEXU); 2 km adelante de Higuerillas, *E. Sánchez 13* (IEB); entre Higuerillas y Vizarrón, km 88 carretera Peñamiller, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3514* (MEXU); Vista Hermosa, *L. Scheinvar et al. 4291* (MEXU); 3 km al NE de Higuerillas, *S. Zamudio 2259* (IEB). **Mpio. de Peñamiller**: Agua de Ángel, *E. Sánchez et al. 161* (MEXU); Solidaridad, *E. Sánchez* y *R. Chávez 206* (MEXU); 6 km al N de Peña Blanca, carretera 120 Jalpan - Cadereyta, *S. Zamudio 2645, S. Zamudio 3660* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: 3 mi (4.82 km) al W de Misión de Bucareli, a lo largo de la rivera del Río Extoraz, *H. Hernández et al. 3552* (IEB, MEXU). **Mpio. de San Joaquín**: Cañón del Río Moctezuma, cerca de Las Moras, *E. Carranza* y *S. Zamudio 3976* (MEXU); 5 km al sur de San Joaquín, *L. Scheinvar et al. 4082* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: súper carretera México - Querétaro, cerca de Tequisquiapan, *L. Scheinvar 728* (MEXU); San Nicolas, *L. Scheinvar et al. 6683* (FCME). **Mpio. de Tolimán**: 4.6 km al norte de Tolimán, *D. Aquino* y *P. González-Zamora 541* (MEXU); Tepehuaje, aproximadamente 3 km de Rancho Nuevo (Terrero), *L. Ramos 1277* (MEXU).

Cylindropuntia tunicata (Lehm.) F.M. Knuth, Kaktus-ABC (Backeb. & Knuth) 126. 1936. *Cactus tunicatus* Lehm. Index Seminum (Hamburg) 16: 6. 1827. *Opuntia tunicata* (Lehm.) Link & Otto ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 170. 1837. Tipo: no localizado.

Nombre común registrado en la zona: coyonoxtle.
Nombres comunes registrados fuera del área de estudio: abrojo, clavelina, tencholote.

Plantas arbustivas, hasta 60 cm de alto. **Tallos** con ramificación difusa a partir de la base, el tronco gris oscuro, segmentos terminales del tallo de 11 a 20 cm de largo, de 2.5 a 3.5 cm de ancho, verde claro, los podarios evidentes; **aréolas** de 0.5 a 0.8 cm de largo, de 0.3 a 0.4 cm ancho, oblongas a deltadas, distancia entre aréolas de 2.4 a 3 cm, glóquidas de 0.2 a 1 cm de largo, amarillas, espinas de 6 a 10(16), de 2.5 a 4.5 cm de largo, aciculares, amarillas, oscurecen el tallo, vaina blanca-amarillenta. **Flores** de 3.5 a 4 cm de largo, de 3 a 3.5 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.5 a 3 cm de largo, de ca. 1.7 cm de ancho, claviformes, con podarios evidentes, brácteas pronto caducas, glóquidas de ca. 0.2 cm de largo, espinas de

0.3 a 2.8 cm de largo; **tépalos externos** de 0.6 a 1.2 cm de largo, de 0.6 a 1 cm de ancho, lanceolado-obovados, apiculados, amarillo-verdosos, **tépalos internos** de ca. 1.8 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho, espatulados, mucronados, amarillo-verdosos; **estambres** con filamentos de ca. 0.8 cm de largo, amarillos con la base verde, **estilo** de 1.5 a 2 cm de largo, amarillo, **estigma** con ca. 6 lóbulos, de ca. 3 mm, verdes con tonos amarillos. **Frutos** de 3.5 a 4 cm de largo, de 1 a 2.5 cm de ancho, ovoides a clavados, podarios poco evidentes, verde-amarillentos, no prolíficos, usualmente estériles, sin espinas o espinas esporádicas, la pulpa algo carnosa; **semillas** de ca. 2.5 mm de ancho.

Discusión. *Cylindropuntia tunicata,* conocida como "coyonoxtle", se caracteriza por tratarse de un arbusto compacto, con frecuencia puede clonar y entonces formar grupos densos; los segmentos terminales del tallo son gruesos (hasta 3.5 cm de ancho) y cada aréola puede llevar hasta 10(16) espinas blancas o blanco-amarillentas, que en conjunto impiden ver el tallo; los frutos son a veces carnosos al madurar y entonces tienen algunas semillas, pero con mayor frecuencia son estériles, de color verde-amarillentos, no prolíficos y sin espinas. En estado juvenil se confunde con *Cylindropuntia imbricata* subsp. *rosea*, por lo que es recomendable compararlas en estados adultos; en el área de estudio algunos ejemplares se han identificado erróneamente con este último nombre. 2n = 22 (Baker et al., 2009, 2018; Pinkava, 2003).

Distribución. Especie nativa del sur de Estados Unidos de América hasta el centro-sur de México. En el territorio mexicano se conoce de Coah., Cd.Mx., Dgo., Gto., Hgo., Jal., Méx., N.L., Pue., S.L.P., Tamps., Tlax. y Ver. Introducida y extendida en Sudamérica, Australia y Sudáfrica.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, en terrenos rocosos, planos o de pendiente baja, donde prefiere áreas abiertas y perturbadas, incluyendo brechas o terrenos de cultivos abandonados, en el norte y centro-este de Guanajuato (Fig. 5). Alt. 1000-2000 metros.

Fenología. Floración de mayo a julio, fructificación de agosto a septiembre, pero con frecuencia los frutos permanecen en el tallo después del invierno, donde se secan lentamente.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de San Diego de la Unión**: cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2307* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: ca. 31 km al NE de Ocampo hacia San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 799* (MEXU). **Mpio. de San Luis de la Paz**:

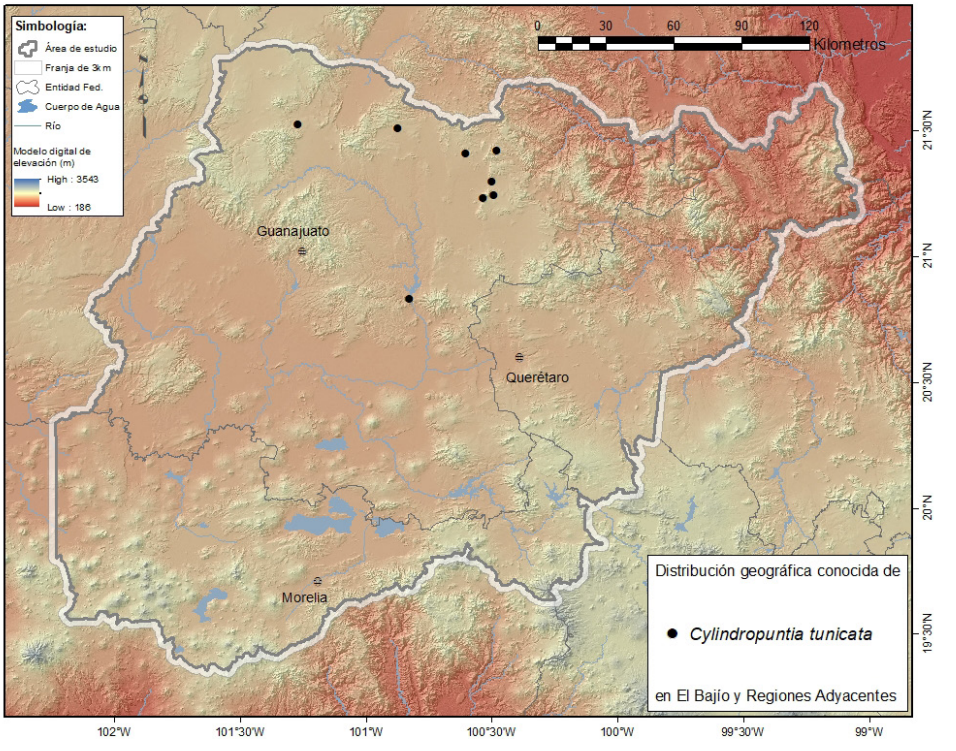


Figura 5: Mapa de distribución de *Cylindropuntia tunicata* (DC.) F.M. Knuth, en la región de estudio.

lomas al N del poblado de Mineral de Pozos, ca 8 km al S de la ciudad de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *R. Luna 124* (MEXU); llanos al E de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 411* (MEXU); ca. 5 km al E de la carretera 57 (Qro. – SLP), sobre la desviación a Mineral de Pozos, la desviación a Mineral de Pozos está a 18 km al N de la desviación a Los Rodríguez y San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas 1251* (MEXU); Pozo Hondo, *G. Navarro 37* (MEXU); 14.5 km de San Luis de la Paz, *L. Scheinvar* y *R. Cid 6147* (MEXU). **Mpio. de San Miguel de Allende**: ca. 15 al S de San Miguel de Allende sobre la carretera a Guanajuato, junto al poblado Presa de Allende, *R. T. Bárcenas 200* (IEB).

OPUNTIA Mill.

Nopalea Salm-Dyck

Plantas arbustivas o **arborescentes**. **Raíces** fibrosas o engrosadas. **Tallos** con ramificación difusa, decumbentes, ascendentes a erectos, segmentos del tallo en **cladodios** articulados, orbiculares, ovados a oblongos, ocasionalmente cilíndricos, glabros, pubescentes o con tomento, podarios presentes o ausentes, se desprenden o no fácilmente. **Hojas** reducidas, cónicas, subuladas, carnosas, solo en tallos jóvenes y pronto deciduas; **aréolas** elípticas a orbiculares, provistas con glóquidas dispuestas en haz en la parte central o en la parte superior de la aréola, espinas de número y longitud variable, aciculares a subuladas, rígidas a papiráceas, desprovistas de vaina. **Flores** bisexuales (lo más frecuente), a veces funcionalmente unisexuales (poco frecuente), solitarias, terminales o laterales, diurnas; **pericarpelo** obcónico, globoso a claviforme, liso o con podarios, con brácteas subuladas, verdes, caducas, las aréolas con glóquidas, a veces con cerdas y espinas, tubo receptacular corto; **perianto** rotado o erecto, los tépalos amarillos, anaranjados, rosados o rojos; **estambres** más cortos que los tépalos, o más largos en algunas especies, a veces sensitivos; **estilo** más largo que los estambres, engrosado en la base. **Frutos** globosos, piriformes a claviformes, lisos o con podarios, umbilicados, verdes, amarillos, rosados, rojos a púrpuras, las aréolas con glóquidas, a veces con cerdas y espinas; pulpa jugosa o seca, blanca a púrpura; **semillas** discoideas a reniformes, irregulares, arilo (falso) anular, testa dura, blanquecina a amarillenta.

Distribución. Desde Canadá hasta Argentina, incluyendo las Antillas, con preferencia por las regiones áridas, semiáridas y estacionales. La propagación vegetativa es eficiente en la mayoría de las especies, por lo tanto, se pueden establecer con rapidez en áreas abiertas y perturbadas. En la actualidad varias especies se han introducido en África, Asia, Australia y Europa.

Discusión. Estudios filogenéticos reconocen la existencia de un clado integrado por *Consolea* Lem., *Nopalea* Salm-Dyck y *Opuntia* Mill. (Griffith & Porter 2009; Hernández-Hernández et al., 2011; Majure et al., 2012a). En el presente trabajo se considera esta propuesta que incluye a los nombres arriba señalados en el género *Opuntia*.

Existe notable plasticidad morfológica en *Opuntia*, a veces sorprendente, que lo convierte en un grupo complejo. En condiciones microclimáticas diferentes (p.e. sitios protegidos vs. abiertos), se pueden desarrollar formas con caracteres morfológicos variables, con cambios en tamaño y color de los cladodios, o en el número, tamaño y color de las espinas, que en casos extremos pueden estar ausentes (Co-

lunga García-Marín et al., 1986; Arias & Arreola, 1995; Majure, 2008). Además, se ha demostrado que en algunos nopales (y otras cactáceas) la disponibilidad de luz y temperatura tienen un efecto significativo sobre la producción de espinas, mientras que las espinas tienen efectos sobre la termorregulación de la temperatura en el tallo (Nobel & Bobich, 2002; Powell & Weedin, 2004). Hay que sumar las evidencias de especies de nopales con sistemas reproductivos abiertos, con procesos de hibridación y ploidías que aumentan las interrogantes sobre el reconocimiento y límite de especies (Grant & Grant, 1980; Pinkava, 2002; Martínez-Ramos, 2019). Un significativo número de especies de nopales son objeto de selección humana, con diferentes niveles de domesticación, desde aquellas silvestres y recolectadas en campo, las plantadas o toleradas en los límites de caminos, bordes o predios, las introducidas en huertos y solares, así como las cultivadas y domesticadas (Reyes-Agüero et al., 2005a). En consecuencia, la interacción de todos los factores señalados tiene implicaciones taxonómicas y desde luego filogenéticas. Al identificar especies en el campo es necesario tener en cuenta las condiciones ambientales, biológicas y antrópicas que pueden estar involucradas, pero también es altamente recomendable considerar la variabilidad de los caracteres vegetativos y reproductivos en cada especie (Galicia-Pérez et al., 2023), para avanzar en el entendimiento biológico de los nopales mexicanos.

Opuntia es seguramente el género de Cactaceae con mayor importancia económica, a través de su uso alimenticio, medicinal, ornamental o forrajero. En el área de la Flora se ha reportado el uso de diferentes especies de nopales, tanto silvestres (que son motivo del presente tratamiento), como cultivados, para este último propósito se recomienda consultar Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1991), Reyes-Agüero et al. (2005b, 2009), Paz-Navarro et al. (2022) y Scheinvar et al. (2009, 2020).

Diversidad. En la actualidad hay más claridad en la circunscripción del género *Opuntia*, pero la delimitación y reconocimiento de especies es aún preliminar y en algunos casos deficiente. Se estima que *Opuntia* incluye alrededor de 154 especies, de las cuales cerca de 78 están representadas en México (Caryophyllales.org, mayo, 2024). En la zona de estudio se registraron 18 especies y dos subespecies, de las cuales solo una es endémica. En el presente tratamiento se excluyeron los taxones cultivados: *Opuntia albicarpa* Scheinvar, *O. auberi* Pfeiff., *O. cochenillifera* (L.) Mill., *O. ficus-indica* (L.) Mill., *O. megacantha* Salm-Dyck y *O. undulata* Griffiths.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Tallo terminal, pericarpelo y fruto pubescentes.
   2. Tallo terminal cilíndrico o semicilíndrico, de 3 cm o menos de ancho, se desprende fácilmente ..... *O. pubescens*
   2. Tallo terminal en cladodio, de 5 cm o más de ancho, no se desprende fácilmente.
      3. Cladodio terminales sin espinas, distancia entre aréolas de 1 cm o menos ..... *O. microdasys*
      3. Cladodio terminal con espinas (rara vez ausentes en *O. decumbens*), distancia entre aréolas de 1 cm o más.
         4. Planta arbustiva, hasta de 0.5 m de altura; fruto piriforme, pulpa de consistencia delicuescente ..... *O. decumbens*
         4. Planta arborescente, en ocasiones arbustiva, mayores de 1 m de altura; fruto elíptico, subgloboso o globoso, pulpa de consistencia suave a dura.
            5. Cladodio terminal con podarios evidentes, aréolas sin cerdas; fruto rojo ..... *O. tomentosa*
            5. Cladodio terminal con podarios ligeramente evidentes, aréolas con cerdas; fruto amarillo, verde-amarillento, anaranjado o rosado, a veces rojo.
               6. Cladodio terminal con aréolas distantes de 1 a 1.8 cm; flor de 6 a 7 cm de largo; fruto con pulpa verde-amarillenta, ocasionalmente púrpura, sabor ácido ..... *O. leucotricha*
               6. Cladodio terminal con aréolas distantes de 3 a 4 cm; flor de 3 a 5 cm de largo; fruto con pulpa rojo claro, ligeramente dulce ..... *O. velutina*

1. Cladodio terminal, pericarpelo y fruto glabros (ligeramente pubescente en *O. joconostle*).
   7. Perianto erecto, encerrando la porción proximal de estambres y estilo; estambres y estilo exertos; cámara nectarial cerrada por engrosamiento distal del estilo.
      8. Cladodio terminal oblongo a oblicuamente obovado, de color verde claro; flor de 5 a 6 (8.5) cm de largo ..... *O. dejecta*
      8. Cladodio terminal elíptico, de color verde oscuro; flor de 7.5 a 9 cm de largo ..... *O. karwinskiana*
   7. Perianto rotado, sin encerrar estambres y estilo; estambres y estilo insertos o ligeramente exertos; cámara nectarial abierta, sin marcado engrosamiento distal del estilo.
      9. Cladodio terminal de 5.5 cm o menos de ancho ..... *O. elizondoana*
      9. Cladodio terminal mayor de 10 cm de ancho.
         10. Aréolas del cladodio terminal con cerdas.

11. Planta arbustiva (ocasionalmente arborescente), hasta de 1.5 m de altura; tépalos internos de color amarillo brillante; fruto de color púrpura ..... *O. engelmannii* (en parte)
11. Planta arborescente (ocasionalmente arbustiva), mayor de 2 m de altura; tépalos internos de color anaranjado rojizo, a veces con una franja media oscura a amarilla; fruto de color rojo o rojo púrpura.
    12. Aréolas elípticas, con espinas divergentes; pericarpelo de 3 cm o menos de largo; tépalos internos de 3 a 3.3 cm de largo, de color rojo a anaranjado ..... *O. hyptiacantha*
    12. Aréolas obovadas a circulares, con algunas espinas adpresas y otras divergentes; pericarpelo de 3 a 4 cm de largo; tépalos internos de 1.2 a 2.5 cm de largo, de color anaranjado y a veces con una franja media oscura a amarilla ..... *O. streptacantha*

10. Areólas del cladodio terminal sin cerdas
    13. Planta arbustiva baja, menor de 40 cm de altura, con cladodios rastreros.
        14. Cladodio terminal de color verde olivo; flores bisexuales, de 5 a 6(9) cm de largo, tépalos internos de color amarillo intenso; fruto de color verde con tono amarillo y pulpa verde ..... *O. pachyrrhiza*
        14. Cladodio terminal de color verde claro a glauco; flores unisexuales, de 2.5 a 3.5 cm de largo, tépalos internos de color anaranajdo a rojizo; fruto de color rojo a púrpura, pulpa púrpura ..... *O. stenopetala*
    13. Planta arbustiva o arborescente, hasta 4 m de altura, con cladodios erguidos (no rastreros).
        15. Cladodio terminal con espinas de color amarillo, a veces con el ápice blanquecino.
            16. Cladodio terminal verde azulado, de 22 a 36 cm de largo, fruto de 4 a 8 (9.5) cm de largo, flores bisexuales o unisexuales por atrofia de los verticilos ..... *O. robusta*
            16. Cladodio terminal verde oscuro a glauco, de 15 a 20 cm de largo, fruto de 3 a 4 cm de largo, flores bisexuales, verticilos nunca atrofiados ..... *O. engelmannii*
        15. Cladodio terminal con espinas de color blanco a marrón, a veces el ápice translúcido o amarillo.
            17. Arbusto, de menos de 1.8 m de altura, cladodio de color verde grisáceo ..... *O. joconostle*
            17. Arbol, aveces arbusto mayor de 2 m de altura, cladodio verde claro o verde oscuro, con tono oscuro o gris al madurar

18. Cladodio terminal suborbicular a obovado, de color verde claro; fruto de 2.5 a 3 cm de largo, globoso, rojo, la pulpa roja, sabor dulce …..…… *O. fuliginosa*
18. Cladodio terminal obovado a elíptico, de color verde oscuro; fruto de 3.6 a 4.5 cm de largo, obcónico, verde amarillento o rojizo, la pulpa verde con tono rojo, sabor ácido ..... *O. lasiacantha*

Opuntia decumbens Salm-Dyck, Hort. Dyck. 361. 1834. TIPO: lámina 3914 de Curtis's Botanical Magazine 68: 3914. 1841 (neotipo: designado por Crook & Mottram, 1996).

Opuntia puberula Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 156. 1837. TIPO: MÉXICO. Guerrero: José Azueta, Zihuatanejo, *L. Scheinvar 2207*, 21 ene 1977 (neotipo: MEXU 203697!, designado por Scheinvar & Olalde, 2008).

Opuntia maxonii J.G. Ortega, Apuntes Fl. Indig. Sinaloa, Fam. Cact. C. 11. 1929. TIPO: MÉXICO. Sinaloa: En la municipalidad de San Ignacio, *sin datos de colector*, s.f. (no preservado).

Opuntia heliae Matuda, Cact. Suc. Mex. 1: 23. 1955. TIPO: MÉXICO. Chiapas: Escuintla, falda este del Monte Ovando, *E. Matuda 18638,* 25 mar 1949 (holotipo: MEXU 60918!).

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: arpón, lengua de vaca, nopal de tortuga, nopal rastrero.
Nombre común recopilado de la bibliografía: nopal de culebra.

Plantas arbustivas, hasta 0.5 m de altura, no forman tronco. **Cladodios** terminales de 7 a 15(18) cm de largo, de 5 a10 cm de ancho, obovados, elípticos o angostamente ovados, decumbentes, no se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios evidentes en tallos jóvenes y cuando están deshidratados, de color verde olivo con manchas púrpureas alrededor de las aréolas o casi cubriendo al cladodio; **aréolas** de 1 a 2 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, orbiculares a elípticas, distantes entre sí de 1 a 3 cm, con tricomas blancos a grises, sin espinas o con 1 a 3, de 0.5 a 5.5(7) cm de largo, aciculares, amarillas y después tornándose grises, glóquidas de 2 a 5 mm largo, abundantes, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 4.5 a 5 cm largo, de ca. 3.1 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.3 a 3.5 cm de largo, de 1 a 1.5 cm de ancho, obcónico, pubescente, podarios poco evidentes, espinas ausentes, glóquidas de 1.5 a 2 mm de largo; **perianto** rotado,

sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 1. 4 cm de largo, de ca. 0.7 cm de ancho, lanceolados, agudos, amarillos, a veces con una franja media de color verde y ápice rojizo, **tépalos internos** de (1.5)2.5 a 3.5 cm de largo, de 1 a 1.4 cm de ancho, deltoides a obovados, acuminados o apiculados, amarillos, a veces con tono rojizo, **estambres** de ca. 1.2 cm de largo, insertos, filamentos verde-rojizos, **estilo** de 1.4 a 1.6 cm de largo, inserto, rojo a rosado, **estigma** con 5 a 6 lóbulos, de ca. 2 mm de largo, verde claro. **Frutos** de 2.5 a 4 cm de largo, de 1.8 a 3 cm de ancho, piriformes, rojos a púrpuras, pubescentes, podarios no evidentes, pulpa roja a púrpura, de sabor dulce, consistencia delicuescente; **semillas** de ca. 4.6 mm largo, de ca. 3.0 mm ancho.

Discusión. *Opuntia decumbens* se distingue por tener tallos decumbentes, pubescentes, manchas purpúreas en torno a la aréola y frutos con pulpa delicuescente. La variación en el porte y estacionalidad de las manchas purpúreas en el tallo, así como el número, distribución y longitud de espinas explican la descripción de varios nombres para esta especie (Arias & Arreola, 1995).

Distribución. Especie nativa de México hasta Centroamérica. En México se conoce de Chih., Chis., Col., Dgo., Gto., Gro., Jal., Mich., Mor., Nay., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Tamps., Ver. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento frecuente del bosque tropical caducifolio y ocasionalmente en matorral xerófilo, creciendo en planicies y pendientes, donde tolera la perturbación, en el noreste de Guanajuato y norte de Querétaro (Fig. 6). Alt. 600-1300 m.

Fenología. Florece de marzo a abril. Fructificación de junio a septiembre.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Atarjea**: cañón de Atarjea, ca. 1.5 a 2 hrs de camino a pie sobre el río, el cañón de Atarjea está al NE de Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 898* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 32* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Arroyo Seco**: aproximadamente 2-5 km al S de Arroyo Seco, *E. Carranza 2417* (MEXU); 3 km al SE de Concá, cerca del puente colgante, *C. Gómez-Hinostrosa 2136* (MEXU); abajo del puente del entronque de los Ríos Concá y Jalpan, *F. Mejenes 01* (MEXU); unión de los ríos Concá y Ayutla, después del puente, *E. Sánchez* y *G. Galindo 30* (IEB, QMEX); entronque de los ríos Concá y Ayutla, *L. Scheinvar 4117* (MEXU), *4118* (MEXU); puente sobre la unión de los ríos Ayutla y Concá, *L. Scheinvar et al. 5120* (MEXU); abajo del puente donde se unen los ríos Tampaon

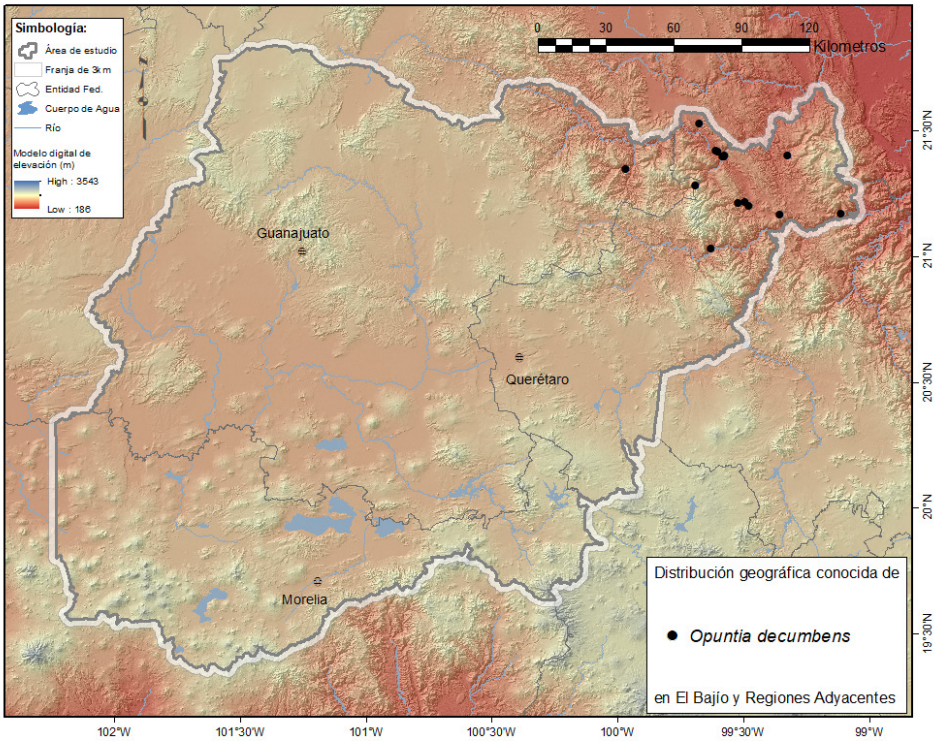


Figura 6: Mapa de distribución de *Opuntia decumbens* Salm-Dyck, en la región de estudio. de estudio.

y Jalpan, *L. Scheinvar et al. 5833* (MEXU); 1 km al S de la Hacienda Concá, *L. Scheinvar et al. 5860* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: San Antonio Tlancoyol, *E. García* y *L. Scheinvar 94* (MEXU); Huajales, carretera Vizarrón - Jalpan, *L. Scheinvar 4097* (MEXU); presa de Jalpan, *L. Scheinvar 4105* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: km 27, carretera Jalpan - Landa de Matamoros, *L. de la Rosa* y *L. Scheinvar 08A* (MEXU); Cerro Blanco, *L. Scheinvar et al. 4124* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: 1.5 mi (2.41 km) al W de Misión Bucareli, a lo largo de la rivera del Río Extoraz, *H. Hernández et al. 3540* (MEXU); enfrente de Peña Alta, *L. Scheinvar et al. 4096* (MEXU).

Opuntia dejecta Salm-Dyck, Hort. Dyck. 361. 1834. *Nopalea dejecta* (Salm-Dyck) Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849. 64. 1850. TIPO: MÉXICO. Tamaulipas:

cerca El Mate, *H. Bravo 2130*, 1956 (neotipo: MEXU 70198!, designado por Scheinvar et al., 2013).

Nopalea escuintlensis Matuda, Cact. Suc. Mex. 1: 43. 1956. TIPO: MÉXICO. Chiapas: Cintalapa, Escuintla, *E. Matuda 18635,* 25 mar 1949 (holotipo: MEXU 70199!, isotipo: MEXU 119919!).

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: chamacuerito, chamacuero, nopal de monte, pak'ak, tunitas, tunos.

Plantas arborescentes, hasta 5(8) m de altura, con tronco evidente. **Cladodios** terminales de 15 a 20(30) cm de largo, de 6 a 12 cm de ancho, oblongos a oblicuamente obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios poco evidentes, verde claro; **aréolas** de 2.5 a 3 mm de largo, de 2 a 4 mm de ancho, elípticas a circulares, distantes entre sí 1.5 a 3.5 cm, con tricomas blancos a grises, espinas 2 a 4, de 0.5 a 4(5) cm de largo, aciculares, color castaño amarillento cuando jóvenes, grises al madurar, rara vez ausentes, glóquidas de 3 a 6 mm de largo, escasas, de color amarillo oscuro, grises al madurar, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 5 a 6(8.5) cm de largo, de 1.5 a 1.6 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.6 a 3.7(4.5) cm de largo, de 1.4 a 2 cm de ancho, obcónico, glabro, podarios poco evidentes, glóquidas de ca. 2.5 mm de largo, espinas ausentes; **perianto** erecto, encerrando la porción proximal de estambres y estilo, cámara nectarial cerrada por engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 0.5 a 1 cm de largo, de 0.6 a 1 cm de ancho, deltoides a oblongo-lanceolados, mucronados, rojos con tono rosado o amarillo-rojizos, **tépalos internos** de 1.4 a 1.8 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho, oblongo-obovados, truncados, rojos, **estambres** de 2.5 a 3.5 cm de largo, exertos, filamentos rojos a amarillos, **estilo** de 3 a 4.5 cm de largo, exerto, blanco a rosado, **estigma** con 6 a 8 lóbulos, de 3 a 4.5 mm de largo, verde brillante. **Frutos** de 3.5 a 5 cm de largo, de 2 a 3 cm de ancho, obovados a elípticos, rojos, glabros, podarios evidentes, pulpa roja, de sabor ligeramente dulce, consistencia dura a suave; **semillas** de 4 a 5 mm de largo, de 3 a 4 cm de ancho.

Discusión. En el protólogo se indica que *Opuntia dejecta* procede de La Habana, Cuba, pero actualmente se sabe que no es nativa de la isla (Hunt et al., 2006), por lo tanto, presumiblemente consideramos que se trató de un ejemplar introducido. Britton y Rose (1919: 36, fig. 41) ilustran una planta del Jardín Botánico de La Habana, que muestra segmentos de tallo largos y péndulos (de ahí el epíteto específico "dejecta"). Estos han sido considerados los caracteres diagnósticos de la especie. La forma de los segmentos del tallo y la morfología de las flores y frutos son similares a *O. cochenillifera* y se ha señalado la posibilidad de que esta última represente una forma domesticada, tal y como ocurre en otros taxones de

Opuntia (Bravo-Hollis, 1978) donde se han seleccionado formas sin espinas para usos humanos. Sin embargo, aún no se ha evaluado su origen.

Distribución. Especie nativa de México hasta Centroamérica. En México se conoce de Chis., Col., Gro., Hgo., Mor., Nay., Oax., Qro., S.L.P., Sin., Tamps. y Ver. Introducida en otras regiones como Portugal, Italia y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio, con frecuencia en laderas con sustrato calizo o en aluviales; silvestre y tolerada al margen de áreas de cultivo y traspatios, como llega a suceder en el noreste de Querétaro (Fig. 7). Alt. 500-1500 m.

Fenología. Florece de diciembre a marzo (hasta junio bajo cultivo). Fructifica de diciembre a enero.

Ejemplares examinados. **QUERÉTARO**. **Mpio. de Arroyo Seco**: Concá, *E. García 43, 44* (MEXU); Guadalupe “La Escondida”, *E. García 50* (MEXU); 3 km al SE de Concá, cerca del puente colgante, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2137* (MEXU); 6.2 km camino a El Sótano del Barro Santa María de Cocos, *U. Guzmán 3560* (MEXU); márgenes del Río Concá y el Río Ayutla, *L. Scheinvar et al. 4075* (MEXU); puente sobre la unión de los ríos Ayutla y Concá, *L. Scheinvar et al. 5117* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: Tanchanaquito, *E. Carranza 2390* (IEB); El Zapote, *E. García 21* (MEXU); 4 km al E de Jalpan, ca. de la desviación a Malila, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2130* (MEXU); Jalpan, *L. Scheinvar et al. 4075A* (MEXU). Huajales, carretera Vizarrón - Jalpan, *L. Scheinvar 4090* (MEXU); Colonia San Martín, oeste de Jalpan, *L. Scheinvar* y *C. Rodríguez 4643* (MEXU); Colonia San Martín, *L. Scheinvar et al. 5629* (MEXU); abajo del puente donde se unen los ríos Tampaon y Jalpan, *L. Scheinvar et al. 5836* (MEXU); Puerto de Animas, *L. Scheinvar et al. 5824* (MEXU). 10 km al S de Jalpan, *L. Scheinvar* y *R. Cid 5910* (MEXU); colonia San Martín, *L. Scheinvar et al. 6214* (MEXU), *7147A* (MEXU),*7147C* (MEXU),*7150B* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: Acatitlán de Zaragoza, *E. García 170* (MEXU); km 27 carretera Jalpan - Landa, *A. Gutiérrez* y *L. Scheinvar 1015* (MEXU, UCR); 1 km delante de La Vuelta, rumbo a Tancoyol, *E. Sánchez* y *G. Galindo 5* (IEB, MEXU); Landa de Matamoros, *L. Scheinvar et al. 4138* (MEXU); 1 km NE de Landa de Matamoros, *L. Scheinvar et al. 5105* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: El Chuveje, carretera a San Pedro Escanela, *E. García* y *L. Scheinvar 26* (MEXU); Cuesta de Huazmazontla, *L. Scheinvar et al. 4035* (MEXU); Pinal de Amoles, *L. Scheinvar 4035* (MEXU).

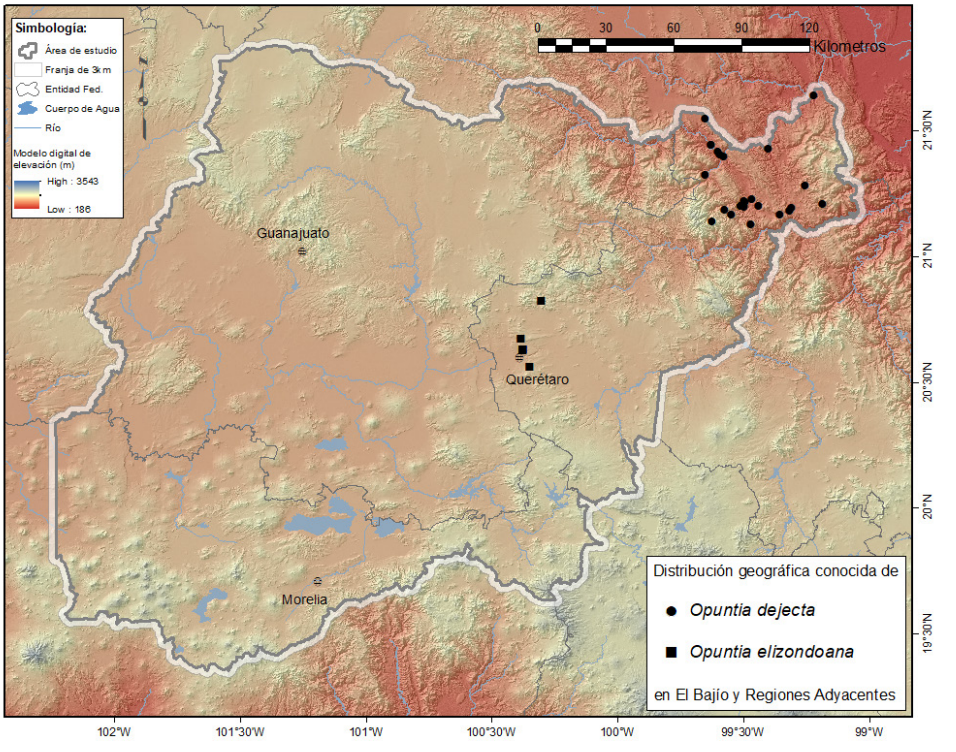


Figura 7: Mapa de distribución de *Opuntia dejecta* Salm-Dyck y *Opuntia elizondoana* E. Sánchez & Villaseñor, en la región de estudio.

Opuntia elizondoana E. Sánchez & Villaseñor, Acta Bot. Mex. 27: 3. 1994. TIPO: MÉXICO. Querétaro: en la Cañada de Menchaca, al norte de la Ciudad de Querétaro, *E. Sánchez* y *G. Galindo 4,* 05 jun 1990 (holotipo: MEXU 1231777!, isotipos: MEXU 1231776!, MEXU 1231778!, MEXU 1231779!).

Nombre común recopilado en la literatura: nopal xoconostle.

Plantas arbustivas, hasta 70 cm de altura, no forma un tronco. **Cladodios** terminales de 10 a 15(20) cm de largo, de 4.5 a 5.5 cm de ancho, elípticos, oblongos, en ocasiones obovados, algo cuneados en la base, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios poco evidentes, verde claro a verde olivo; **aréolas** de ca. 3.8 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, elípticas, distantes entre sí 1.1

a 1.5(1.7) cm, con tricomas blancos a grises, espinas 2 a 3(7), de 1.9 a 2.5 cm de largo, aciculares, pardo-amarillentas en la base y amarillo a blanco hacia el ápice, glóquidas de ca. 1 mm de largo, de color castaño a gris con la edad, cerdas de ca. 1 cm de largo. **Flores** bisexuales, de ca. 2.5 cm de largo, de ca. 1.2 cm de ancho; pericarpelo de ca. 3.2 cm de largo, de ca. 1.9 cm de ancho, claviforme, glabro, podarios poco evidentes, glóquidas de ca. 1 mm de largo, espinas 1, de 0.5 a 0.6 cm de largo o esta ausente; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 2.4 cm de largo, de ca. 1.6 cm de ancho, angostamente deltoides o romboides, mucronados, amarillos, **tépalos internos** de ca. 2.5 cm de largo, de ca. 1.2 cm de ancho, obovados o angostamente obovados, redondeados, color amarillo con tono rojizo, **estambres** de ca. 1.1 cm de largo, insertos, filamentos blanquecinos, **estilo** de ca. 2 cm de largo, inserto, blanco con tinte verdoso en la base y rojizo en el ápice, **estigma** con ca. 8 lóbulos, de ca. 4 mm de largo, verdes. **Frutos** de 3 a 3.5 cm de largo, de 2 a 3 cm de ancho, obovoides, blanco-amarillentos, a veces con tono rosa-anaranjado al madurar, glabros, podarios no evidentes, pulpa blanquecina con tonos rosados, consistencia dura, con frecuencia estériles; **semillas** cuando presentes de ca. 4 mm de ancho.

Discusión. *Opuntia elizondoana* es una especie de porte pequeño (hasta 65 cm), con cladodios, flores y frutos relativamente pequeños, además con frecuencia los frutos presentan semillas abortivas. Comparte el porte y tamaño con *O. decumbens* (ver en este fascículo), pero las diferencias radican en que *O. elizondoana* posee cladodios terminales glabros y los frutos son de color blanco-amarillento o con tinte rosado, no delicuescentes, en tanto que la otra especie presenta tomento en artículos y los frutos son de color rojo a púrpura y delicuescentes (Sánchez & Villaseñor, 1994). Con *Opuntia parviclada* S. Arias & S. Gama comparte el hábito, el tamaño y la forma de los cladodios terminales, pero difiere de ésta en la mayor dimensión de estos y en la ausencia de pubescencia; en cuanto a su distribución *O. parviclada* se conoce del Valle de Tehuacán Cuicatlán (Arias et al., 2012). *O. elizondoana* cohabita con *O. lasiacantha* Pfeiff. y *O. pubescens* H.L. Wendl. ex Pfeiff. (ver ambas especies en este fascículo), por lo que una hipótesis sobre su posible origen híbrido deberá ser confirmada.

La presencia de *Opuntia elizondoana* en zonas aledañas a los municipios de Querétaro y El Marqués es factible pero no se conocen registros fidedignos. El ejemplar de *P. Palacios 20* (ARIZ, MO) del municipio Xichú, en Guanajuato, asignado a esta especie representa un individuo juvenil de *Opuntia* imposible de identificar. Los ejemplares de *E. Villegas 465* (IBUG) de Techaluta de Montenegro, en Jalisco, son incompletos para confirmar la asignación a esta especie. Scheinvar et al. (2020) refieren su presencia en el noreste de Querétaro y fuera de la zona de

estudio (Hidalgo, San Luis Potosí y Tampaulipas) pero representan identificaciones erróneas. Planta poco común, la modificación en el uso del suelo en los alrededores de la ciudad de Querétaro puede causar su vulnerabilidad a la extinción.

Distribución. Especie endémica de la zona de estudio, restringida a sitios próximos a la ciudad de Querétaro, Querétaro.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio y en ocasiones en matorral xerófilo, donde prefiere planicies rocosas, en el centro de Querétaro (Fig. 7). Alt. 1800-1950 m.

Fenología. Florece en mayo y junio. Fructificación en abril.

Ejemplares examinados. **QUERÉTARO**. **Mpio. de El Marqués**: rumbo a La Laborcilla, donde termina la Presa del Carmén, km 10, *E. Sánchez* y *G. Galindo 14* (MEXU). **Mpio. de Querétaro**: rumbo a Cañada de Menchaca, *S. Arias et al. 1502* (MEXU); faldas del Cerro del Ermitaño, *A. Cabrera 796* (QMEX); Rancho Menchaca, *R. Puente-Martínez 1604* (ASU, SLPM); camino a El Obraje, *E. Sánchez et al. 176* (IEB, MEXU, QMEX); Cañada de Menchaca, al N de la ciudad de Querétaro, *E. Sánchez* y *G. Galindo 04* (MEXU); Cañada de Menchaca, al N de la ciudad de Querétaro, *L. Scheinvar 6611* (MEXU).

Opuntia engelmannii Salm-Dyck ex Engelm., Boston J. Nat. Hist. 6: 207. 1850. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Texas: From El Paso to Chihuahua, indigenous and cultivated, *F. A. Wislizenus 223*, 1846 (lectotipo: MO 2015202!, designado por Benson & Walkington, 1965).

Plantas arbustivas, ocasionalmente **arborescentes**, hasta 1.5 m de altura, en ocasiones con un tronco apenas perceptible. **Cladodios** terminales de 15 a 20 cm de largo, de 13 a 20 cm de ancho, orbiculares a obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios poco evidentes, verde oscuro a glauco; **aréolas** ca. 0.5 mm de ancho, orbiculares, distantes entre sí 2.3 a 4 cm, con tricomas amarillo claro a negros, espinas 1 a 9, 1 a 4 cm de largo, aciculares y otras subuladas, amarillo intenso o claro, a veces con la base de color castaño a rojizo, rara vez ausentes, glóquidas de 0.3 a 2 cm de largo, amarillo intenso a castaño, cerdas de ca. 1.5 cm de largo solo en cladodios juveniles, deciduas. **Flores** bisexuales, de 5 a 8 cm de largo, de ca. 5.5 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.4 a 3 cm de largo, de ca. 2.5 cm de ancho, globoso a piriforme, glabro, podarios poco evidentes, glóquidas de ca. 1 mm de largo, espinas ausentes; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosa-

miento distal del estilo, **tépalos externos** de 0.6 a 2.5 cm de largo, de ca. 1.7 cm de ancho, obovados, mucronados, verde claro hacia el ápice y el tercio superior rojizo, **tépalos internos** de ca. 3 cm de largo, de ca. 2 cm de ancho, espatulados, acuminados, amarillo brillante con la base y el ápice verdoso, a veces vira a rosado salmón después de la antesis, **estambres** de ca. 1.7 cm de largo, insertos, filamentos blancos con el base verde claro, **estilo** c de a. 2.5 cm de largo, inserto, blancos con la base verdosa, **estigma** con ca. 8 lóbulos, de ca. 6 mm de largo, verde obscuro. **Frutos** de 3 a 4 cm de largo, de 2 a 3 cm de ancho, globosos a piriformes, púrpuras, glabros, podarios ausentes o poco evidentes, pulpa roja, de sabor ligeramente dulce, consistencia suave; **semillas** de ca. 3 mm de largo.

Distribución. Especie nativa de Estados Unidos de América y México. En el territorio mexicano se conoce de Ags., Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., Jal., N.L., Qro., S.L.P., Son., Tamps. y Zac.

Discusión. Varias interpretaciones sobre la nomenclatura y delimitación de esta especie (p.e. Benson, 1982; Bravo-Hollis, 1978), Parfitt y Pinkava (1988) ofrecen evidencias para reconocer la aplicación del nombre *Opuntia engelmannii*, así como una revisión de seis taxa subespecíficos. Bajo una perspectiva amplia, *O. engelmannii* es un complejo integrado por poblaciones con cambios morfológicos (p.e. González et al., 2001; Powell & Weedin, 2004) y evidencias de hibridación (p.e. Grant & Grant, 1980; Majure et al., 2012b). Es una especie silvestre, con algunos cultivares documentados (p.e. *O. engelmannii* subsp. *linguiformis* (Griffiths) Lodé; Parfitt & Pinkava, 1988). El conocimiento taxonómico actual sigue siendo preliminar, sobre todo para los nombres alternos asignados para las poblaciones del centro de México (p.e. *Opuntia cantabrigiensis* Lynch, *O. cuija* (Griffiths & Hare) Rose, *O. neochrysacantha* Bravo), ya que sus relaciones y delimitaciones requieren de estudios integrativos formales. Por lo tanto, las dos subespecies que se enuncian para la zona de estudio deben considerarse como preliminares y sujetas a los resultados de estudios más profundos. Es recomendable que la identificación de muestras se sustente en tantos ejemplares como sea posible y en más de una localidad para reconocer su variación natural y evitar mayores confusiones. Una referencia actual de la amplia sinonimia se puede consultar en Cactaceae: en Caryophyllales.org (Korotkova et al., 2021).

Especie en la que se reconocen seis variedades (Korotkova et al., 2021), sin embargo, una propuesta reciente propone reconocerlas como subespecies (Van der Meer, 2022). Para fines de esta flora se propone el reconocimiento de dos subespecies registradas para el área de estudio.

CLAVE PARA LAS SUBESPECIES

1. Cladodios terminales hasta de 25(39) cm de largo, hasta 20(25) cm de ancho; aréolas con 1 a 6 espinas, distribuidas con mayor frecuencia en aréolas basales del cladodio, de color amarillo homogéneo o casi a lo largo de la espina …… *O. engelmannii* subsp. *lindheimeri*

1. Cladodios terminales hasta de 20 cm de largo, hasta 19 cm de ancho; aréolas 3 a 8 espinas, distribuidas en todo el cladodio, de color amarillo con la base roja …… *O. engelmannii* subsp. *cuija*

Opuntia engelmannii Salm-Dyck ex Engelm. subsp. **lindheimeri** (Engelm.) U. Guzmán & Mandujano, Cactaceae Syst. Init. 16: 18. 2003. *O. lindheimeri* Engelm., Boston J. Nat. Hist. 6: 207. 1850. *O. engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. var. *lindheimeri* (Engelm.) B.D. Parfitt & Pinkava, Madroño 35: 346. 1988. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Texas, *F.J. Lindheimer 1722*, 1846 (lectotipo: MO 2016376!, designado por Benson, 1982).

Opuntia stricta Haw. subsp. *esparzae* Scheinvar, Cact. Suc. Mex. 47: 94. 2002. TIPO: MÉXICO. Querétaro: Unión de los ríos Jalpan y Concá o Tampón o Bagres, 595 m., *L. Scheinvar* y *A. Gutierrez 5772*, 10 mar 1991 (holotipo: MEXU 531078!).

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: abrojo, arrastradillo.

Cladodios terminales de 15 a 26(30) cm de largo, de 15 a 20(25) cm de ancho, obovados a orbiculares (varían entre poblaciones); **aréolas** con 1 a 6 espinas, de 1 a 4(5) cm de largo, distribuidas en el cladodio, pero con mayor frecuencia en aréolas basales, color amarillo claro, rara vez ausentes, glóquidas de 0.3 a 1 cm de largo. **Flores** de 5 a 8 cm de largo, **tépalos internos** amarillos por lo común. **Frutos** de 3 a 7 cm de largo, por lo común piriformes.

Discusión. *Opuntia engelmannii* subsp. *lindheimeri*, es silvestre y bien representada al norte y noreste de México. La notable plasticidad morfológica de esta entidad, y en general de la especie, incluye atributos del tallo (color de cladodios, numero, tamaño y color de espinas) a lo largo de diferentes microambientes (p.e. vegetación cerrada vs abierta), por lo tanto, es recomendable revisar más de una planta para conocer esta variación y ofrecer una identificación (Majure, 2008). *Opuntia stricta* subsp. *esparzae* fue descrita a partir de ejemplares colectados en los márgenes del Río Concá (Scheinvar, 2002). Una observación más detallada

de los individuos nos permite inferir que corresponde a *O. engelmannii* subsp. *lindheimeri*. La ilustración que acompaña a la descripción muestra que los tépalos internos son espatulados con el ápice acuminado, mientras que los tépalos internos en *O. stricta* son obovados con el ápice obtuso (Puente et al. en prensa). Adicionalmente algunos ejemplares muestran características intermedias: *L. Scheinvar et al. 4088* (MEXU) y *L. Scheinvar 4095* (MEXU).

Distribución. Subespecie nativa de Estados Unidos de América y México. En el territorio mexicano se conoce de Chih., Coah., Dgo., Hgo., N.L., Qro. S.L.P., Tamps. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, matorral submontano y en vegetación ruderal, prefiere el sustrato aluvial, con poca a moderada pendiente, en el norte de Querétaro (Fig. 8). Alt. 650-1200 m.

Fenología. Florece de marzo a mayo, en ocasiones hasta julio. Fructificación de septiembre a noviembre.

Usos. No hay registros de aprovechamiento tan significativos como otras especies propias del altiplano (p.ej. *Opuntia hyptiacantha* F.A.C. Weber, *O. joconostle* F.A.C. Weber ex Diguet, *O. streptacantha* Lem., etc.), aunque su uso como ornamental es limitado.

Ejemplares examinados. **QUERÉTARO**. **Mpio. Arroyo Seco**: Concá, *E. García* y *L. Scheinvar 42* (MEXU); puente Concá, unión de los ríos Ayutla y Concá, *L. Scheinvar et al. 5637* (MEXU); unión de los ríos Jalpan y Concá, *L. Scheinvar* y *A. Gutiérrez 5772* (MEXU); abajo del puente donde se unen los ríos Tampaon y Jalpan, *L. Scheinvar et al. 5834* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: Puerto de Animas, *L. Scheinvar et al. 4088* (MEXU); Huajales, enfrente de Peña Alta, *L. Scheinvar et al. 4095* (MEXU); Jalpan - Arroyo Seco, La Presa, *L. Scheinvar 4106* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: km 27, Jalpan-Landa de Matamoros, *A. Gutiérrez* y *L. Scheinvar 1010* (MEXU).

Opuntia engelmannii Salm-Dyck ex Engelm. subsp. **cuija** (Griffiths & Hare) M.H.J.van der Meer, Cact. Phantast. 1(1): 5. 2022. *O. engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. var. *cuija* Griffiths & Hare, New Mexico Agric. Exp. Sta. Bull. 60: 44, t. 2. 1906. *O. cuija* (Griffiths & Hare) Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 529. 1908. TIPO: MÉXICO. San Luís Potosí, *D. Griffiths 7636*, 1905 (holotipo: US 3046458!).

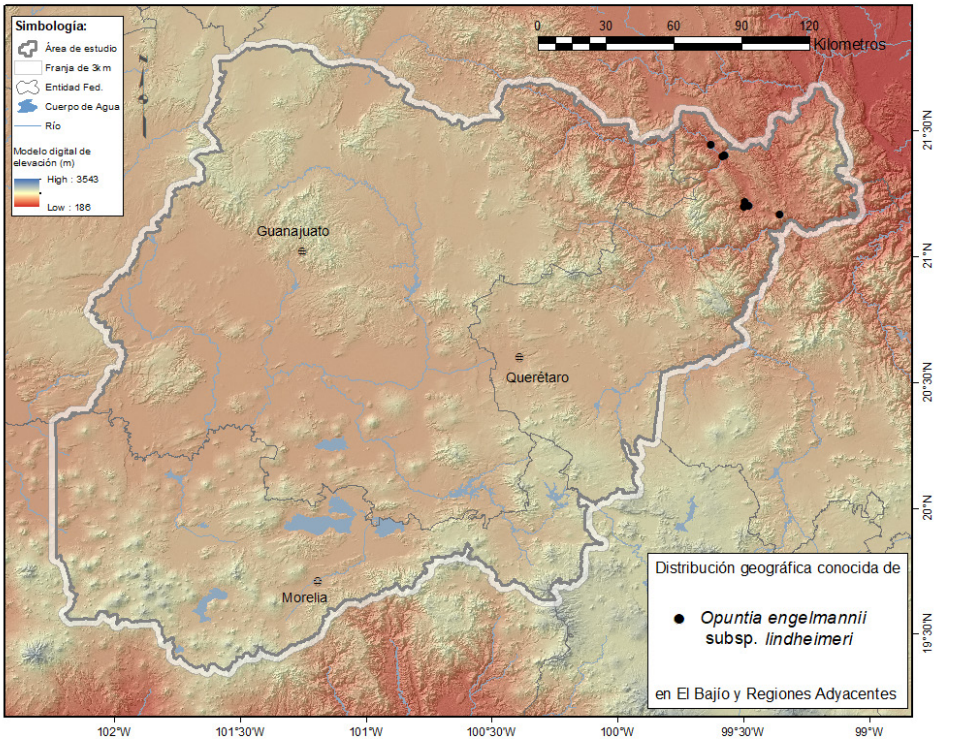


Figura 8: Mapa de distribución de *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. subsp. *lindheimeri* (Engelm.) U. Guzmán & Mandujano, en la región de estudio.

Opuntia cantabrigiensis Lynch, Gard. Chron. ser. 3, 33: 98. 1903. TIPO: Lámina 42 de The Gardeners' Chronicle III. 33: 98. 1903. (lectotipo: designado por Crook y Mottram, 1996).

Nombre común registrado en la zona de estudio: cuijo

Cladodios terminales de 15 a 20 cm de largo, de 10 a 19 cm de ancho, obovados a orbiculares; **aréolas** distantes entre sí ca. 3 cm, espinas 3 a 8, ca. 4 cm de largo, distribuidas en todo el cladodio, amarillos, espinas en crecimiento con la base de color rojo, **glóquidas** 1 a 2 cm de largo, más abundantes en aréolas de la periferia del cladodio. **Flores** de 5 a 6 cm de largo; **tépalos internos** amarillos,

a veces con tono verde en la base. **Frutos** de 4 a 6 de de largo, por lo común globosos.

Discusión. Si estudios ulteriores y robustos confirman que este taxón debe reconocerse como especie diferente a *O. engelmannii*, entonces deberá evaluarse el origen y aplicación del nombre *O. cantabrigiensis* Lynch.

Distribución. Subespecie endémica de México; se conoce de Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., Jal., N.L., Qro., S.L.P. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo y ocasionalmente en vegetación ruderal y en zonas perturbadas del bosque de *Quercus,* sobre sustrato aluvial, riolítico y calizo; silvestre y en ocasiones tolerada en los límites de áreas de cultivo, en algunas partes de la zona de estudio, es frecuente en Guanajuato y Querétaro (Fig. 9). Alt. 800-2100 m.

Fenología. Florece de marzo a mayo, en ocasiones hasta junio. Fructifica en septiembre, si las condiciones son favorables pueden ser persistentes.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Dolores Hidalgo**: predio El Cortijo, a 16 km al NE de la ciudad de Dolores Hidalgo sobre la carretera a San Luís de la Paz, *R. Ocampo 20* (IEB, QMEX). **Mpio. de Ocampo**: La Providencia, *L. García y M. Harker 1201A*. **Mpio. de San Diego de la Unión**: La Bisnaga, 5 km al S de la ciudad de San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas 96* (MEXU); Cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2310* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 52 km al NO de Dolores Hidalgo, sobre la carretera a Ocampo, *R. T. Bárcenas 437* (IEB); 31 km al SO de Villa de Reyes (SLPM), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas y C. Gómez-Hinostrosa 566* (IEB). **Mpio. de San José Iturbide**: ca. 2 km al E, a la altura del km 40 de la carretera Querétaro - San Luís Potosí, aproximadamente 33 km al N de la ciudad de Querétaro, *R. T. Bárcenas 1448* (MEXU). **Mpio. de San Luis de la Paz**: 8.8 km sobre la carretera de San Luís de la Paz a Cañada de Moreno, *D. Aquino* y *S. Arias 271* (MEXU); lomas al N del poblado de Mineral de Pozos, ca 8 km al S de la ciudad de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *R. Luna 127* (IEB); Agua Blanca, ca 12 km al W de San Luis de la Paz sobre el camino a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas* y *P. Crosslay 1263* (MEXU); ca. 15 km al S de la desviación a San Luis de la Paz, sobre la carretera 57, *R. T. Bárcenas* y *R. Meade 1421* (MEXU); ca. 15 km al E de San Luis de la Paz, sobre el camino a Victoria, *R. T. Bárcenas 1432* (MEXU); ca. 20 km al N de la desviación Dolores Hidalgo - San Luis de la Paz, sobre la carretera Querétaro a San Luís Potosí, *R. T. Bárcenas 1507* (MEXU); carretera de Pozos a San Luís de la Paz, *P.*

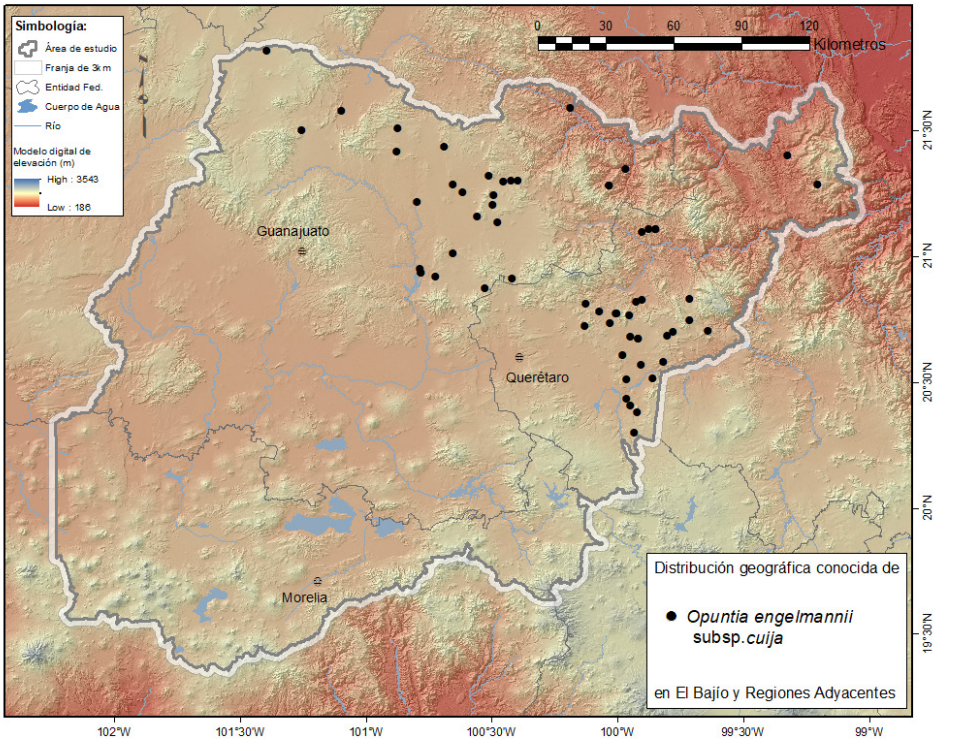


Figura 9: Mapa de distribución de *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. subsp. *cuija*, en la región de estudio.

Palacios y *A. Guiggii 44* (MEXU); San Luis de la Paz, *P. Palacios* y *A. Guiggii 48* (MEXU); cerca de Puerto del Aire, sobre la carretera que se dirige a Agua Zarca, hacia Xichú, *P. Palacios* y *A. Guiggii 80* (MEXU); Cerro de las Letras, *E. Ventura* y *E. López 7785* (MEXU); San Nicolás, *E. Ventura* y *E. López 9156* (MEXU). **Mpio. San Miguel de Allende**: Los Rico, 22 km al SE de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, ca. con la frontera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 139* (IEB, MEXU); ca. 4 km de San Miguel de Allende sobre terracería a La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1458* (MEXU); *1465* (MEXU); cerros y lomeríos al W de La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1469* (MEXU); San Miguel de Allende, *P. Palacios* y *A. Guiggii 42* (MEXU); sendero principal, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval-Mata 556* (WLM). **Mpio. de Victoria**: 94 km desde Cañada de Moreno sobre la terracería a El Zapote, la desviación a Mineral el Refugio y El Zapote está a 26

km de Cañada de Moreno sobre terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 500* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: La Higuerita, rumbo a Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 28* (MEXU), *29* (MEXU); Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 36* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: 4 km al NE de Cadereyta, carretera 120 Cadereyta - Jalpan, *M. Berlanga 18* (MEXU); Cerro Prieto, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3191* (MEXU); Vizarrón, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3759* (MEXU). Cadereyta de Montes, *C. Vargas et al. 23* (MEXU); 10 km al S de Vizarrón, *S. Zamudio 2395* (IEB). **Mpio. de Colón**: aproximadamente 2 km sobre la carretera de Colón a El Zamorano, *D. Aquino et al. 495* (MEXU); 4 km al NE de La Noria, *A. Cabrera 5921* (QMEX); 3.6 km al NE de La Noria, *A. Cabrera 5935* (QMEX); Carretera a Ajuchitlán, km 19, *E. Sánchez y G. Galindo 16* (IEB); al N de La Zorra, *L. Scheinvar et al. 3583* (MEXU); El Zamorano, *L. Scheinvar* y *T. López 4701* (MEXU). **Mpio de Ezequiel Montes**: rumbo a Ajuchitlán, *U. Guzmán 3* (MEXU); ibid., *L. Scheinvar et al. 3473* (MEXU); entre Ezequiel Montes y Ajuchitlán, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3480* (MEXU); Sombrerete, *L. Scheinvar et al. 3881* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: San Antonio Tancoyol, *E. García* y *L. Scheinvar 86* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: La Fábrica, *E. García* y *L. Scheinvar 68* (MEXU, MO). **Mpio. de Peñamiller**: 26 km al SE de Santa Catarina, sobre la terracería a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 305* (MEXU); El Cajón (km 3.5) carretera a El Portugués, *E. García* y *L. Scheinvar 11* (ARIZ, MEXU), *12* (MEXU); Carrizalillo, *E. García* y *L. Scheinvar 119* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: km 146, cerca de San Juan del Río, *H. Bravo Hollis 4124* (MEXU); 2 km al E de San Juan del Río, *L. Scheinvar et al. 4175* (MEXU); entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Scheinvar 5787* (MEXU); San Juan del Río, *L. Scheinvar 6620* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: La Trinidad, *E. Sánchez et al. 193* (MEXU); al S de San José de la Laja, *E. Sánchez et al. 225* (IEB, MEXU); entre Tequisquiapan y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar et al. 5578* (MEXU); Tequisquiapan, en las afueras del pueblo, *S. Zamudio 2055* (IEB). **Mpio. de Tolimán**: 1.9 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5746* (QMEX); 5.9 km al SE de San Miguel, *O. García 1262* (QMEX); km 49.3 de la carretera Bernal - Tolimán, *O. Rubio 521* (IEB).

Opuntia fuliginosa Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 19: 262. 1908. TIPO: MÉXICO. Jalisco: Guadalajara, *D. Griffiths 7715,* 06 abr 1905 (holotipo: US 3046451!).

Nombres comunes recopilados en la literatura: nopal de cerro, nopal hollín.

Plantas arborescentes, hasta 4 m de alto, tronco evidente con corteza oscura. **Cladodios** terminales de 18 a 24 cm de largo, de 12 a 17 cm de ancho, suborbiculares a obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, po-

darios poco evidentes pero perceptibles en cladodios deshidratados, con lustre, verde claro, con tono oscuro con la edad; **areólas** de ca. 3 mm de largo, elípticas a obovadas, distancia entre areólas 3 a 5 cm, espinas 2 a 4, de 2 a 3 cm de largo, aciculares a subuladas, blancas a marrón con el ápice translucido, con el tiempo grises a negras, glóquidas de 3 a 4 mm de largo, persistentes, amarillas a castaño claro, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 5 a 7 cm de largo, de 4 a 6 cm de ancho; **pericarpelo** de 3.1 a 3.8 cm de largo, de 2 a 2.7 cm de ancho, suborbicular a obovado, glabros, podarios evidentes, glóquidas de ca. 1.7 mm de largo, cerdas ausentes, espinas pronto caducas; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 2 cm de largo, ca. 2.4 cm de ancho, espatulados, emarginados, amarillos, en tonos más intensos hacia el parte media, con el ápice rojizo, rosado pálido después de la antesis, **tépalos internos** de 3.5 a 4 cm de largo, de 1.5 a 2 cm de ancho, oblanceolados, emarginados a redondeados, amarillos con tonos verdes hacia el ápice, rosado pálido con una franja media de color verde después de la antesis, **estambres** de 1 a 1.3 cm de largo, insertos, filamentos castaño claro, **estilo** inserto, de 17 a 19 mm de largo, amarillo, **estigma** con 6 a 9 lóbulos, de ca 3 mm de largo, verde claro o con tonos amarillentos. **Frutos** de 2.5 a 3 cm de ancho, globosos, rojos, glabros, podarios apenas perceptibles, pulpa roja, de sabor dulce, consistencia suave; **semillas** de ca. 4 mm de ancho.

Discusión. *Opuntia fuliginosa* se caracteriza por ser arborescente de hasta 4 m de altura, la corteza notablemente oscura, los cladodios suborbiculares a obovados, de color verde claro y lustroso. Difiere de *O. lasiacantha* y *O. engelmannii* (ver en este fascículo), ya que estas dos especies por lo común son arbustos, o en ocasiones árboles de hasta 2 m de altura. También se ha confundido con *O. streptacantha*, pero en esta última los cladodios no son lustrosos y presenta cerdas en las aréolas, mientras que *O. fuliginosa* tiene cladodios lustrosos y carece de cerdas. La revisión del material de herbario nos permite descartar la presencia de *Opuntia fuliginosa* en Guanajuato y Querétaro, por lo menos en su condición silvestre. Este material consultado (6 ejemplares juveniles, estériles) corresponde a *Opuntia lasiacantha*, *O. streptacantha* y *O. engelmannii*. Se reporta de estados del sur, centro y norte de México (Hernández et al., 2014; Scheinvar et al., 2020) sin embargo, esta información se considera dudosa.

Distribución. Especie nativa de México. Se conoce de Col., Gro., Jal., Mich., Mor., Nay., y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo y del bosque tropical caducifolio, en suelos rocosos, en el norte de Michoacán (Fig. 10). Alt. 1600-1900 m.

Fenología. Florece de marzo a abril, fructifica en los meses de julio a agosto.

Usos. Es silvestre y se aprovechan principalmente los tallos tiernos como verdura y en la medicina herbolaria; ocasionalmente la madera se usa como material de construcción. El aprovechamiento se ha documentado para el área de estudio, así como en áreas adyacentes (Colunga García-Marín et al., 1986; Puente & Miranda, 2005).

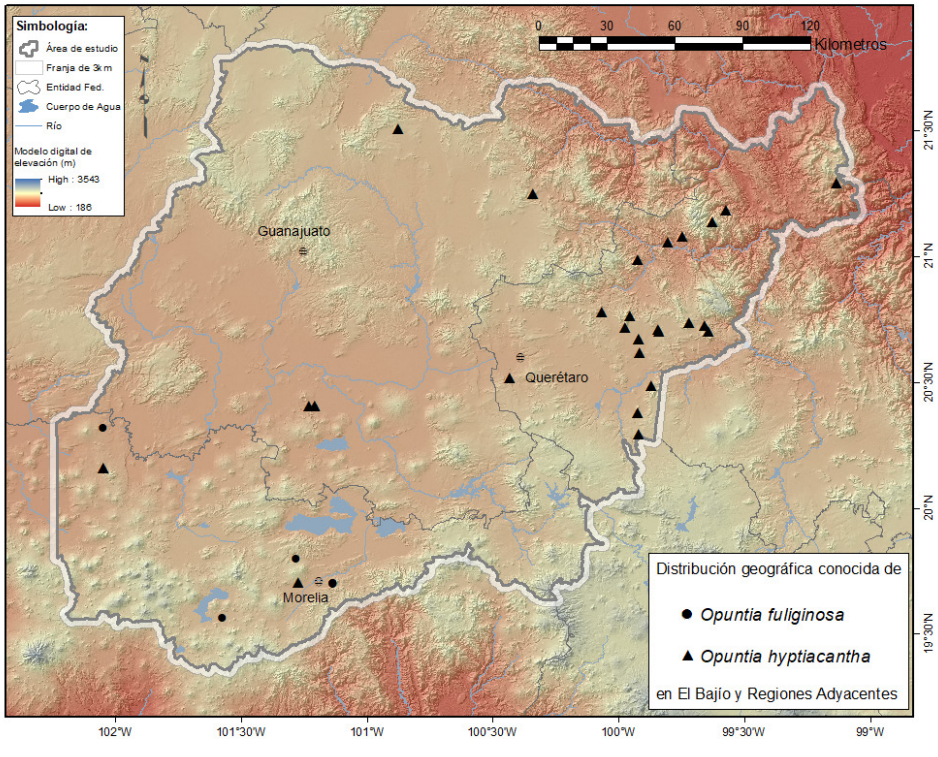


Figura 10: Mapa de distribución de *Opuntia fuliginosa* Griffiths y *Opuntia hyptiacantha* F.A.C. Weber, en la región de estudio.

Ejemplares examinados. **MICHOACÁN**. **Mpio. de Morelia**: cerca de La Tenencia de Chiquimitío, *P. Silva-Saenz et al. 2229b* (IEB); Área Natural Protegida Cerro Punhuato, *A. Gómez 01* (IEB); ibid. *P. Silva-Saénz et al. 2268* (IEB), *2271* (IEB). **Mpio. de La Piedad**: La Piedad, *L. Scheinvar* y *S. Arias 1601* (MEXU). **Mpio. de Pátzcuaro**: cerro de las Víboras, 3 km antes de llegar a la desviación a Hiuatzio, carr. Tzintzuntzan - Pátzcuaro, *P. Hernández et al.* 132 (IEB).

Opuntia hyptiacantha F.A.C. Weber, Dict. Hort. (Bois) 2: 894. 1898. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí: 13 km noroeste de San Luis Potosí, *H. Sánchez-Mejorada 1734*, 01 may 1973 (neotipo: MEXU 159012!, designado por Scheinvar et al., 2010).

Opuntia nigrita Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 21: 169. 1910. TIPO: MÉXICO. Aguas Calientes (Aguascalientes), *D. Griffiths 8138*, 16 sep 1905 (holotipo: US 3053306!).

Nombres comunes registrados en la zona: lisito, nopal negrito, peralteño, sotaleño, tuna anaranjada.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: blanca victoria, camueso, cardón blanco, chaveña, jaqueña, jokjä, ladrillo, nopal cascarón, pachón, tuna amarilla.

Plantas arborescentes, en ocasiones **arbustivas**, hasta 3.5(5) m de altura. **Cladodios** terminales de 19 a 30 cm largo, de 12 a 19 cm de ancho, obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios no evidentes, verde oscuro; **aréolas** de 2.5 a 4 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, elípticas, distantes entre sí 1.5 a 2.6 cm, con tricomas grises a oscuros, espinas 3 a 6(8), de 0.5 a 1.6 cm de largo, subuladas, en ocasiones con el ápice acicular, divergentes, blanco grisáceas, con la edad negras, glóquidas de 2 a 4 mm de largo, amarillas con tono rojizo, cerdas de ca. 1.2 cm de largo. **Flores** bisexuales, de 6.5 a 7 cm de largo, de ca. 5 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.3 a 3 cm de largo, de 1.6 a 2.1 cm de ancho, anchamente obovoide, glabro, podarios evidentes, glóquidas de 2 a 3 mm de largo, espinas y cerdas ausentes; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1 a 3 cm de largo, de ca. 1.8 cm de ancho, deltoides a obovados, acuminados, anaranjados a rojos, **tépalos internos** de 3 a 3.3 cm de largo, de ca. 2 cm de ancho, obovados, acuminados, rojos a anaranjados, **estambres** de ca. 1.3 cm de largo, insertos, filamentos verdes a rosados, **estilo** de 2.5 a 2.8 cm de largo, inserto, rojo, **estigma** con ca. 9 lóbulos, de ca. 5.0 mm de largo. **Frutos** de

3 a 4.5 cm de largo, de 2.6 a 3.2 cm de ancho, obovoides, rojos, glabros, podarios poco evidentes, pulpa roja, de sabor dulce, consistencia suave a dura; **semillas** de 4 a 5 mm de largo, de ca. 2.5 mm ancho.

Discusión. Para esta flora, mantenemos la propuesta de Bravo-Hollis (1978) de reconocer a *Opuntia hyptiacantha* por la combinación de varios caracteres: cladodios terminales glabros, aréolas no hundidas, distantes entre sí de 1.5 a 2.6 cm, espinas subuladas en la base, cerdas presentes, aunque no en todas las aréolas, tépalos de color anaranjado a rojo, fruto con pulpa roja y dulce. Existe una amplia variación en el cladodio, flor y fruto a lo largo de su área de distribución y se conoce poco sobre la biología reproductiva y posible hibridación, por lo tanto, la delimitación de la especie y el posible flujo genético con otras especies cercanas no es claro (*Opuntia streptacantha*, *O. lasiacantha*, *O. joconostle*). Se debe añadir que algunas variantes de este complejo pobremente estudiado también han sido objeto de manejo humano, lo que ha provocado que algunos especialistas reconocen especies con algún grado de manejo desde incipiente hasta fomentado (p.e. *Opuntia chavena* Griffiths, *O. matudae* Scheinvar).

Distribución. Especie nativa de México. Se conoce de Ags., Chih., Gto., Hgo., Jal., Méx., Mich., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Tlax., y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo y pastizal, sobre sustrato de origen volcánico, en el norte y sur de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán (Fig. 10). Alt. 1700-2300 m.

Fenología. Florece de febrero a junio. Fructificación de julio a octubre.

Usos. Planta común y con frecuencia tolerada o bajo manejo, sin problemas de supervivencia. Se trata de una especie silvestre pero apreciada por el uso alimenticio de los tallos (nopalitos o nopal verdura, llamados sotaleños o lisitos) y frutos (tunas llamadas lisitas o sotaleñas), como se ha documentado en Guanajuato (Colunga García-Marínet al., 1986; Paz-Navarro et al., 2022) y estados circunvecinos (Reyes-Agüero et al., 2009). Esta especie y otras más incluidas en la serie Streptacanthae, como *O. lasiacantha* y *O. streptacantha* (Britton & Rose, 1919; Bravo-Hollis, 1978) son toleradas y manejadas. En el caso particular de *Opuntia hyptiacantha*, se ha documentado la existencia de 23 variantes asociadas a su manejo en el Altiplano, con notable variabilidad morfológica (Reyes-Agüero et al., 2005b).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de San Diego de la Unión**: Cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2314* (MEXU). **Mpio. de Valle de Santiago**: Los Molina, cerro de Malpaís Nuevo, al W del valle, *P. Colunga García-Marín 69* (MEXU), *81* (MEXU); Cerro de Paredones al NW del valle, *P. Colunga García-Marín 90* (MEXU). **Mpio de Victoria**: ca. 22 km al SE [E] de San Luis de la Paz sobre la carretera a Victoria, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 770* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: Cerro Prieto, *E. Puebla* y *A. Serna 30* (MEXU); entre Cadereyta y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3193* (MEXU); La Loma, NW de Cadereyta, *L. Scheinvar* y *M. Berlanga 3468* (MEXU); La Garita, Nuevo Rancho El Sombrerete, *L. Scheinvar et al. 3765* (MEXU); 10 km al S de Vizarrón, *S. Zamudio 2397* (IEB). **Mpio. de Colón**: rumbo al poblado de Colón, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3482* (MEXU); San Martín, *L. Scheinvar et al. 3580* (MEXU). **Mpio. de Ezequiel Montes**: rumbo a Ajuchitlán, *L. Scheinvar et al. 3468* (MEXU), *3481* (IEB, MEXU). **Mpio de Landa de Matamoros**: El Madroño, camino a El Lobo, *L. Scheinvar et al. 5867* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: San Juanico, *L. Scheinvar et al. 3727* (MEXU); 4 km al SW de Puerto de Animas, Cuesta Colorada, *L. Scheinvar et al. 4051* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: Pinal de Amoles, *L. Scheinvar 4033* (MEXU); La Puerta de Huacinzantla, *L. Scheinvar et al. 6894* (MEXU). **Mpio de San Juan del Río**: km 57, carretera México - Querétaro, *Sin colector s.n.,* s.f. (MEXU); 2 km al E de San Juan del Río, *L. Scheinvar et al. 4180* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: entre Tequisquiapan y Ezequiel Montes, Termas del Rey, *L. Scheinvar et al. 4410* (MEXU); Tequisquiapan, *L. Scheinvar et al. 5796* (MEXU). **Mpio. de Tolimán**: 1.6 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5724* (QMEX); camino a Manantial, *D. Gutiérrez 26* (QMEX). **Mpio. de Villa Corregidora**: desviación a Coroneo, El Batán, *E. Sánchez y G. Galindo 07* (MEXU, QMEX). **MICHOACÁN**. **Mpio. de Morelia**: ejido San Lorenzo Itzícuaro, *X. Madrigal 3890* (IEB). **Mpio. de Zináparo**: Barranca del Diablo, Zinapuro (Zináparo), Churitzio, *J. N. Labat 1018* (P), *1019* (P).

Opuntia joconostle F.A.C. Weber ex Diguet, Cact. Utiles Mex. 120. 1928. TIPO: MÉXICO. Jalisco (no localizado, ver discusión).

Nombres comunes registrados en la zona: joconostle, joconostle cambray, joconostle colorado, joconostle cuaresmeño, joconostle de burro, jocotuna blanca, xoconostle.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: joconostle blanco, joconostle de burro, joconostle chapeadillo, joconostle cuerudo, joconostle liso.

Plantas arbustivas, de hasta 1.8 m de altura, no forman un tronco. **Cladodios** terminales de 24 a 30 cm de largo, de 15 a 22 cm de ancho, obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios poco evidentes, verde grisáceo; **aréolas** de ca. 3 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, elípticas a obovadas, distantes entre sí 2 a 3.5(4) cm, con tricomas amarillo claro a gris (ocasionalmente oscuros), espinas 2 a 5, 0.5 a 2.4 cm de largo, aciculares, rectas, blancas con el ápice amarillo, glóquidas de ca. 3 mm de largo, caducas, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de ca. 5 cm de largo, de ca. 5 cm de ancho; **pericarpelo** ligeramente pubescente, podarios poco evidentes, espinas de ca. 1 cm de largo, glóquidas de 2 mm de largo; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 1.5 cm de largo, de ca. 1.3 cm de ancho, deltoides, mucronados, verde claro en la parte media y rojizos en la superior, **tépalos internos** de 2.5 a 3.5 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho, espatulados, mucronados, amarillo brillante que cambia a rosado salmón después de la antesis, **estambres** de 5 a 12 mm de largo, insertos, filamentos blanco-verdosos, **estilo** de 1.5 a 2 cm de largo, inserto, blanco-verdoso, **estigma** con ca. 5 lóbulos, de ca. 5 mm de largo, verde claro. **Frutos** de 3.5 a 5(7) cm de largo, de 3 a 4.5 cm de ancho, obovados a elípticos, verde-amarillentos a rosados, podarios poco evidentes o no perceptibles, ligeramente pubescentes, pulpa rojo claro a rosada, de sabor ácido, consistencia suave a dura; **semillas** de ca. 3 mm de largo.

Discusión. La ausencia de un tipo y de un protólogo deficiente provocaron más de una interpretación en el reconocimiento y circunscripción de *Opuntia joconostle* (p. ej. Bravo-Hollis, 1978; Hunt et al., 2006; Martínez-González et al., 2020; Scheinvar et al., 2020). Como parte de esa confusión fue considerada sinónimo de *O. ficus-indica* (Hunt et al., 2006) sin evaluación alguna. La designación de un lectotipo no está resuelta, pero hay que considerar la propuesta de Crook y Mottram (1999) sobre la ilustración incluida en la publicación original (Cact. Utiles Mex. 107. fig. 34, 1928), sobre la que hay varias dudas por representar a una planta arborescente con artículos cortos, datos que no son congruentes con sus atributos morfológicos conocidos.

En el presente tratamiento seguimos la propuesta de Bravo-Hollis (1978), que aquí se amplía a partir de los registros de herbario en condiciones silvestres (no cultivados) para documentar la variación de *Opuntia joconostle.* Se distingue de *Opuntia ficus-indica* por los cladodios verde grisáceos, con espinas, a veces con manchas púrpuras bajo la aréola, frutos con pulpa rosada y de sabor ácido; por su parte, *O. ficus-indica* tiene cladodios de color verde pálido a oscuro, sin espinas o esporádicas y pronto caducas, sin manchas en la aréola, frutos con pulpa de color diverso y sabor dulce (Reyes-Agüero et al., 2005b). La variabilidad encon-

trada en *Opuntia joconostle* incluye el tamaño y forma de los cladodios terminales, la presencia de manchas púrpuras bajo la aréola, así como el tamaño, color y el grado de acidez del fruto. La variación es más notable al comparar plantas silvestres y cultivadas, los cladodios terminales son más grandes en plantas cultivadas; los frutos también varían en el tamaño, cantidad de areólas y presencia de espinas setosas y pelos en las aréolas. Los sistemas de cruza documentados en *Opuntia joconostle* incluyen la xenogamia y en menor frecuencia la autogamia (Razo-León et al., 2022) y ahora es necesario conocer su posible hibridación.

Distribución. Especie nativa de México. Se conoce de Ags., Gto., Hgo., Jal., Méx., Mich., Qro., S.L.P., Tlax. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, sobre sustrato riolítico o calizo; se encuentra frecuentemente cultivada en nopaleras de solar y formando cercas vivas a orilla de las parcelas (Fig. 11). Alt. 1800-2300 m.

Fenología. Florece de abril a junio. Fructificación de septiembre a noviembre.

Usos. Tiene valor económico por el fruto comestible (joconostle, xoconostle) por lo que está sujeta a cultivo en la región de estudio y de forma amplia en el Altiplano (Bravo-Hollis, 1978; Colunga García-Marín et al., 1986; González et al., 2001; Paz-Navarro et al., 2022). Se trata de una especie silvestre con grados de manejo desde tolerada o cultivada (p.e. seis cultivares en San Luis Potosí, Reyes-Agüero et al., 2009).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Dolores Hidalgo**: Predio “El Cortijo” a 16 km al NE de la ciudad de Dolores Hidalgo sobre la carretera a San Luís de la Paz, Gto., *R. Ocampo 162* (IEB). **Mpio. de San Luis de la Paz**: km 15 de la salida de San Luis de la Paz a Cañada de Moreno, *G. Navarro 85* (MEXU); San Luis de la Paz, *P. Palacios* y *A. Guiggi 49* (MEXU). **Mpio. de San Miguel de Allende**: ca. 6.5 km al E de San Miguel de Allende, en la parte baja de Los Picachos, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 1480* (MEXU, MO); Las Palmas, ca 8 km al N de San Miguel de Allende sobre la carretera a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 1581* (MEXU). **Mpio de Valle de Santiago**: Crater-lago Hoya del Rincón Parangueo, 7 km al W del valle, *L. I. Aguilera 202* (IEB); Gervasio Mendoza, orillas de la Laguna de Yuriria, *P. Colunga García-Marín 16* (ARIZ), *17* (MEXU); Los Molina, Malpaís Nuevo, al W del Valle de Santiago, *P. Colunga García-Marín 61* (NY); La Tinaja, al E de Copales, *P. Colunga García-Marín 98* (MEXU); Valle Guarapo, frente al Cerro de Paredones, *P. Colunga García-Marín 101* (MEXU); terracería

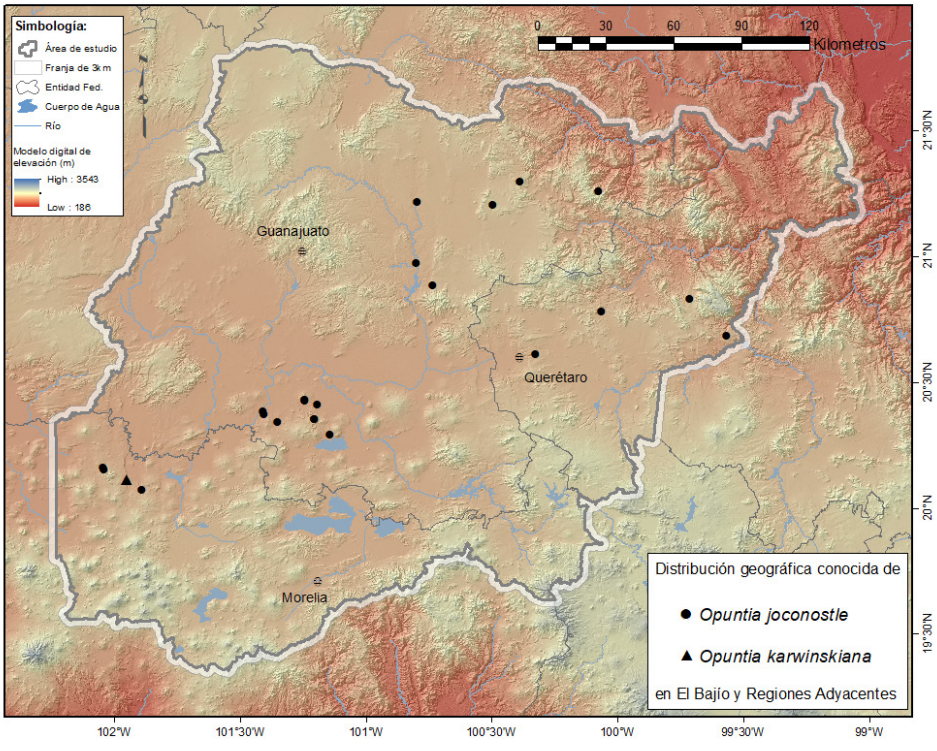


Figura 11: Mapa de distribución de *Opuntia joconostle* F.A.C. Weber ex Diguet y *Opuntia karwinskiana* Salm-Dyck, en la región de estudio.

Valle - Guarapo, frente al cerro de Los Paredones, *P. Colunga García-Marín 104* (MEXU); Hoya La Cíntora, camino Valle de Santiago - Yuriria, *P. Colunga García-Marín 122* (WIS); Rincón de Parangueo, al NW del Valle, *P. Colunga García-Marín 124* (MEXU); Hoya La Cíntora, al S de Valle de Santiago, *P. Colunga García-Marín* y *H. Bravo-Hollis 126* (MO). **Mpio. de Xichú**: Llano Grande, *P. Palacios* y *A. Guiggi 65* (MEXU, MO). **MICHOACÁN**. **Mpio. de La Piedad**: La Joya - Sanguijuelas, Churitzio, *J. N. Labat 1757* (P). **Mpio. de Penjamillo**: Ziquítaro, *J. N. Labat 1534* (P). **Mpio. de Zináparo**: Barranca del Diablo, Zinapuro (Zináparo), Churitzio, *J. N. Labat 1012* (P). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: Vizarrón, *E. Puebla* y *A. Serna 23* (MEXU); ibid., *L. Scheinvar et al. 3678* (MEXU); Mesa de León, *L. Scheinvar et al. 6516* (MEXU). **Mpio. de Colón**: rumbo al poblado de Colón, *L.*

Scheinvar y *C. Orozco 3487* (MEXU). **Mpio. de El Marqués**: la Cañada, *L. Scheinvar 4209* (MEXU).

Opuntia karwinskiana Salm-Dyck, Cact. hort. dyck. 1849. *Nopalea karwinskiana* (Salm-Dyck) K. Schum., Gesamtbeschr. Kakt. 752. 1899. TIPO: MÉXICO. Oaxaca: Tehuantepec, camino al Cerro El Arenal, por Arroyo Leche María, al NW de Buenos Aires, *A. Campos* y *R. Torres 3644*, 06 may 1991 (neotipo: MEXU 557164! designado por Scheinvar y Olalde, 2008).

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: nopal de venadillo, nopal lengua de vaca, nopalillo de flor.

Plantas arborescentes, hasta 7 m de altura, con tronco evidente. **Cladodios** terminales de 15 a 30 cm de largo, de 5.5 a 8 cm de ancho, elípticos, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios evidentes, verde oscuro; **aréolas** de 5 a 7 mm de largo, de 3 a 4 mm de ancho, elípticas, distancia entre aréolas 2.9 a 3.2(3.4) cm, con tricomas de color blanco o gris, espinas 1 a 3, de ca. 4 cm de largo, aciculares, amarillas a blancas, glóquidas de ca. 2 mm de largo, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 7.5 a 9 cm de largo, de 2.3 a 3 cm de ancho; **pericarpelo** de ca. 3.5 cm de largo, de ca. 2 cm de ancho, obovado, glabro, podarios evidentes, espinas ausentes, glóquidas de ca. 3 mm de largo; **perianto** erecto, encerrando la porción proximal de estambres y estilo, cámara nectarial cerrada por engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 1.6 cm de largo, de ca. 1 cm de ancho, deltoides, agudos, rojos, **tépalos internos** de ca. 2.3 cm de largo, de ca. 1.2 cm de ancho, obovados a espatulados, redondeados a truncados, rojos, **estambres** de ca. 4 cm de largo, exertos, filamentos rosados con tono blanco, **estilo** de ca. 3 cm de largo, exerto, rosados, **estigma** con ca. 6 lóbulos, verdes. **Frutos** de 2.3 a 2.5 cm de largo, globosos, rojos, glabros, podarios poco evidentes, pulpa roja, de sabor ligeramente dulce, consistencia dura a suave; **semillas** de ca. 7 mm de largo.

Discusión. *Opuntia karwinskiana* pertenece al grupo *Nopalea* y se caracteriza por presentar perianto rojo, erecto y encerrar la porción media y basal de estambres y estilo; se puede reconocer por la combinación de varios caracteres, que incluyen el hábito arborescente (plantas adultas), los cladodios terminales elípticos, con podarios evidentes y areólas con 1-3 espinas, aciculares, de color amarillo a blanco.

Distribución. Especie nativa de México, con mayor abundancia en la vertiente del Pacífico. Se conoce de Col., Dgo., Gro., Jal., Mich., Nay., Oax., S.L.P., Sin., Tamps.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y esporádicamente en zonas abiertas del bosque de *Quercus* y matorral xerófilo, en el norte de Michoacán (Fig. 11). Alt. 1800-1900 m.

Fenología. Florece en los meses de noviembre a febrero. Fructificación de (marzo) abril a mayo.

Usos. Especie silvestre y bajo manejo incipiente en regiones agrícolas para delimitar terrenos. Su presencia en el centro y oriente del país parece inducida en alguna medida por su utilidad.

Ejemplares examinados: **MICHOACÁN**. **Mpio de Penjamillo**: 2 km al N de Penjamillo, *A. Martínez 82* (MEXU).

Opuntia lasiacantha Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 160. 1837. TIPO: MÉXICO. Guanajuato: San Luís de la Paz. *J. A. Reyes-Agüero* y *F. Carlín 1857*, 05 feb 1977 (neotipo: MEXU 1179742!, designado por Scheinvar et al., 2010).

Opuntia chaetocarpa Griffiths, Proc. Biol. Soc. Washington 27: 25. 1914. TIPO: MÉXICO. Oaxaca, *D. Griffiths 9747*, ago 1909 (holotipo: US 115812!).

Opuntia cretochaeta Griffiths, Proc. Biol. Soc. Washington 29: 11. 1916. TIPO: MÉXICO. Hidalgo: Jasso (antes Dublan), *D. Griffiths 8465*, 31 ago 1906 (probable holotipo: US 115830!, isotipos: MEXU 1231780!, NY 386023!).

Opuntia rzedowskii Scheinvar, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Bot. 47: 123. 1976. TIPO: MÉXICO. Distrito Federal: Coyoacán, Pedregal de San Angel. Ciudad Universitaria, parte silvestre del jardín botánico exterior, *L. Scheinvar 2216*, 05 may 1977 (holotipo: MEXU 207931!, isotipos: MEXU 249822!, MEXU 232101!, MEXU 23207930!).

Nombres comunes registrados en la zona: joconostle ahuevado, joconostle blanco, joconostle perón nopal, nopal de cerro.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: blanca cristalina, madokäjä, nopal del real, sanjuanero, tuna iris.

Plantas arbustivas a **arborescentes**, hasta 2(4) m altura, en ocasiones forman un tronco. **Cladodios** terminales de 18 a 30 cm de largo, de 12.5 a 17 cm de ancho, marcadamente obovados a elípticos, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, sin podarios, verde oscuro; **aréolas** de 2 a 4 mm de largo, 2 a 2.5 mm de ancho, elípticas, distantes entre sí 2 a 4 cm, con tricomas amarillo claro a gris, espinas 1 a 3, de 1 a 4.5 cm de largo, ligeramente subuladas a aciculares, blancas, a veces con ápice amarillento, grises al madurar, glóquidas de 2 a 4 mm de largo, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de (5)6 a 7(7.4) cm de largo, de ca. 6 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.5 a 3 cm de largo, de 2 a 2.5 cm de ancho, obcónico, glabro, podarios evidentes en etapa juvenil, espinas 1, de 0.8 a 1 cm de largo, o esta ausente, glóquidas de 1 a 4 mm de largo; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** 1.5 a 2.5 cm de largo, 0.8 a 1.1 cm de ancho, obovados, acuminados, amarillos a anaranjados con tonos rojizos, **tépalos internos** de 2.5 a 3.1 cm de largo, de 1.2 a 1.5 cm de ancho, obovados, ligeramente acuminados, de color amarillo a anaranjado; **estambres** de 5 a 8 mm largo, insertos, filamentos de color amarillo o verde en la base y amarillo hacia el ápice, **estilo** de 2.2 a 2.8 cm de largo, inserto, de color amarillo, anaranjado o rojizo, **estigma** con 6 a 8 lóbulos, de 5 a 6 mm de largo, verde amarillento. **Frutos** de 3.6 a 4.5 cm de largo, de 2 a 2.2(3.0) cm de ancho, obcónicos, verde-amarillentos a rojizos, glabros, podarios no evidentes, pulpa verde con tono rojo, de sabor ácido, consistencia dura, grumosa a suave; **semillas** de 4 a 5 mm de largo, de ca. 3 mm ancho.

Discusión. *Opuntia lasiacantha* se caracteriza por tener los cladodios de color verde oscuro y glauco, la epidermis glabra; los tépalos de color amarillo a anaranjado, incluso con tono rojo; los frutos son verde-amarillentos a rojizos, con la pulpa entre verde y roja y de sabor ácido. Deficiencias en el protólogo (descripción incompleta, tipo desconocido) provocaron en parte confusiones taxonómicas. El ejemplar designado como neotipo más recientemente (*J. A. Reyes-Agüero* y *F. Carlín 1857*, MEXU) por Scheinvar et al. (2010) no corresponde a *O. lasiacantha* Pfeiff., ya que la presencia de cerdas en las areólas, el número de espinas (ca. 4), así como el color gris con el ápice oscuro, son propios de *O. hyptiacantha*. Uno de los ejemplares en la zona de la Flora: *E. García* y *L. Scheinvar 02* (MEXU) es parcialmente afin a esta especie. Adicionalmente existe una fuerte confusión en la identificación de ejemplares de herbario y de imágenes sobre esta especie en los portales electrónicos sobre diversidad biológica. También se desestima la condición silvestre o cultivada en los sitios de colecta, por lo que la variación morfológica, además de la posible introgresión genética e hibridación provocan una compleja taxonomía en esta especie pobremente estudiada (Martínez-González & Morales-Sandoval, 2021).

Distribución. Especie nativa de México. Se conoce de Ags., Cd.Mx., Chis., Gto., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Oax., Pue., S.L.P., Qro. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, en zonas abiertas del bosque de *Juniperus* y *Quercus*, vegetación ruderal y en raras ocasiones en vegetación asociada a corrientes de agua, en Guanajuato y Querétaro (Fig. 12). Alt. (1500)1700-2600 m.

Fenología. Florece de marzo a mayo. Fructificación de mayo a agosto.

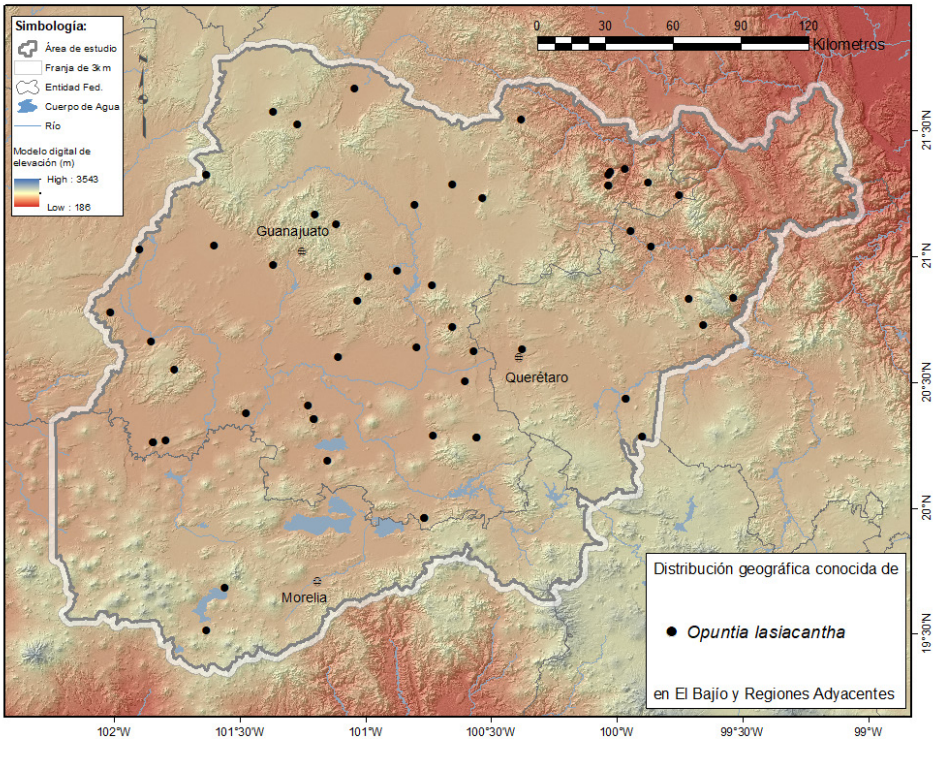


Figura 12: Mapa de distribución de *Opuntia lasiacantha* Pfeiff., en la región de estudio.

Usos. Especie silvestre y también manejada para aprovechar el fruto como alimento (joconostle). En el centro-norte de México están documentados al menos cinco cultivares a partir de la variación en la forma y tamaño de los cladodios terminales, espinas y frutos, así como el color y dulzura de los frutos (Reyes-Agüero et al. 2009).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Acámbaro**: Santa Clara, 2 km de la frontera con Michoacán y Guanajuato, sobre la carretera Zinapécuaro - Acámbaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 181* (MEXU), *188* (MEXU). **Mpio de Apaseo el Grande**: cerros al NE de San Cristóbal, que se encuentra a 15 km al N de la autopista libre Celaya - Apaseo el Grande, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 956* (MEXU); ca. 9 km al N de la desviación hacia Ixtla de Abajo, la desviación a Ixtla de Abajo está a 12 km al W de Querétaro sobre carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 972* (MEXU). **Mpio. de Atarjea**: ca. 3 km desde Atarjea, sobre la terracería a Camargo, Querétaro. *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 874* (MEXU). **Mpio. de Celaya**: Presa Blanca, ca. 8 km al S de Comonfort, hacia Celaya está la desviación a Presa Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 609* (MEXU). **Mpio. de Comonfort**: ca. 1 km al NO de Picacho, sobre la terracería a Comonfort, la desviación a Picacho está a 12 km al O de Querétaro sobre la carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 978* (MEXU). **Mpio. de Dolores Hidalgo**: ca. 3 km al NE de Dolores Hidalgo, pasando la desviación a San Miguel de Allende sobre la carretera a San Luís de la Paz, *R. T. Bárcenas 107* (MEXU). **Mpio. de Guanajuato**: ca. 27 km al O de Dolores Hidalgo, en la carretera a Guanajuato, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 983* (MEXU); Cañada de La Virgen, Agua, Sabrosa, en las peñas antes de llegar al río, *J. Martínez-Cruz 494* (MEXU). **Mpio. de Huanimaro**: 15 km al O de Guarapo, sobre la carretera a Huanímaro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 637* (MEXU). **Mpio. de Jerécuaro**: ca. 19 km al S de Apaseo El Alto, sobre la carretera a Jerécuaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 962* (MEXU), *963* (MEXU). **Mpio. de Léon**: ca. 33 km al NE de León, sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 788* (MEXU); ca. 2 km al N de la carretera Irapuato - León, sobre la desviación a Comanjilla, la desviación a Comanjilla está a 9 km al W de León, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 988a* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: El Pitayo, ca. 53 km desde La Piedad, Michoacán sobre carretera a Cuerámaro e Irapuato, *R. T. Bárcenas 662* (MEXU); cerros al SE de Tancos, ca. 2 km, la desviación a Tanco esta ca. 10 km de Manuel Doblado rumbo a León, *R. T. Bárcenas 1223* (MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: cerros al SW de Corralejo, Sierra de Pénjamo, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 653* (MEXU); Veredas, la desviación a Veredas está a 5 km al SO de Pénjamo sobre la carretera a La Piedad, *R. T. Bárcenas 1234* (MEXU), *1238* (MEXU); 500 m del pozo de rebombeo de agua por el camino La Estancia-La Rosa, *I. Guadián 737* (MEXU). **Mpio. de Purísima del Rincón**: 2 km al W de Purísima de Bustos, *J.*

Rzedowski 49415 (MEXU). **Mpio. Salamanca**: Cerro Gordo, cerros al NE, ca. 16 km al W de Juventino Rosas sobre la carretera a Salamanca, *R.T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 780* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 21 km al SO de Villa de Reyes (S.L.P), sobre la carretera a San Felipe, *R.T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 555* (MEXU); ca. 31 km al NE [SE] de Ocampo hacia San Felipe, *R.T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 800* (MEXU); ca. 21 km al NE de Ocampo sobre el camino a San Pedro Almoloyan, la desviación a San Pedro Almoloyan está a 8 km al O de Ocampo, *R .T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 808* (MEXU). **Mpio. de San Luís de la Paz**: ca. 48 km al NE de San Luis de la Paz, sobre el camino a La Teresa, la desviación a El Vergel y La Teresa están a 1 km de Mesa de Jesús, hacia el NE, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 672* (MEXU); ca. 5 km al E de la carretera 57 (Qro. - S.L.P), sobre la desviación a Mineral de Pozos. La desviación a Mineral de Pozos está a 18 km al N de la desviación a Los Rodríguez y San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *P. Crossley 1248* (MEXU); Agua Blanca, ca. 12 km al oeste de San Luis de la Paz, sobre camino a Dolores Hidalgo, *R. T. Bárcenas* y *P. Crossley 1262* (MEXU). **Mpio. de San Miguel de Allende**: 63 km al NE de Silao, ca. 6.5 km de la desviación hacia Juventino Rosas desde Silao a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 596* (MEXU); ca. 53 km de San Miguel de Allende, 9 km al S de la desviación Guanajuato -Juventino Rosas, sobre el camino a Juventino Rosas desde San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 776* (MEXU); 1 km al N de la desviación hacia Cruz del Palmar, ubicada a ca. 28 km de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 994* (MEXU); ca. 6.5 km al E de San Miguel de Allende, en la parte baja de Los Picachos, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 1497* (MEXU). **Mpio. de Silao**: faldas del Cerro El Cubilete, ca. 10 km al E de Silao, sobre el empedrado al cubilete, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 589* (MEXU). **Mpio. de Tarimoro**: 9 km al E de Tarimoro, sobre la brecha a Cañada de Tirados, en cerros al S de la Presa de Tarimoro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 619* (MEXU). **Mpio. de Uriangato**: ca. 10 km al S de Yuriria, sobre la carretera a Morelia, *R. T. Bárcenas 632* (MEXU). **Mpio. de Valle de Santiago**: ca. de Paredones al NW del valle, *P. Colunga García-Marín 89* (MEXU); Hoya La Cíntora, al S del valle, *P. Colunga-García Marín 118* (MEXU), *119* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: La Presa, 3.5 km al NE de Xichú sobre el camino de terracería a Carricillo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 62* (MEXU); 20 km al NW de Atarjea, sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas & C. Gómez-Hinostrosa 350* (MEXU); ca. 6 km de Xichú, sobre el camino a Atarjea, barranca derecha, *R. T. Bárcenas 1275* (MEXU); La Higuerita, rumbo a Xichú, *P. Palacios 25* (MEXU), *27* (MEXU); Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 35* (MEXU). **MICHOACÁN**. **Mpio. de Pátzcuaro**: Cerro Colorado, *J. M. Escobedo 1773* (MEXU). **Mpio. de Quiroga**: a 1 km de Santa Fe de la Laguna, camino al Cerro del Tzirate, *C. López 918* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: Maconí, *J. S. Martínez 24A* (MEXU); La Garita, Nuevo Rancho

El Sombrerete, *L. Scheinvar et al. 3767* (MEXU); Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 6457* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: 19 km al E de Santa Catarina, en la carretera a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 300* (MEXU); Las Adjuntas de Guillén, *E. García* y *L. Scheinvar 02* (MEXU). **Mpio. de Querétaro**: Rancho Menchaca, *R Puente-Martínez* y *G. Puente 1605* (ASU). **Mpio. de San Juan del Río**: carretera Querétaro - Tequisquiapan, *L. Scheinvar* y *R. Cid 6141* (MEXU); carretera San Juan del Río - Tequisquiapan, *L. Scheinvar* y *R. Cid 6145* (MEXU); carretera México - Querétaro, Huichapan, *L. Scheinvar et al. 6881* (MEXU).

Opuntia leucotricha DC. Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 119. 1828. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí: ca. 1 km al este de Picacho Peñasco, *R. Puente 231*, 26 may 1988 (neotipo: MEXU 474943!, designado por Scheinvar & Gámez, 2020).

Opuntia durangensis Britton & Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 518. 1908. TIPO: MÉXICO. Durango: vicinity of Durango, *E. Palmer 212*, 1896 (holotipo: NY 386026!, isotipos: F 52899F!, K 62527!, MO 177090!, MO 177091!, US 115853! 179275!).

Opuntia pyriformis Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12(7): 292. 1909. TIPO: MÉXICO. Zacatecas: NE slopes of Pico de Teira (Pico Etero), Hacienda de Cedros, *F. E. Lloyd 62*, 30 ago 1908 (holotipo: US 117028!).

Opuntia scheeri F.A.C. Weber, Dict. Hort. (Bois) 2: 895. 1898. TIPO: MEXICO?. No designado (ver discusión).

Opuntia zamudioi Scheinvar, Cact. Suc. Mex. 44: 88. 1999. TIPO: MÉXICO. Querétaro: Arroyo Seco. Ayutla, márgenes del rio Concá, 21°22' N, 99°37' W, *L. Scheinvar et al. 5829*, 10 ene 1991 (holotipo: MEXU!, isotipo: IEB).

Nombres comunes registrados en la zona: joconostle colorado, nopal duraznillo.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: duraznillo blanco, duraznillo canecho, duraznillo colorado, duraznillo joconostle.

Plantas arborescentes, rara vez arbustivas, hasta 3.5 m de altura, con tronco definido. **Cladodios** terminales de 13 a 23 cm de largo, de 13 a 20 cm de ancho, obovados hasta orbiculares, erguidos, no se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios ligeramente evidentes, perceptibles cuando el tallo está deshidratado, verde claro a verde azulado; **aréolas** de 2 a 3 mm de ancho, orbiculares, distantes entre sí 1 a 1.8 cm, con tricomas grises, espinas 4 a 12, de 0.5 a 3.2 cm de largo,

aciculares con la base aplanada, amarillas, grises al envejecer, glóquidas de ca. 3 mm de largo, amarillas, cerdas de 0.5 a 1.2 cm de largo, amarillas. **Flores** bisexuales, de 6 a 7 cm de largo, ca. 6 cm de ancho; **pericarpelo** de ca. 3 cm de largo, de 2.5 a 3 cm de ancho, anchamente obovado, pubescente, podarios evidentes, espinas 3 a 5, de 3 a 9 mm de largo, glóquidas de 1 a 2 mm de largo, cerdas de ca. 1.8 cm de largo; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** ca. 3.3 cm de largo, de ca. 2.5 cm de ancho, obovados, acuminados, amarillo-verdosos con una franja media de color rojizo, **tépalos internos** de ca. 4.4 cm de largo, de ca. 1.7 cm de ancho, espatulados, mucronados, amarillo brillante, **estambres** de ca. 1.2 cm de largo, insertos, filamentos blanquecinos, **estilo** de ca. 2 cm de largo, inserto, blanco con tono verdes, **estigma** con ca. 11 lóbulos, de ca. 5 mm de largo, verde oscuro. **Frutos** de 2.5 a 4.5 cm de largo, de 2.7 a 4.2 cm de ancho, globosos, amarillo-verdosos o anaranjados, a veces rojos a rosados, pubescentes, podarios evidentes, pulpa verde amarillenta, ocasionalmente púrpura, de sabor ácido, consistencia dura a suave; **semillas** de ca. 3 mm de ancho (Fig. 13).

Discusión. *Opuntia leucotricha* se caracteriza por tener los cladodios terminales pubescentes, aréolas relativamente próximas entre sí (de 1 a 1.8 cm), espinas amarillas (grises al envejecer), cerdas flexibles y amarillas, tépalos amarillos, así como frutos amarillo-verdosos (menos frecuente anaranjados o rojos) y pulpa de sabor ácido. La notable variación de los caracteres vegetativos y reproductivos ha llevado a describir casi una veintena de nombres alternos documentados para la familia en Caryophyllales.org (Korotkova et al., 2021). Entre estos sinónimos referidos para el área de estudio se encuentra *Opuntia scheeri* F.A.C. Weber (Scheinvar et al., 2020) que se basa en un protólogo sucinto (solo incluye datos del tallo), sin tipo ni localidad; con este mismo nombre existe un ejemplar en dos juegos depositado en US (cultivado, Italia, La Mortola, *A. Berger*, 1912, US 3046923, US 3046924) de muestras estériles que representa sin duda a *O. leucotricha*. Respecto a *O. zamudioi*, la variación encontrada incluye plantas con porte más bajo y menor número de espinas por aréola, por lo tanto, es congruente con la señalada arriba con *O. leucotricha*. La referencia de *O. matudae* para Querétaro (Scheinvar, 2004; Scheinvar et al., 2009) se sustenta en un ejemplar que identificamos como *O. leucotricha* (*Scheinvar* y *Orozco 3776*, MEXU). Por otro lado, algunos ejemplares en la zona presentan caracteres intermedios con otros taxones no determinados: *R. T. Bárcenas 168* (MEXU); *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 564* (IEB, MEXU); *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 644* (IEB); *R. T. Bárcenas 661* (IEB, MEXU); *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 984* (MEXU); *P. Palacios* y *M. Mendoza 05* (MEXU), *12* (MEXU).

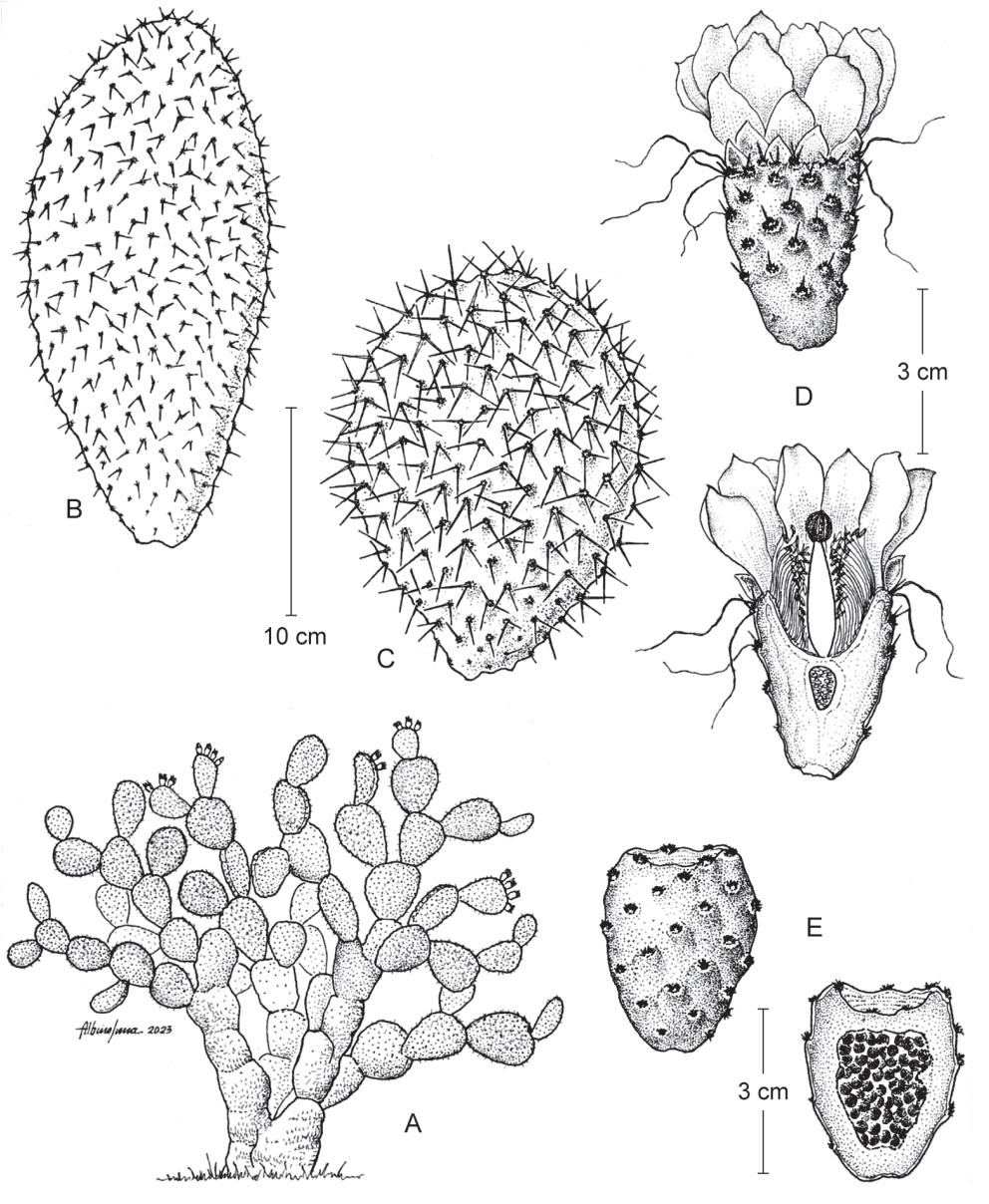


Figura 13: *Opuntia leucotricha* DC. A. hábito; B y C. cladodios; D. flor en vista externa e interna; E. fruto en vista externa e interna. Ilustrado por Albino Luna.

Distribución. Especie nativa de México. Se conoce de Gto., Hgo., Jal., Qro., y S.L.P. Introducida en otras regiones como Estados Unidos de América, Brasil, Argentina, Sudáfrica, España, Portugal, Francia y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano, bosque tropical caducifolio y ocasionalmente en pastizales y áreas abiertas del bosque de *Quercus*, suele ser tolerada en terrenos de cultivo y cultivada en nopaleras de solar, se establece en sustrato riolítico, aluvial y calizo, en Guanajuato y Querétaro (Fig. 14). Alt. 750-2300 m.

Fenología. Florece de febrero a abril, en ocasiones hasta mayo. Fructifican en mayo a septiembre, los frutos pueden ser persistentes.

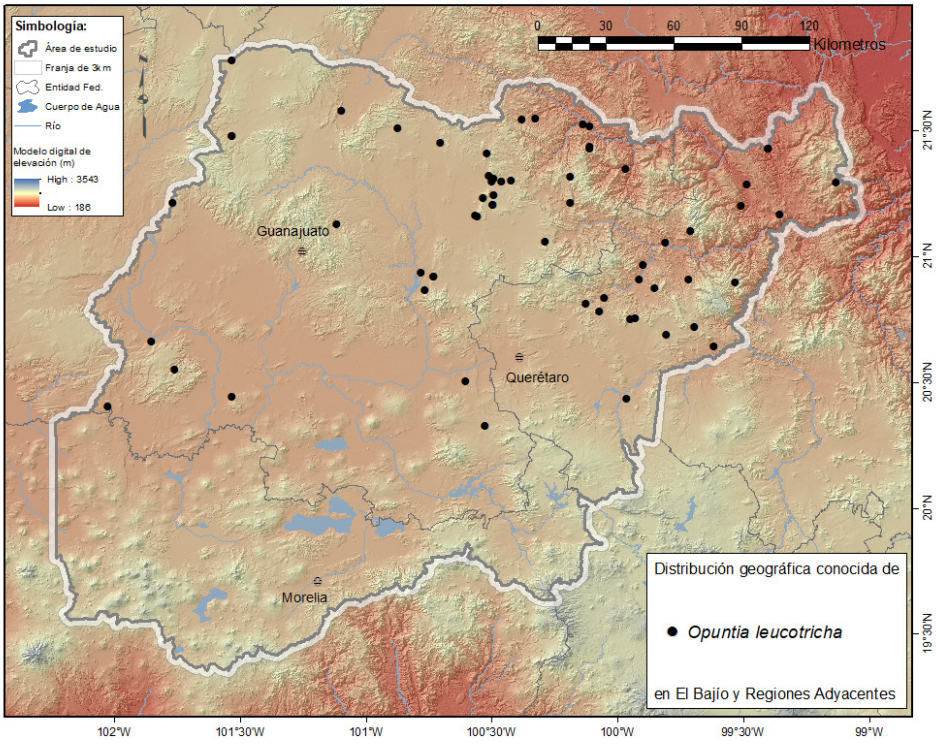


Figura 14: Mapa de distribución de *Opuntia leucotricha* DC., en la región de estudio.

Usos. Especie silvestre con un aprovechamiento dirigido a los tallos tiernos (nopalitos) y frutos (duraznillo, joconostle), con reporte de manejo. Planta común y a veces favorecida por el disturbio.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Abasolo**: cerros al SE de Abasolo, *R. T. Bárcenas 644* (IEB). **Mpio de Apaseo el Grande**: cerros al NE de San Cristóbal. San Cristóbal se encuentra a 15 km al N de la autopista libre Celaya - Apaseo el Grande, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 955* (MEXU). **Mpio. de Guanajuato**: ca. 27 km al oeste de Dolores Hidalgo, en la carretera a Guanajuato, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 984* (MEXU). **Mpio. de Jerécuaro**: ca. 3 km al NO de Tepozán. La desviación a Tepozán está a 23 km al S de Apaseo El Alto hacia Jerécuaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 967* (MEXU). **Mpio de León**: frontera Guanajuato - Jalisco, sobre la carretera León - Ojuelos, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 454* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: El Pitayo, ca. 53 km desde La Piedad, Michoacán sobre carretera a Cuerámaro e Irapuato, *R. T. Bárcenas 661* (IEB, MEXU). **Mpio. de Ocampo**: 16 km al NNO de la Ciudad de Ocampo, sobre la carretera a Ojuelos, límite estatal, *R. T. Bárcenas 153* (MEXU); 9 km al NE de Ibarra, sobre la terracería que va a la carretera San Felipe - León a 30 km de Ocampo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 443* (IEB, MEXU); 9 km al NE de Ibarra, sobre la terracería que va a la carretera San Felipe - León a 30 km de Ocampo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 449* (MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: cerros al SW de Corralejo, Sierra de Pénjamo, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 651* (MEXU); 2 km al NO de Quesera de Cortés, la desviación a Quesera de Cortés está a 4 km al N del puente de La Piedad (Mich.) rumbo a Manuel Doblado, *R. T. Bárcenas 1227* (MEXU). **Mpio. de San Diego de la Unión**: cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2312* (MEXU); San Luís de la Paz, off road Querétaro - San Luís Potosí, 1 km behind reservoir on road to Vergel de Guadalupe, *B. E. Leuenberger et al. 2573* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 31 km al SO de Villa de Reyes (S.L.P), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 564* (IEB, MEXU). **Mpio. de San José Iturbide**: ca. 12.84 km al NE de la ciudad de San José Iturbide, sobre la carretera a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 250* (MEXU). **Mpio. de San Luis de la Paz**: 8.8 km sobre la carretera de San Luís de la Paz a Cañada de Moreno, *D. Aquino* y *S. Arias 270* (MEXU); lomas al N del poblado de Mineral de Pozos, ca 8 km al S de la ciudad de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *R. Luna 128* (IEB, MEXU); 4 km al N de San Luís de la Paz, sobre la terracería a Puerto del Aire, *R. T. Bárcenas 399* (MEXU); llanos al E de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 412* (IEB, MEXU); 32 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luís Potosí, *R. T. Bárcenas et al. 527* (MEXU); ca. 48 km al NE de San Luis de la Paz, sobre el camino a La Teresa, la desviación a El Vergel y La Teresa están

a 1 km de Mesa de Jesús, hacia el NE, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 669* (IEB, MEXU); ca. 55 km al NE de San Luis de la Paz sobre el camino a Mineral el Realito, la desviación a El Vergel y a Mineral el Realito está a 1 km de Mesa de Jesús, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 680* (MEXU); ca. 5 km al E de la carretera 57 (Qro. - S.L.P), sobre la desviación a Mineral de Pozos, la desviación a Mineral de Pozos está a 18 km al N de la desviación a Los Rodríguez y San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *P. Crossley 1249* (MEXU); ca. 15 km al S de la desviación a San Luis de la Paz, sobre la carretera 57, *R. T. Bárcenas 1419* (MEXU); La Cantera/Pozo Hondo, *G. Navarro 10-24* (MEXU); al este de la ciudad de San Luis de la Paz, *P. Olguín* y *P. Hernández s.n.* 26 ene 1990 (MEXU); San Luis de la Paz, *P. Palacios* y *A. Guiggii 45* (MEXU), *47* (MEXU); Cerro de las Letras, *E. Ventura* y *E. López 7786* (MEXU). **Mpio: San Miguel de Allende**: Los Picachos, cerros al SE de San Miguel de Allende, ca 1.5 km al S de San Miguel de Allende sobre la carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 168* (MEXU); ca. 4 km de San Miguel de Allende sobre terracería a La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1457* (MEXU); Jardín Botánico "Él Charco del Ingenio", *P. Palacios* y *M. Mendoza 05* (MEXU), *12* (MEXU). **Mpio. de Victoria**: Tasajillo, ca 50 km de Xichú a Victoria sobre el camino de terracería, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 381* (MEXU); 3 km al N de Puerto de Palmas sobre terracería a Mineral el Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 461* (IEB); ca. 15 km al SE de Álamos de Martínez, ca. 9 km al S de Espíritu Santo, sobre el camino de terracería a La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 745* (MEXU); ca. 21 km al SE de Álamos de Martínez sobre el camino de terracería hacia La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 756* (MEXU); ca. 2 km al N de Puerto de Palmas sobre camino a Álamos de Martínez, *R. T. Bárcenas et al. 818* (MEXU); cerca de Puerto del Aire, sobre la carretera que se dirige a Agua Zarca, *P. Palacios* y *A. Guiggi 78* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 31* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: Tziquia, *E. Sánchez 164* (MEXU); Ejido Fuentes y Pueblo Nuevo, reserva Cadereyta, *L. Scheinvar et al. 4229* (MEXU); km 84 de Higuerillas a Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 4499* (MEXU); 1.5 km adelante del lado izquierdo de la carretera hacia Mesa de León, *L. Scheinvar et al. 6517* (MEXU); 500 m al NW de Rancho Nuevo, *S. Zamudio* y *M. E. Molina 13418* (IEB, MEXU). **Mpio. de Colón**: aproximadamente 2 km sobre la carretera de Colón a El Zamorano, *D. Aquino et al. 493* (MEXU); 1 km delante de la desviación a Santa María del Mexicano, *E. Sánchez* y *C. Galindo 08* (IEB); Zamorano, *L. Scheinvar* y *T. López 4704* (MEXU). **Mpio. de Ezequiel Montes**: Peña de Bernal, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3183* (MEXU); 2 km de la Peña de Bernal, *L. Scheinvar et al. 4433* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: abajo del puente donde se unen los ríos Tampaon y Jalpan, *L. Scheinvar et al. 5829* (MEXU), *5830* (MEXU); antes

del Puente Concá, Río Concá, *L. Scheinvar* y *E. Morales 6533* (MEXU); Colonia San Martín, *L. Scheinvar et al. 7148C* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: km 27, carretera Jalpan - Landa de Matamoros, *L. De la Rosa* y *L. Scheinvar 09* (MEXU); carretera hacia Xilitla, entre El Madroño y El Lobo, km 48, *L. Scheinvar et al. 5877* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: Peñamiller, *L. Scheinvar et al. 4026* (MEXU); Cuesta Colorada, *L. Scheinvar 4089* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Schienvar et al. 5795* (MEXU). **Mpio. de Tolimán**: Al S de Fuerte Salitre, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3776* (MEXU); alrededores de Tolimán, *S. Zamudio 2168* (IEB); 7 km al NE de San Pablo Tolimán, *S. Zamudio 2227* (IEB, MEXU).

Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 154. 1837. *Cactus microdasys* Lehm. Index Sem. (Hamburg) 16. 1827. TIPO: MÉXICO. Querétaro: Cadereyta, *E. Sánchez 151*, 06 abr 2005 (neotipo: MEXU 1253729!, designado por Scheinvar & Gámez, 2020).

Opuntia macrocalyx Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 19: 268. 1908. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. California: Riverside: the type is secured from the Albert S. White Park. Its origin is not known, *D. Griffiths 8283*, may 1906 (no preservado).

Nombres comunes recopilados en la literatura: nopal cegador, borreguillo.

Plantas arbustivas, hasta 60 cm de altura, en ocasiones forma un tronco rudimentario. **Cladodios** terminales de 8 a 15 cm de largo, de 5 a 7.5 cm de ancho, obovados a orbiculares, erguidos, no se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios evidentes en tallos deshidratados, verde claro; **aréolas** de ca. 4 mm de ancho, orbiculares, distantes entre sí 0.8 a 1 cm, con tricomas amarillos o blancos, espinas ausentes, glóquidas de ca. 3 mm de largo, abundantes, amarillo dorado a castaño claro, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de ca. 5 cm de largo, de ca. 6 cm de ancho,; **pericarpelo** de 1.7 a 1.9 cm de largo, de 1.4 a 1.6 cm de ancho, obcónico, puberulento, podarios evidentes, espinas y cerdas ausentes, glóquidas de ca. 8 mm de largo; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 0.5 a 0.8(2) cm de largo, de ca. 0.8 cm de ancho, lanceolados, agudos, amarillos con el ápice verde claro, **tépalos internos** de ca. 3 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho, espatulados, mucronados, amarillo intenso, **estambres** de 8 a 12 mm de largo, insertos, filamentos blancos con la base de color verde claro, **estilo** ca. 2 cm de largo, inserto, blancos con la base verde, **estigma** con 5 a 7 lóbulos, de ca. 3 mm de largo, verde oscuro. **Frutos** de 2.2 a 3 cm de largo, de 1.5 a 2.2 cm de an-

cho, elípticos a subglobosos, rojo oscuro, pubescentes, podarios evidentes, pulpa blanquecina, consistencia suave; **semillas** de ca. 1.2 mm de ancho.

Discusión. En condiciones silvestres *Opuntia microdasys* se reconoce con facilidad por los cladodios terminales cortos (de 8 a 15 cm de largo, de 5 a 7.5 cm de ancho), de color verde claro, sin espinas y abundantes glóquidas. Es notable la variación en el color de las glóquidas y secundariamente el tamaño de los artículos, en particular bajo cultivo, lo que ha llevado a describir cultivares como variedades (ver Cactaceae en Caryophyllales.org; Korotkova et al., 2021). Existen evidencias morfológicas de posible hibridación entre *O. microdasys* y *O. stenopetala* Engelm. en Coahuila (Puente & Hamann, 2005), pero en la región de la Flora no se conoce evidencia al respecto.

Distribución. Especie endémica de México; se conoce de Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., Jal., N.L., Qro., S.L.P., Son., Tam. y Zac. Introducida en otras regiones como Estados Unidos de América, Argelia, Mozambique, Sudáfrica, Zimbabue, España, Portugal y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, en las planicies aluviales como en la base y laderas de cerros calizos, en el noreste de Guanajuato y Querétaro (Fig. 15). Alt. 1800-2000 m.

Fenología. Florece de abril a junio. Fructifica de julio a septiembre, en ocasiones se prolonga a octubre.

Usos. Especie de amplia distribución geográfica sujeta a aprovechamiento como planta ornamental y con este propósito se han obtenido cultivares o variantes según el porte de la planta y color de las glóquidas.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Atarjea**: Guamuchil, *E. García* y *L. Scheinvar 5* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: 14 km al N de Vizarrón, por la carretera a Jalpan, Lomas al E de la carretera, *G. Hoffmann et al. 09* (MEXU); La Florida, *E. Sánchez et al. 201* (IEB); delante de Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 4486* (MEXU); carretera entre Vizarrón e Higuerillas, *L. Scheinvar 4671a* (MEXU); 7.5 km al N de Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 5817* (MEXU); ibid. *L. Scheinvar et al. 5820* (MEXU); 10 km al N de Vizarrón, *P. Tenorio* y *R. Hernández 266* (MEXU). Cadereyta - Vizarrón de Montes, *C. Vargas* y *L. Villedas 6* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: 1 km al S de Peña Blanca, *S. Arias et al. 2192* (MEXU); 26 km al SE de Santa Catarina, sobre la terracería a Peñamiller, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 306* (MEXU); 2 km al NO de Peñamiller, sobre

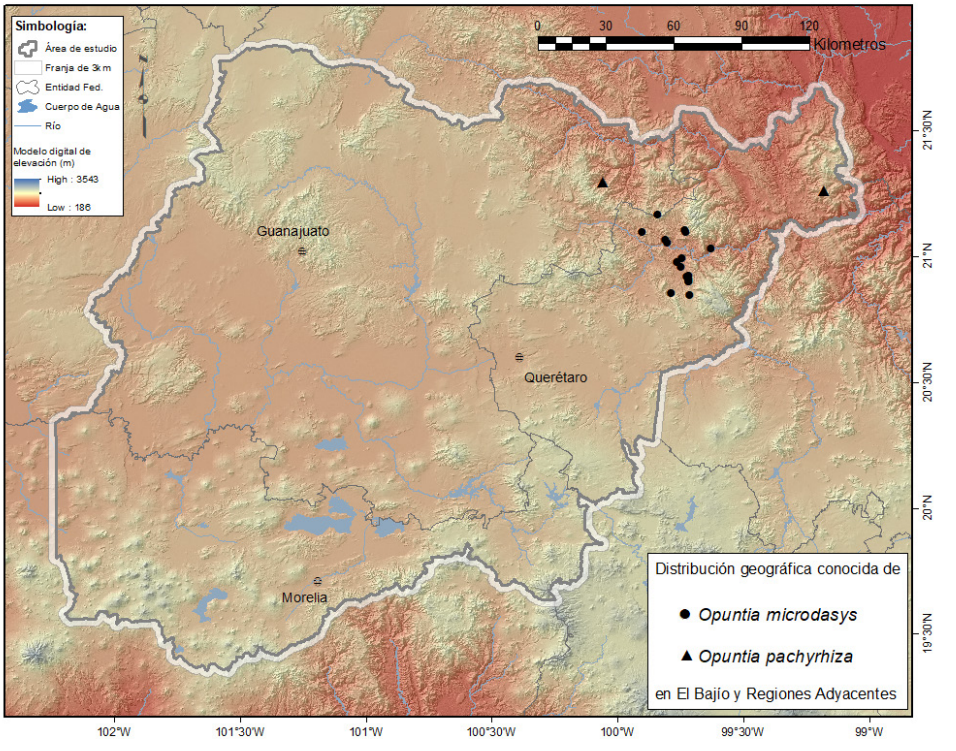


Figura 15: Mapa de distribución de *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff. y *Opuntia pachyrrhiza* H.M. Hern., C. Gómez-Hinostrosa & Bárcenas, en la región de estudio.

la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 313* (IEB, MEXU); km 96, Barranca del Derramadero, *E. Sánchez* y *C. Galindo 11* (IEB); Solidaridad, atrás de la ermita, *E. Sánchez 208* (IEB, QMEX); Cerro El Picacho, *L. Scheinvar et al. 2404* (MEXU); Camargo, *L. Scheinvar et al. 4020* (MEXU); entre Vizarrón y Peñamiller, *L. Scheinvar 5138* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: 1.5 mi (2.41 km) al W de Misión Bucareli, a lo largo de la rivera del Río Extoraz, *H. Hernández et al. 3538* (MEXU).

Opuntia pachyrrhiza H.M. Hern., C. Gómez-Hinostrosa & Bárcenas, Novon 11: 309. 2001. *Opuntia megarrhiza* subsp. *pachyrrhiza* (H.M. Hern., C. Gómez-Hinostrosa & Bárcenas) U. Guzmán & Mandujano, Cactaceae Syst. Init. 16:

18. 2003. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí: Guadalcázar, Las Lagunas, a 10 km al S de San José de las Flores, *H. Hernández et al. 3312,* 11 mar 2000 (holotipo: MEXU 1019079!, isotipos: ASU 75048!, K 35782!, MEXU 1019080!, MO 256238!).

Nombre común recopilado en la literatura: nopal sacasil.

Plantas arbustivas, hasta 40 cm de altura, no forma tronco; raíz engrosada; **cladodios** terminales de 25(35) cm de largo, de 16 cm de ancho, obovados, lanceolados a elípticos con ápice redondeado, postrados o erguidos y escasos, no se desprenden fácilmente, glabros, podarios evidentes en tallos juveniles, apenas perceptibles en tallos maduros, verde olivo, a veces con manchas rojas alrededor de la aréola; **aréolas** de ca. 3 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, elípticas, distancia entre aréolas 2.8 a 4.5 cm, con tricomas blancos, espinas 2 a 9(13), de 0.5 a 4.5(7) cm de largo, subuladas, blancas a grises con la base y el ápice amarillo, glóquidas de 2 a 5 mm de largo, caducas, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 5 a 6(9) cm de largo, de 4 a 8 cm de ancho; **pericarpelo** de 2.5 a 3 cm de largo, de 1.5 a 2 cm de ancho, obcónico, glabro, podarios evidentes, glóquidas de 2 a 10(15) mm de largo, cerdas y espinas ausentes; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de ca. 3 cm de largo, de ca. 1.2 cm de ancho, deltoides a espatulados, mucronados, verde oscuro con tono rosados, **tépalos internos** de ca. 5 cm de largo, de ca. 2 cm de ancho, espatulados a lanceolados, redondeados a mucronados, amarillo intenso con una línea media de color rosa, pasando a rosado salmón después de la antesis, **estambres** de 1.5 a 1.7 cm de largo, insertos, filamentos amarillo verdoso, **estilo** de 15 a 2 mm de largo, inserto, blancos con tono verdes, **estigma** con ca. 7 lóbulos, de ca. 4 mm de largo, verde claro a blanco. **Frutos** de ca. 5 cm de largo, de ca. 2.5 cm de ancho, obcónicos, verdes con tonos amarillos, glabros, podarios apenas perceptibles, pulpa de color verde claro; **semillas** de ca. 3.7 mm de ancho.

Discusión. *Opuntia pachyrrhiza* está relacionada filogenéticamente con *O. megarrhiza* Rose y *O. chaffeyi* Britton & Rose, que además son similares por tener la raíz engrosada (Majure et al., 2012a). De las dos especies señaladas, comparte mayor similitud morfológica con *O. megarrhiza*, pero ésta difiere por la ramificación escasa, los cladodios terminales más grandes (hasta 25 cm de largo en la zona de estudio, *Puente-Martínez* y *Reinhardt 1260*, ASU, DES, SLPM) y aréolas con mayor número de espinas (Hernández et al., 2001).

Aún con su amplia distribución geográfica, la transformación del uso del suelo en varias regiones la coloca como vulnerable de extinción (IUCN: EN).

Distribución. Especie endémica de México, se conoce de Gto., N.L., Qro. y S.L.P.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque de *Pinus* y *Quercus,* en áreas abiertas y en pastizal asociado, en suelo rocoso de origen calizo, en el norte de Guanajuato y norte de Querétaro (Fig. 15). Alt. 1800-2300 m.

Fenología. Florece de marzo a abril. Fructifica de septiembre a octubre.

Usos. Su aprovechamiento es local según Hernández et al. (2001), dirigido al uso de la raíz para entablillar fracturas de animales domésticos. Especie silvestre y endémica del centro-norte de México.

Ejemplares examinados: **GUANAJUATO**. **Mpio. de Xichú**: según observación (iNaturalista, 2023)**. QUERÉTARO**. **Mpio. de Landa de Matamoros**: carretera 120 Jalpan - Xilitla, cerca del km 231, aproximadamente 8 km al SW del aserradero La Fábrica, *R. Puente-Martínez* y *R. Reinhardt 1260* (ASU, DES, SLPM).

Opuntia pubescens H.L. Wendl. ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 149. 1837. *Cactus pubescens* (J.C. Wendl. ex Pfeiff.) Lem., Cactées 87. 1868. TIPO: MÉXICO. Puebla: Coxcatlán, 1 km de la desviación de Coxcatlán a Calcohuacán. *S. Arias et al. 928*, 01 jun 1991 (neotipo: MEXU 538237! designado por Scheinvar & Olalde, 2008).

Opuntia leptarthra F.A.C. Weber, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 10: 393. 1904. TIPO: Cultivada, Exposition universelle a Paris, procedente de México, Sin localidad, *sin datos de colector, s.n*, 1889 (no preservado).

Opuntia pumila Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 521. 1908. TIPO: MÉXICO. Oaxaca. San Pablo Villa de Mitla: Road between Mitla and Oaxaca, *J. N. Rose 11306*, 05 sep 1906 (holotipo: US 117027!).

Opuntia hoffmannii Bravo, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México 1: 89. 1930. TIPO: MÉXICO. Puebla: camino real de Tehuacán a Zapotitlán, cerca de Salinas Grandes, *C. C. Hoffmann s.n.*, s.f. (no localizado).

Nombres comunes registrados en la zona: cardo, mancaco, mancacoyote, yota.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: abrojo, chile de perro, nopal cardoso, perrito, tetencholete.

Plantas arbustivas, hasta 80 cm de altura. **Tallos** terminales de 10 a 15(25) cm de largo, de 1 a 3 cm de ancho, cilíndricos a semicilíndricos, erguidos a decumbentes, se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios evidentes en tallos deshidratados; **aréolas** de 1 a 2 mm de largo, de ca. 1 mm de ancho, elípticas, distantes entre sí 0.5 a 1 cm, tricomas blancos, espinas 1 a 5(7), de 0.5 a 3.5 cm de largo, aciculares, amarillo claro a grises, glóquidas de 1 a 2 mm de largo, persistentes, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 3 a 5 cm de largo, de ca. 2.5 cm de ancho; **pericarpelo** de 1.8 a 2.5 cm de largo, de 1 a 1.5 cm de ancho, obovoide, pubescente, podarios evidentes, glóquidas de ca. 2 mm de largo, cerdas y espinas ausentes; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1 a 1.8 cm de largo, de 1 a 1.4 cm de ancho, obovados, acuminados, amarillos con una franja media de color rojizo, a veces rojo después de la antesis, **tépalos internos** de 1.5 a 2.2 cm de largo, de 1.3 a 1.4 cm de ancho, obovados, acuminados, amarillos, a veces rojizo después de la antesis, **estambres** de 4 a 7 mm de largo, insertos, filamentos verde amarillentos, **estilo** de 1.1 a 1.7 cm de largo, inserto, amarillo a verde claro, **estigma** con 6 a 8 lóbulos, de 2 a 4 mm de largo, amarillo claro. **Frutos** de 2.2 a 3.5 cm de largo, de 1 a 1.5 cm de ancho, claviformes a obcónicos, rosados a rojos, pubescentes, pulpa roja, de sabor ligeramente dulce, consistencia suave; **semillas** de 3 a 4 mm de largo, de 1.5 a 2 mm de ancho.

Discusión. *Opuntia pubescens* es una especie silvestre de amplia distribución entre México y Paraguay, con un notable número de sinónimos descritos particularmente en Sudamérica (ver Caryophyllales.org; Korotkova et al., 2021), lo que se interpreta como consecuencia de la amplia variación morfológica, incluyendo el porte de los individuos, el largo y ancho de los cladodios, la presencia o no de podarios, el número, largo y color de las espinas por aréola, el largo de la flor en antesis y el largo, ancho y turgencia del fruto. Considerando esta variación, las poblaciones conocidas en México y en particular en la zona de estudio, se caracterizan porque los tallos son (casi) cilíndricos y se desprenden muy fácil, al simple contacto. Se conoce prácticamente nada sobre biología reproductiva de *O. pubescens*, flujo genético y capacidad de hibridación; en la región de estudio cohabita con otros nopales con quienes proponemos la hipótesis de posible hibridación (ver *O. elizondoana*).

Distribución. Especie de amplia distribución, desde México, Centro y hasta Sudamérica. En México se conoce de B.C.S., Chis., Chih., Gto., Gro., Hgo., Jal., Méx., Mich., Mor., Nay., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Tamps., Ver., Yuc. y Zac. Introducida en Europa.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano y bosque tropical caducifolio, principalmente en zonas perturbadas, sobre suelo calizo, ampliamente distribuida en Guanajuato y Querétaro, poco conocida en el norte de Michoacán (Fig. 16). Alt. 1000-2200 m.

Fenología. Florece de abril a julio. Fructificación de junio a septiembre.

Usos. Como especie silvestre, crece con preferencia en ambientes perturbados, por lo que puede ser un indicador complementario de alteraciones antrópicas. Derivado de su condición de preferir ambientes con cierto nivel de perturbación, es posible que se utilice esporádicamente como cerco vivo en terrenos agrícolas, pero en la zona de estudio no está documentado.

Materiales examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Abasolo**: cerros al S de Abasolo, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 645* (MEXU). **Mpio. de Acámbaro**: ca 17 km al NO de Acámbaro, sobre la carretera a Salvatierra, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 625B* (MEXU). **Mpio. de Apaseo el Grande**: ca. 9 km al N de la desviación hacia Ixtla de Abajo, la desviación a Ixtla de Abajo está a 12 km al W de Querétaro sobre carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 971* (MEXU). **Mpio. de Atarjea**: ca. 2 km de Atarjea sobre el camino a la desviación Camargo – Mangas Cuatas, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 888* (MEXU); Cañón de Atarjea, ca. 1.5 a 2 hrs de camino a pie sobre el río, el cañón de Atarjea está al NE de Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 896* (MEXU); Mina del Vago, *E. Ventura* y *E. López 8002* (MEXU). **Mpio de Celaya**: Presa Blanca, ca. 8 km al S de Comonfort, hacia Celaya está la desviación a Presa Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 610B* (MEXU), *611B* (MEXU). **Mpio. de Cuerámaro**: La Garita, junto al camino, 100 m al W de la Explanada, *J. Guadián 740* (IEB, WLM). **Mpio. de Huanímaro**: 15 km al O de Guarapo, sobre la carretera a Huanímaro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 642* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: El Pitayo, ca. 53 km desde La Piedad, Michoacán sobre carretera a Cuerámaro e Irapuato, *R. T. Bárcenas 660* (MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: cerros al SW de Corralejo, Sierra de Pénjamo, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 650* (MEXU); Veredas, la desviación a Veredas está a 5 km al SO de Pénjamo sobre la carretera a La Piedad, *R. T. Bárcenas 1236* (MEXU). **Mpio. de Salamanca**: Cerro Gordo, cerros al NE, ca. 16 km al W de Juventino Rosas sobre la carretera a Salamanca, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 782* (MEXU). **Mpio. de Salvatierra**: La Estancia de San José, a ca. 18 km al S de Celaya sobre la carretera a Acámbaro está la desviación a la Estancia de San José, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 615B* (MEXU). **Mpio. de Uriangato**: ca. 10 km al S de Yuriria, sobre la carretera a Morelia, *R. T. Bárcenas 633* (MEXU). **Mpio. de Valle de Santiago**: cráter-lago Hoya del Rincón Parangueo, 7 km al W del valle,

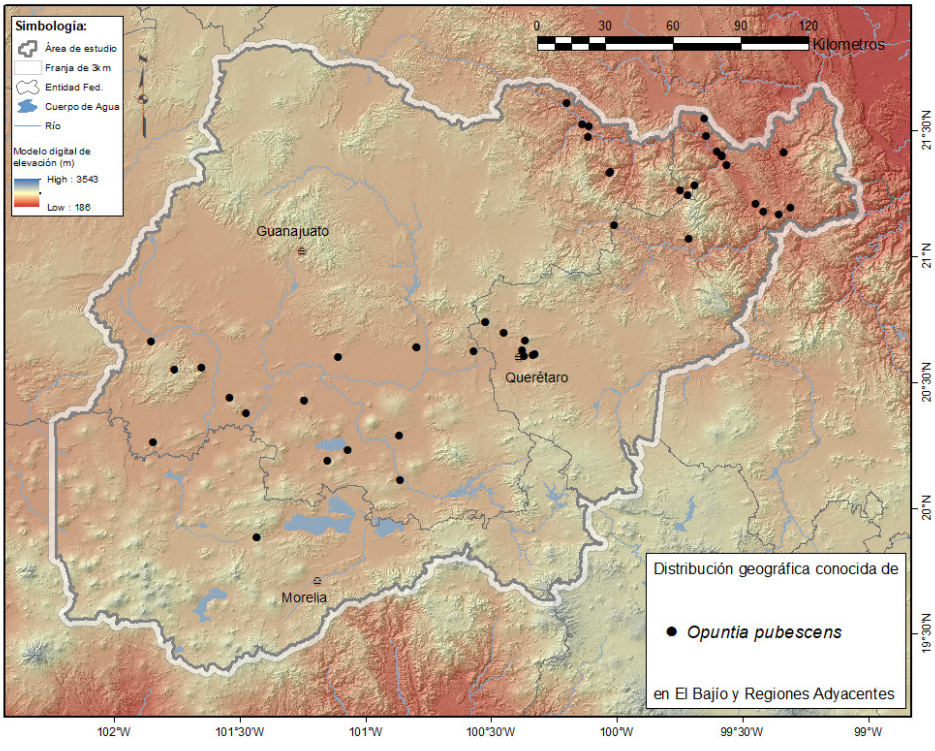


Figura 16: Mapa de distribución de *Opuntia pubescens* H.L. Wendl. ex Pfeiff., en la región de estudio.

L. I. Aguilera 238 (IEB). **Mpio. de Victoria**: ca. 15 km al SE de Álamos de Martínez, ca. 9 km al S de Espíritu Santo, sobre el camino de terracería a La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 747* (MEXU); ca. 21 km al SE de Álamos de Martínez sobre el camino de terracería hacia La Joya Fría y Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 749* (MEXU); ca. 500 m de la desviación hacia El Platanal, sobre el camino a Álamos de Martínez, la desviación a Álamos de Martínez está a 28 km de Cañada de Moreno sobre el camino a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 829* (MEXU); ca. 1.5 km al NO de Álamos de Martínez, sobre el camino a Mineral el Realito, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 837* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: ca. 6 km de Xichú, sobre el camino a Atarjea, barranca derecha, *R. T. Bárcenas 1270* (MEXU); ca. 5 km al E de Xichú sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas 1283* (MEXU). **Mpio. de**

Yuriria: Borde sureste de la Laguna de Yuriria, *J. L. Calzada 17520* (MEXU). ibid. **QUERÉTARO**. **Mpio. de Arroyo Seco**: Guadalupe "La Escondida", *E. García 53* (MEXU); 3 km al SE de Concá, cerca del puente colgante, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2132* (MEXU); al SE de La Mesa de Agua Fría, 2 km rumbo al rio Santa María, *A. Herrera 126* (MEXU); entre Jalpan y Ayutla, km 23 N de Jalpan, *L. Scheinvar* y *G. Martínez 4663* (MEXU); bajo el puente Concá, unión de los ríos Ayutla y Concá, *L. Scheinvar et al. 5649* (MEXU); cerro sobre el Río Jalpan, sobre el Puente Ayutla, *L. Scheinvar et al. 5919* (MEXU). **Mpio. de El Marqués**: La Cañada, ladera norte, *A. Cabrera 114* (IEB); La Cañada, *M. Martínez 6833* (IEB). **Mpio. de Jalpan de Serra**: 16 km al noreste de Jalpan, *H. Hernández* y *P. Tenorio 717* (MEXU, MO); comunidad Las Nuevas Flores, Tancoyol, *K. Miranda 87* (QMEX); km 2, carretera 120 a Xilitla, *C. Vallejo* y *A. Carmona s.n.* 16 abr 1994 (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: km 27 carretera Jalpan – Landa, *A. Gutierrez* y *L. Scheinvar 1008* (MEXU); 1 km NE de Landa de Matamoros, *L. Scheinvar et al. 5104* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: La Ordeña, *E. García* y *L. Scheinvar 124* (MEXU); aprox. 2.5 km al W de Puerto Blanco, *Y. Pantoja 612* (IEB). **Mpio. de Querétaro**: nuevo fraccionamiento al final de acueducto arriba, *E. Argüelles 356* (MEXU); camino a la Cañada de Menchaca, *S. Arias et al. 1503* (MEXU); Juriquilla, *E. Sánchez et al. 204* (MEXU); El Bordo de San Miguelito, *E. Sánchez et al. 228* (MEXU), *240* (IEB); 2.5 km al N de San José El Alto, *S. Zamudio y M. E. Molina 13411* (IEB). **MICHOACÁN**. **Mpio. de Huaniqueo**: SE del pedregal pequeño; 1.2 km al SW de Tendeparacua, *P. Silva-Sáenz 821* (IEB), *822* (IEB).

Opuntia robusta H.L. Wendl. ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 165. 1837. TIPO: MÉXICO. Aguascalientes, Pabellón de Hidalgo, *L. Scheinvar et al. 8231*, 04 abr 2011 (neotipo: MEXU 1332452!, designado por Scheinvar & Gámez, 2020).

Opuntia larreyi F.A.C. Weber ex J.M. Coult., Contr. U.S. Natl. Herb. 3: 423. 1896. *Opuntia robusta* H.L. Wendl. ex Pfeiff. var. *larreyi* (F.A.C. Weber ex Coult.) Bravo, Cact. Suc. Mex. 17: 119. 1972. TIPO: MÉXICO. Querétaro, *F.A. C. Weber s.n.*, 1865 (holotipo: MO-177214!).

Opuntia camuessa F.A.C. Weber, Dict. Hort. (Bois) 2: 895. 1898. TIPO. MÉXICO. Sin datos (no preservado).

Opuntia guerrana Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 19: 266. 1908. *O. robusta* H.L. Wendl. ex Pfeiff. var. *guerrana* (Griffiths) Sánchez-Mej., Cact. Suc. Mex. 17: 119. 1972. TIPO: MÉXICO. Hidalgo, near Dublán, *D. Griffiths 8475,* sep 1906 (holotipo: US 3046454!).

Opuntia gorda Griffiths, Monatsschr. Kakteenk. 23: 134. 1913. TIPO: MÉXICO. Aguas Calientes (Aguascalientes), *D. Griffiths 8092,* 1905 (holotipo: US 3046453!).

Opuntia preciadoae Scheinvar, Olalde, Gallegos-Vázquez & J. Morales-Sandoval, Bradleya 36: 25. 2018. TIPO: MÉXICO. Sonora, Yécora, *E. Preciado et al. 8176*, sep 2010 (holotipo: MEXU).

Nombres comunes registrados en la zona: nopal tapón, tuna tapona.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: camueso, tapón aguanoso, tapón macho, tapón mayero, tapona lisa, tapona de mayo, tuna tapona blanca, zaponopal.

Plantas arbustivas, en raras ocasiones **arborescentes**, hasta 1.6(2.0) m de altura, por lo general, sin tronco aparente. **Cladodios** terminales de 22 a 36 cm de largo, de 18 a 31 cm de ancho, orbiculares a elípticos, erguidos (cladodios basales a nivel de suelo), no se desprenden fácilmente, podarios no evidentes, glabros, verde azulados, a veces verde claro; **aréolas** de 5 a 6 mm de ancho, orbiculares a ovoides, distantes entre sí 4 a 5 cm, con tricomas amarillo claro a grises, espinas (2)4 a 8, de 1.5 a 4(4.8) cm de largo, subuladas, amarillas con el ápice blanquecino, glóquidas de 5 a 7 mm de largo, abundantes, amarillas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales a unisexuales (por atrofia en uno de los verticilos sexuales), de 4 a 7 cm de largo, de ca. 4 cm de ancho; **pericarpelo** de ca. 2.5 cm de largo, ca. 3 cm de ancho, subgloboso, glabro, verde claro a verde-azuloso, podarios evidentes, glóquidas y espinas pronto caducas; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1.9 a 2.2 cm de largo, de ca. 1.6 cm de ancho, obovados, mucronados, verdes con una franja media de color rojo púrpura, **tépalos internos** de 2.5 a 3 cm de largo, de ca. 1.8 cm de ancho, espatulados a obovados, amarillos con tonos verdes, rosado salmón después de la antesis, **estambres** de ca. 1.3 cm de largo, insertos, filamentos blancos con tonos verdes, **estilo** de ca. 1.5 cm de largo, inserto, blanco con tonos verdes, **estigma** con ca. 6 lóbulos, de ca. 4 mm de largo, verdes. **Frutos** de 4 a 8(9.5) cm de largo, 4 a 6(7.6) cm de ancho, globosos, de color rojo-púrpura, a veces amarillo-verdoso, glabros, podarios evidentes solo en fruto inmaduro, glóquidas presentes pero deciduas al madurar el fruto, pulpa púrpura intenso, a veces blanco-verdoso, de sabor dulce, consistencia dura a pastosa; **semillas** de ca. 4 mm de ancho (Fig. 17).

Discusión. *Opuntia robusta* es una especie silvestre y nativa del norte y centro de México, donde también existe un proceso de manejo y cultivo (Colunga

García-Marín et al., 1986; Reyes-Agüero et al., 2009). En la actualidad incluye un considerable número de sinónimos, como los aquí incluidos además de otros referidos en Caryophyllales.org (Korotkova et al., 2021), que reflejan el poco entendimiento sobre esta especie. La variación en caracteres del tallo, flor y fruto ha provocado que se confunda con otras especies, como sucede en el área de estudio, por el porte y tamaño de los cladodios (ver *Opuntia engelmannii* var. *lindheimeri*, *O. velutina* F.A.C. Weber), el color de los cladodios (ver *O. stenopetala*). *Opuntia robusta* se reconoce por la combinación de un conjunto de caracteres, que incluye el notable tamaño que alcanzan los cladodios terminales (hasta 36 cm de largo y 31 cm de ancho), el color (verde azulado a verde claro), el color de las espinas (amarillo), así como el tamaño del fruto (hasta 8 cm de largo y 6 cm de ancho en la zona de estudio) y su color (por lo común rojo púrpura). Sin embargo, también existen hipótesis sobre eventos de hibridación documentados con base en datos morfológicos entre esta especie y *O. streptacantha* (Trujillo & González, 1991). En la zona de estudio es posible la presencia de híbridos con *O. engelmannii*, *O. streptacantha*, pero se requiere de estudios genómicos y morfológicos que lo confirmen y permitan su caracterización. Adicionalmente, está documentado que *O. robusta* tiene poblaciones silvestres hermafroditas, dioicas, ginodioicas y trioicas, lo que se ha atribuido a un proceso de muerte celular programada en etapas definidas del desarrollo de los verticilos sexuales (p.e. anteras en flores femeninas, células de la placenta y óvulos en flores masculinas) (del Castillo & Trujillo, 2009; Hernández, 2011; Mendoza, 2019).

Discusión. Procesos de manejo y cultivo en *Opuntia robusta* están documentados para el centro de México (Colunga García-Marín et al., 1986; Reyes-Agüero et al., 2009). En esta región del país, que incluye parte de la presente Flora, el proceso de selección humana se ha dirigido a la reducción de espinas en tallo y fruto, así como un mayor tamaño del fruto. Estas variantes morfológicas conocida solo bajo manejo y cultivo se han referido como variedades, pero en este trabajo se reconocen como parte de la especie (p.e. *Opuntia robusta* var. *larreyi*, sin espinas y *O. robusta* var. *guerrana*, fruto verde).

Distribución. Especie endémica de México; se conoce de Ags., Chih., Cd.Mx., Coah., Dur., Gto., Hgo., Jal., Méx., Mich., N.L., Qro., S.L.P., Sin., Son. Tlax., Ver., y Zac. Introducida en otros países de América, África, Europa y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano, bosque tropical caducifolio, en claros del bosque de *Pinus* y *Quercus*, en la vegetación secundaria derivada del bosque de *Quercus*, así como parte de la vegetación ruderal, sobre suelos con riolitas y sitios con pendiente nula

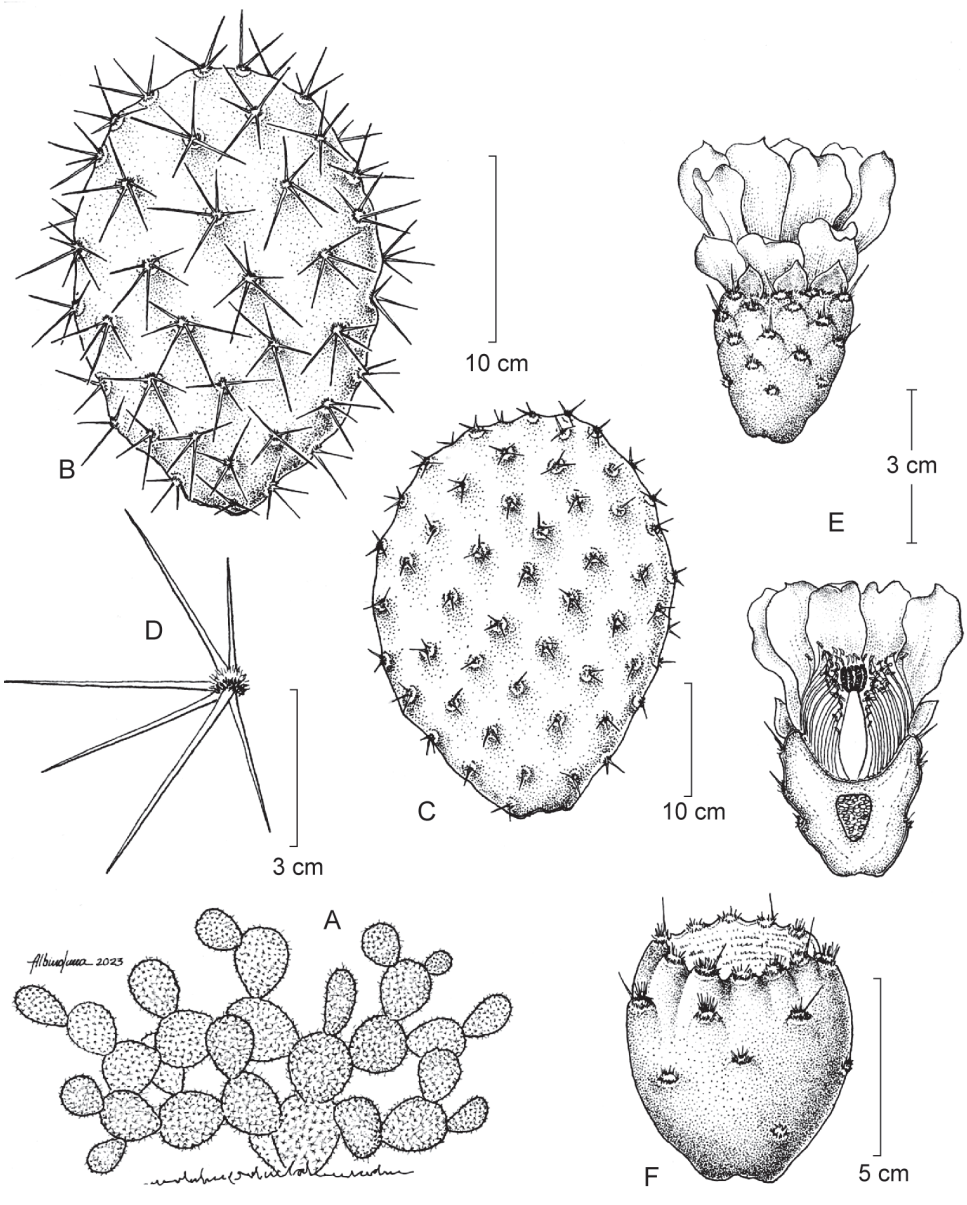


Figura 17: *Opuntia robusta* H.L. Wendl. ex Pfeiff. A. hábito; B. y C. cladodios; D. aréola con espinas; E. flor en vista externa e interna; F. fruto en vista externa. Ilustrado por Albino Luna.

a moderada, ampliamente distribuida en Guanajuato y Querétaro (Fig. 18). Alt. 850-2500 m.

Fenología. Florece de marzo a mayo, ocasionalmente hasta junio. Fructificación de junio a agosto.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Atarjea**: 3 km al N de Aldama sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 329* (IEB, MEXU); ca. 5 km desde Atarjea sobre el camino a Camargo Querétaro vía Río Blanco, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 862* (MEXU); ca. 2 km de Atarjea sobre el camino a la desviación Camargo - Mangas Cuatas, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 885* (MEXU). **Mpio. de Comonfort**: ca. 1 km al NO de Picacho, sobre la terracería a Comonfort, la desviación a Picacho está a 12 km al oeste de Querétaro sobre la carretera a Celaya, *R. T. Bárcenas 976* (MEXU). **Mpio. de**

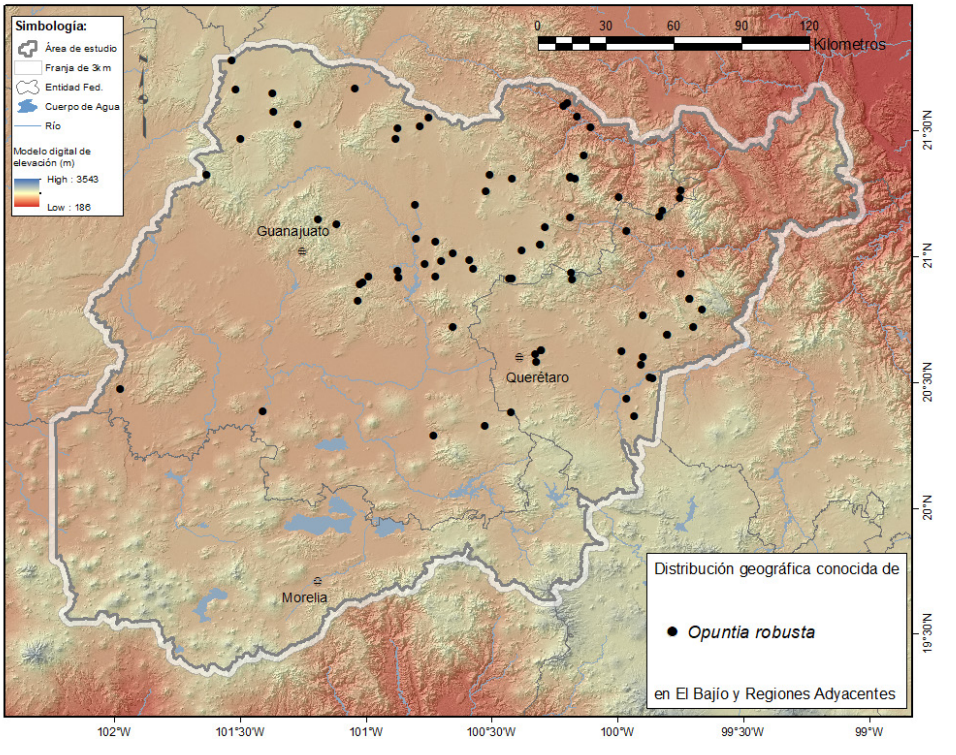


Figura 18: Mapa de distribución de *Opuntia robusta* H.L. Wendl. ex Pfeiff., en la región de estudio.

Doctor Mora: 4 km al E de Doctor Mora, sobre la vereda a Cuesta de Peñones, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 273* (MEXU). **Mpio. de Dolores Hidalgo**: ca. 3 km al NE de Dolores Hidalgo, pasando la desviación a San Miguel de Allende sobre la carretera a San Luís de la Paz, *R. T. Bárcenas 108* (MEXU). **Mpio. de Guanajuato**: ca. 27 km al O de Dolores Hidalgo, en la carretera a Guanajuato, *R. T. Bárcenas 981* (MEXU). **Mpio. de Jerécuaro**: ca. 3 km al NO de Tepozán, la desviación a Tepozán está a 23 km al S de Apaseo El Alto hacia Jerécuaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 965* (MEXU). **Mpio. de Léon**: ca. 33 km al NE de León, sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 784* (MEXU). **Mpio. de Ocampo**: carretera a San Pedro Almoloyan, *S. Arias* y *D. Aquino 2283* (MEXU); 16 km al NNO de la Ciudad de Ocampo, sobre la carretera a Ojuelos, límite estatal, *R. T. Bárcenas 152* (MEXU); Lomas al NO de la ciudad de Ocampo, *R. T. Bárcenas 159* (IEB); 3 km al NE de Ibarra sobre la carretera San Felipe -León, a 24 km de Ocampo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 441* (IEB). **Mpio. de Pénjamo**: 7 km al norte de la peña de la iglesia, *I. Guadián 949* (IEB). **Mpio. de San Diego de la Unión**: Lomas al NO de la ciudad de San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas 82* (IEB); Parritas, ca. 30 km al N del crucero de las carreteras a San Luís Potosí – Querétaro y San Luis de la Paz - Dolores Hidalgo, sobre la desviación a San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 424* (IEB); 76 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luís Potosí - Querétaro, *R. T. Bárcenas et al. 532* (IEB); Cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2311* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 21 km al SO de Villa de Reyes (SLP), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 553* (MEXU); ca. 31 km al NE (SE) de Ocampo hacia San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 801* (MEXU); ca. 21 km al NE de Ocampo sobre el camino a San Pedro Almoloyan, la desviación a San Pedro Almoloyan está a 8 km al O de Ocampo, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 809* (MEXU). **Mpio. de San José Iturbide**: ca. 2 km al NE de San José Iturbide sobre la carretera a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 216* (MEXU); ca. 10 km al NE de San José Iturbide, ca. 3.2 km después de Los Encinos, sobre la carretera San José Iturbide a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 224* (MEXU); ca. 6.4 km al NE de San José Iturbide, sobre el camino de terracería a Doctor Mora, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 241* (MEXU); ca. 2 km al E, a la altura del km 40 de la carretera Querétaro – San Luís Potosí, aproximadamente 33 km al N de la ciudad de Querétaro, *R. T. Bárcenas 1446* (MEXU); 1 km al W de Españita, sobre el camino de terracería al Charape, Querétaro, *E. Solano 1315* (FEZA). **Mpio. de San Luis de la Paz**: poblado Corazón de Jesús, *S. Arias* y *T. Terrazas 1685* (MEXU); cerros al S de Mineral el Realito, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 733* (MEXU); cerro de las Letras, *E. Ventura* y *E. López 7784* (IEB); Cerro del Kijay (Quijay), *E. Ventura* y *E. López 7847* (MEXU). **Mpio. de San Miguel de Allende**: 6 km de la carretera

San Miguel de Allende - Dolores Hidalgo, ladera O de la carretera, *R. T. Bárcenas 24* (MEXU); 4 km al E de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 78* (IEB, MEXU); ca. 52 km al W de San Miguel de Allende, sobre la carretera hacia Guanajuato, vía la Presa de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 171* (MEXU); Agua Salada, ca 45 km al O de San Miguel de Allende hacia la ciudad de Guanajuato, vía Presa Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 175* (MEXU); ca. 16 km al SE de Dolores Hidalgo a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 584* (IEB); Las Castañas, ca. 21 km, al SE de Dolores Hidalgo está la desviación, al E de la carretera Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 588* (IEB); ca. 63 km al NE de Silao, ca. 6.5 km de la desviación hacia Juventino Rosas desde Silao a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 595* (IEB); ca. 79 km al E de Silao sobre carretera a San Miguel de Allende, ca. 23 km al E de la desviación a Juventino Rosas desde Silao a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 600* (IEB); ca. 53 km de San Miguel de Allende, 9 km al S de la desviación Guanajuato - Juventino Rosas, sobre el camino a Juventino Rosas desde San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 775* (MEXU); Lomeríos al NNO de Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra se encuentra a E de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 937* (MEXU); cerros localizados a 8 km al N de la desviación hacia Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra está a 10 km al E de San Miguel de Allende sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 945* (IEB, MEXU); 1 km al N de la desviación hacia Cruz del Palmar, ubicada a ca. 28 km de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 993* (MEXU); Rancho Cañada de La Virgen, 500 m al SE, *J. Martínez-Cruz 491* (MEXU); San Miguel de Allende, *P. Palacios* y *A. Guiggi 41* (MEXU); sendero principal, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval-Mata 555* (WLM). **Mpio. de Tarimoro**: 9 km al E de Tarimoro, sobre la brecha a Cañada de Tirados, en cerros al S de la Presa de Tarimoro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 620* (IEB, MEXU). **Mpio. de Valle de Santiago**: terracería Valle – Guarapo, frente al cerro de Los Paredones, *P. Colunga García-Marín 103* (MEXU). **Mpio. de Victoria**: ca. 53 km al NE desde San José Iturbide, sobre la carretera a Victoria, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 262* (MEXU); ca. 66 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Mineral el Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 477* (IEB); ca. 21 km al S de Puerto de Palmas sobre el camino a Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 760* (MEXU); ca. 4 km al N de Joya Fría, sobre la terracería a Mineral el Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa et al. 812* (MEXU); ca. 1.5 km al N de Espíritu Santo, sobre el camino a Álamos de Martínez, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 832* (MEXU); ca. 1.5 km al NO de Álamos de Martínez sobre el camino a Mineral El Realito; *R.*

T. Bárcenas y *C. Gómez-Hinostrosa 838* (IEB); hacia Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 38* (MEXU); cerca de Puerto del Aire, sobre la carretera que se dirige a Agua Zarca, *P. Palacios* y *A. Guiggii 71* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: Cerro de la Mula, 10 km al SE de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 6612* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: camino a Puerto Salitre, *M. Gómez 649* (MEXU); Jardín Botánico Regional de Cadereyta, *E. Sánchez et al. 131* (MEXU); El Sombrerete, *E. Sánchez 138* (MEXU); entre Vizarrón y Jalpan, 2 km al NE de La Higuerilla, *L. Scheinvar 2673* (MEXU); Vizarrón, *L. Scheinvar et al. 3675* (MEXU)*, 3763* (MEXU); ex-campo experimental CONASA, Jardín Botánico de Cadereyta, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3792* (MEXU). **Mpio. de Colón**: por el camino de Trigos a las antenas de Televisa en una cañada situada con exposición W en el Arroyo Hondo, ladera S del Cerro Zamorano, *D. Flores et al. 213* (IEB); ladera SO del Cerro Zamorano por el camino de Los Trigos a El Fuenteño, ± 3 km de Los Trigos, *M. Gómez et al. 533* (IEB). **Mpio. de Corregidora**: Ceja de Bravo, *E. Sánchez et al. 336* (IEB). **Mpio. de El Marqués**: La Cañada, *S. Arias s.n.* (DES); km 10 carretera a Tequisquiapan, entre La Cañada y Saldarriaga, *E. Sánchez et al. 24A* (IEB)*, 26* (MEXU); Miranda, atrás del Tangano, *E. Sánchez et al. 253* (IEB, MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: 24 km desde Peñamiller sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 321* (IEB); San Miguel Palmas, *E. García* y *L. Scheinvar 122* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Scheinvar et al. 5790* (MEXU); San Juan del Río, *C. Vargas 03* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: alrededores de la estación de ferrocarril de Tequisquiapan, *M. Arreguín-Sánchez 839* (ENCB, MEXU); 9.3 km después de Tequisquiapan, rumbo a Ezequiel Montes, *A. Espejo 1021* (UAMIZ); San José de la Laja, *E. Sánchez 221* (IEB, MEXU); entre Tequisquiapan y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar et al. 5580* (MEXU); Tequisquiapan, en las afueras del pueblo, *S. Zamudio 2054* (IEB). **Mpio. de Tolimán**: Paradero “La Yerbabuena”, 5 km al NE de Bernal, *S. Zamudio 2832* (IEB).

Opuntia stenopetala Engelm., Proc. Amer. Acad. Arts 3: 289. 1856. TIPO: MÉXICO. Coahuila, Near Buenavista, Highland (battle field), *J. Gregg 295,* 24 jul 1848 (holotipo: MO 2015372!, isotipo: MO 2238434!).

Opuntia glaucescens Salm-Dyck, Hort. Dyck. 362. 1834. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí, Mpio. Villa de Reyes, ejido exhacienda El Gogorrón, *M. Martínez et al. 70* (=*Scheinvar 9366*), 15 nov 2012 (neotipo: MEXU 1385785!, designado por Scheinvar & Gámez, 2020).

Opuntia grandis Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 155. 1837. TIPO: No designado.

Opuntia arrastradillo Backeb., Cactus (Paris) 8(36): 181. 1953. TIPO: MÉXICO. Posiblemente Tamaulipas, figura 4 de Cactus (Paris) 8: 179. 1953 (lectotipo: designado por Crook, 1995).

Opuntia marnieriana Backeb., Cactus (Paris) 8: 181. 1953. TIPO: MÉXICO. Figura 6 de Cactus (Paris) 8: 180. 1953 (lectotipo: designado por Crook & Mottram, 2000).

Opuntia riviereana Backeb., Cactaceae Handb. Kakteenk. 6: 3628. 1962. TIPO: MÉXICO. Figura 3296 de Cactaceae Handb. Kakteenk. 6: 3628. 1962 (lectotipo?, Crook & Mottram, 2002).

Opuntia stenopetala Engelm. var. *inerme* Bravo, Cact. Suc. Mex. 19: 27. 1974. TIPO: MÉXICO. Hidalgo, Zimapan, barranca de Tolimán, Mina Lomo de Toro, *H. Bravo-Hollis s.n.,* nov 1954 (holotipo: MEXU).

Nombres comunes registrados en la zona: arrastradillo, nopal serrano.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: arrastradillo rojo, nopal serrano, rastrero.

Plantas arbustivas, hasta 40 cm de altura, nunca forma un tronco. **Cladodios** terminales de 12 a 17 cm de largo, de 10 a 15 cm de ancho, orbiculares a anchamente obovados, rastreros, no se desprenden fácilmente, podarios evidentes solo en tallos deshidratados, glabros, verde claro a glauco, con una notoria capa de cera, a veces con manchas de color rojo; **aréolas** de 3 a 4 mm de ancho, orbiculares a obovadas, distantes entre sí 2 a 3 cm, con tricomas de color blanco a gris, espinas 2 a 5 (9), de 1 a 3.5 cm de largo, aciculares, cubiertas con una capa de cera con tono blanquecino, glóquidas de ca. 3 mm de largo, caducas, castaño con tonos rojizos, cerdas ausentes. **Flores** unisexuales (por atrofia en uno de los verticilos sexuales), de 2.5 a 3.5 cm de largo, de 1.5 a 2 cm de ancho, **pericarpelo** de 2 a 2.5 cm largo, de 1.3 a 1.5 cm de ancho, obcónico, verdes, glabro, podarios evidentes, espinas 1 a 3, de ca. 0.7 cm de largo, pronto caducas; **perianto** casi rotado (no abre ampliamente), sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1 a 1.2 cm de largo, de 0.3 a 0.5 cm de ancho, lineares, agudos, rojo intenso, **tépalos internos** de ca. 1 cm de largo, de 0.4 a 0.5 cm de ancho, lanceolado, mucronados, anaranjados a rojizos, **estambres** de ca. 1 cm de largo, insertos, filamentos anaranjados y base rojiza, **estilo** de ca. 1.2 cm de largo, inserto, amarillo con la base verdosa, **estigma** con ca. 8 lóbulos, de ca. 4 mm de largo. **Frutos** de 4 a 4.5 cm de largo, de 3 a 4 cm de ancho, subglobosos, rojos a púrpuras, glabros, podarios poco evidentes en

frutos maduros, pulpa purpura intenso, consistencia pastosa; **semillas** de ca. 3 mm de ancho (Fig. 19).

Discusión. *Opuntia stenopetala* es silvestre y se caracteriza por incluir arbustos bajos con tallos rastreros (o casi así), aunque ocasionalmente se elevan ligeramente si las condiciones del sitio son sombreadas, los cladodios son de color verde claro a glauco, la flor es unisexual y los tépalos internos de color anaranjado a rojizo. Cuando crece en acantilados o paredes entonces pueden ser péndulas. En lugares más sombríos el número de espinas puede reducirse y el tono de los tallos ser más intenso. En etapa inmadura, los frutos presentan podarios tenues y visibles por los cambios graduales en el color entre verde y rojo, pero al madurar son rojos y sin podarios evidentes. Esta variación explica en gran parte los diferentes nombres descritos para esta especie. Consideramos que *Opuntia stenopetala* var. *inerme* es parte de la variación local. Evidencias muestran que en *Opuntia stenopetala* ocurre muerte celular programada atemporal o errónea en anteras de flores femeninas, lo que explica la esterilidad masculina (Flores-Rentería et al., 2013).

Distribución. Especie endémica de México; ampliamente representada en el Desierto Chihuahuense, se conoce de Ags., Coah., Dgo., Gto., Hgo., N.L., Qro., S.L.P., Tamps. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano, áreas abiertas del bosque de *Quercus* y *Pinus*, así como en vegetación secundaria, se establece en zonas limitadas por el sustrato calizo, ya sea en planicies, en terrenos de topografía muy inclinada y en abanicos aluviales, en el noreste de Guanajuato y centro norte de Querétaro (Fig. 20). Alt. 1800-2200 m.

Fenología. Florece de marzo a junio, incluso la floración puede iniciar en febrero. Fructificación de junio a agosto, esporádicamente septiembre.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Atarjea**: ca. 5 km desde Atarjea sobre el camino a Camargo - Querétaro vía Río Blanco, *R. T. Bárcenas 858* (MEXU); ca. 2 km de Atarjea sobre el camino a la desviación Camargo - Mangas Cuatas, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 881* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: presa hidroeléctrica de Zimapán, carretera Puerto del Salitre - Zimapán, *D. Aquino et al. 498* (MEXU, WLM); lado este del Panteón Bellavista, *S. Arias et al. 1504* (MEXU); Buenavista, atrás del panteón. Cerca del poblado Mesa de León, *S. Arias* y *T. Terrazas 1680* (MEXU); 2 km después de El Banco, carretera Cadereyta - Jalpan, ca. 11.5 km después de Vizarrón, *A. Espejo*

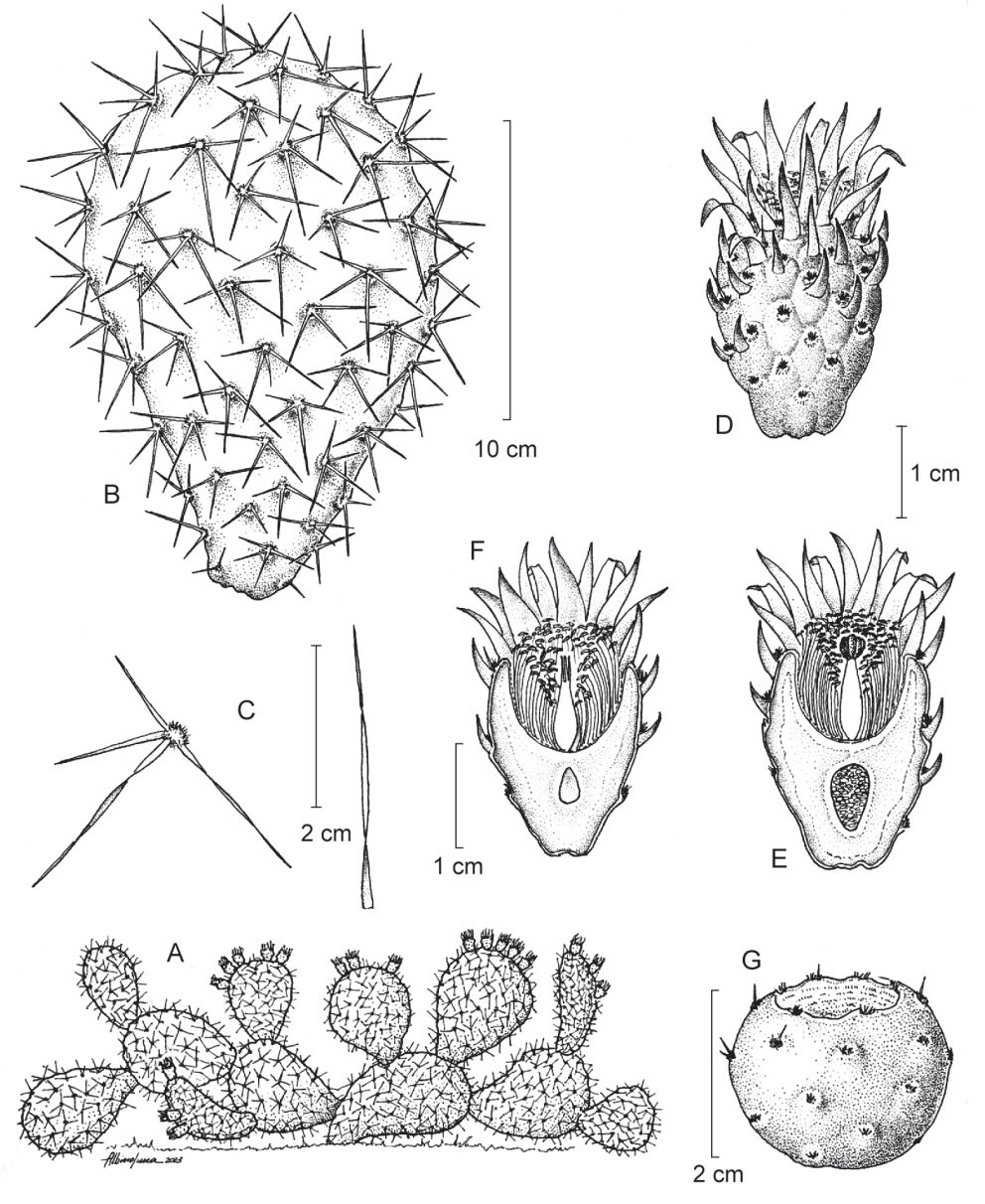


Figura 19: *Opuntia stenopetala* Engelm. A. hábito; B. cladodio; C. aréola con espinas y espina torcida; D. flor en vista externa; E. flor femenina; F. flor masculina; G. fruto en vista externa. Ilustrado por Albino Luna.

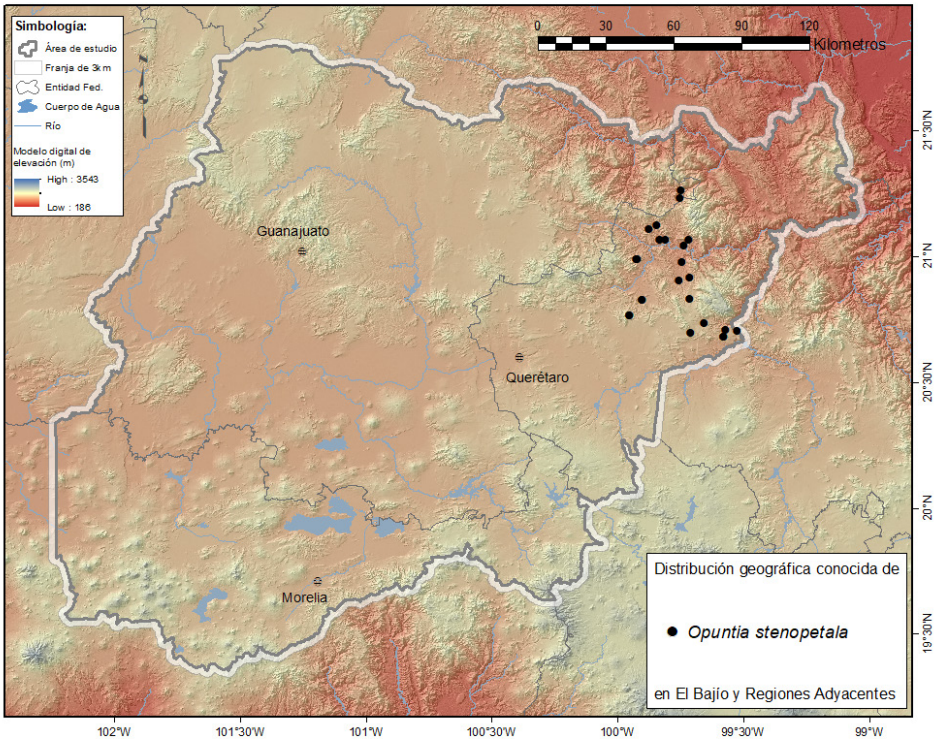


Figura 20: Mapa de distribución de *Opuntia stenopetala* Engelm., en la región de estudio.

et al. 6185 (IEB, UAMIZ); panteón de Bellavista del Río, *E. Sánchez 152* (ARIZ, MEXU); El Junquillal, *E. Sánchez et al. 172* (MEXU); La Culata, *E. Sánchez et al. 191* (MEXU); Vizarrón, *S. Zamudio 2466* (IEB); 500 m al NW de Rancho Nuevo, *S. Zamudio* y *M. E. Molina 13419* (QMEX). **Mpio. de Peñamiller**: 2 km al NO de Peñamiller, sobre la terracería a Atarjea, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 314* (IEB, MEXU); El Saucillo (km 4) carretera Peñamiller - Agua Fría, *E. García* y *L. Scheinvar 7* (MEXU); Plazuela, *E. García* y *L. Scheinvar 110* (MEXU); El Saucillo, *E. García* y *L. Scheinvar 115* (ARIZ); Carrizalillo, *E. García* y *L. Scheinvar 118* (ARIZ, MEXU); Puente Peñamiller, *E. García* y *L. Scheinvar 144* (ARIZ); Santa María Puerta del Cielo, km 95, carretera 120, *E. Sánchez et al. 62* (IEB). **Mpio. de Tolimán**. 1.9 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5747* (QMEX); camino a Manantial, *E. Ponce* y *D. Gutiérrez 15* (QMEX), *17* (QMEX); km 49.3 de la carre-

tera Bernal - Tolimán, *O. Rubio 520* (QMEX), *522* (IEB, QMEX); 1.9 km al O de San Antonio de la Ca, *O. Rubio 5747* (IEB).

Opuntia streptacantha Lem. Cact. Gen. Sp. Nov. 62. 1839. TIPO: MÉXICO. Hidalgo, Zempoala, E de Téllez, *L. Scheinvar* y *J. Ahuatzin 1024*, 23 mar 1973 (neotipo: MEXU 367883!, designado por Scheinvar et al., 2010).

Opuntia cardona F.A.C. Weber, Dict. Hort. (Bois) 2: 895. 1898. TIPO: no designado.

Opuntia castillae Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 19: 261. 1908. TIPO: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Texas, cultivated spec. at San Antonio, *D. Griffiths 7578*, 1905 (holotipo: US 3046464!).

Opuntia pachona Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 21: 168. 1910. *O. streptacantha* Lem. var. *pachona* (Griffiths) K. Hammer, Kulturpflanze 24: 262. 1976. TIPO: MÉXICO. Zacatecas, *D. Griffiths 8141,* 19 sep 1905 (holotipo: US 3046443!, isotipos: MEXU 430674!, NY 386038!).

Opuntia incarnadilla Griffiths, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 22: 27. 1911. TIPO: MÉXICO. Hepasote 27 mi SO of San Gil (Near Los Campos?), *D. Griffiths 8074*, 21 ago 1905 (holotipo: US 3046456!, isotipos: NY 386031!, RSA 329387!).

Opuntia streptacantha Lem. subsp. *aguirrana* Scheinvar & A.Rodr., Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Bot. 74: 304. 2004. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí. Villa de Reyes. Hacienda de Santiago, del señor Rubén Garfias, *L. Scheinvar 6521*, 09 sep 1999 (holotipo: MEXU 1283244!).

Nombres comúnes registrados en la zona: ballita, charola, cardona, cardona blanca, jocoquilla, jocotilla, nopal cardón.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: acardonado, andresillo, cabrillo, cascarón, charola, chaveño, chiquihuitillo, huevo de burro, jarrilla, morado, nopal cenizo, nopal negrito, sangre de toro.

Plantas arborescentes, hasta 6 m de altura, tronco evidente presente. **Cladodios** terminales de 20 a 35 cm de largo, de 13 a 22 cm de ancho, obovados, variando de anchamente obovados a casi orbiculares, con ápice redondeado a oblongos, erguidos, no se desprenden fácilmente, glabros, sin podarios evidentes, verde oscuro, a veces con manchas negras en torno a la aréola; **aréolas** de 3 a 5 mm de largo, de ca. 3 mm de ancho, obovadas a circulares, distantes entre sí

3 a 4 cm, con tricomas blancos a grises, espinas 1 a 6, de 2 a 4 cm de largo, subuladas, algunas adpresas y otras divergentes, blancas a grisáceas con el ápice translucido, glóquidas de ca. 3 mm de largo, amarillas a castaño oscuro, cerdas hasta 0.7 cm de largo, deciduas. **Flores** bisexuales, de 4 a 6 cm de largo, de ca. 5 cm de ancho; **pericarpelo** de 3 a 4 cm de largo, de 2 a 3 cm de ancho, obcónico, glabro, podarios evidentes, glóquidas presentes, espinas 3 a 7, de ca. 2 cm de largo, pronto caducas; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1 a 1.5 cm de largo, de ca. 1.1 cm de ancho, obovados a anchamente oblongos, mucronados, anaranjados con bordes amarillos, **tépalos internos** de 1.2 a 2.5 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho, espatulados a obovados, redondeados, ocasionalmente mucronados, anaranjados con una franja media más oscura, o de color amarillo, **estambres** de ca. 10 mm de largo, insertos, filamentos amarillos a verdosos en la base, **estilo** de ca. 20 mm de largo, inserto, blanquecinos, **estigma** con 8 a 12 lóbulos, de ca. 5 mm de largo, verde claro. **Frutos** de 4 a 6 cm de largo, de 4 a 5.5 cm de ancho, elipsoidales a globosos, rojo oscuro a púrpuras, en ocasiones amarillos, podarios no evidentes, glabros, pulpa púrpura o roja, en ocasiones verde cristalino, de sabor dulce, consistencia suave a dura; **semillas** de ca. 4 mm de ancho (Fig. 21).

Discusión. *Opuntia streptacantha* comprende un linaje complejo donde intervienen procesos biológicos y antrópicos que impiden reconocer la delimitación entre las entidades que lo integran. Estos procesos que se señalan aquí de forma somera son evidencias que deben seguir en estudio para dilucidar la posible evolución reticulada en la que se encuentra esta especie. Estas mismas evidencias explican la existencia de los diversos nombres (sinónimos), basados en la variación morfológica conocida.

Está relacionada filogenéticamente con *Oputia ficus-indica*, *O. hyptiacantha*, *O. megacantha*, *O. tomentosa* Salm-Dick y *O. leucotricha* (Griffith, 2004), con las que cohabita en el Altiplano. Tiene un sistema reproductivo abierto, con incompleto aislamiento reproductivo, que facilita posibles eventos de hibridación, como el documentado de *O. robusta* × *O. streptacantha* con base en datos morfológicos (Trujillo & González, 1991) pero que seguramente se amplía a otras especies (Granados-Aguilar et al., 2022). Es poliploide (Palomino & Heras, 2001), tiene efectiva propagación vegetativa y exitosa dispersión de semillas (Vargas-Mendoza & González-Espinosa, 1992). Un estudio sobre biología reproductiva en *O. streptacantha*, documenta en condiciones silvestres la presencia de dos morfos (amarillo y anaranjado) asociados a diferencias en el tamaño de la flor, ligero desfase fenológico (el morfo anaranjado inicia primero la floración y fructificación) pero con síndrome común de melitofilia (Manzanarez, 2020). Por otra parte, está involu-

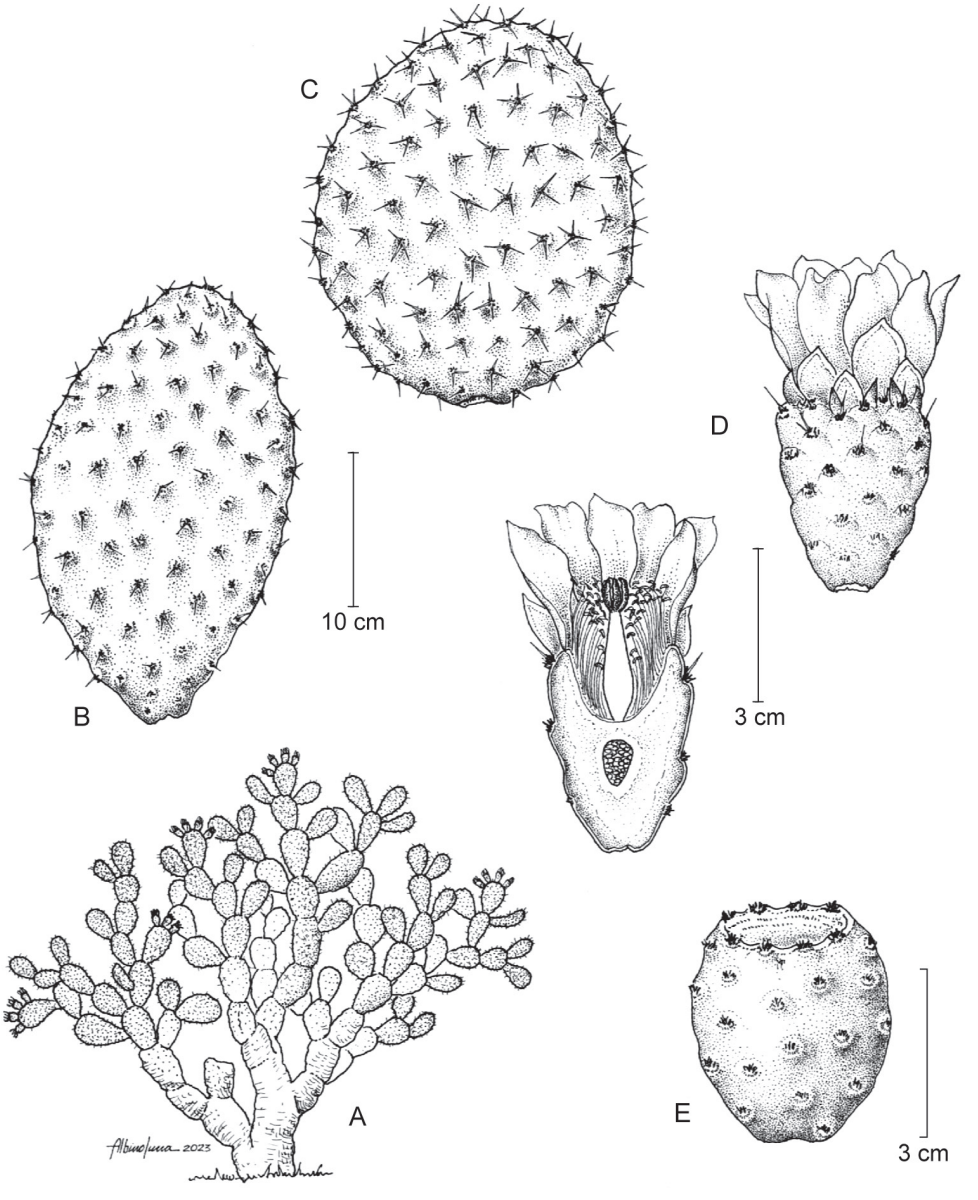


Figura 21: *Opuntia streptacantha* Lem. A. hábito; B. y C. cladodios; D. flor en vista externa e interna; E. fruto en vista externa. Ilustrado por Albino Luna.

crado un proceso de manejo humano por la utilidad del tallo, pero en particular por el fruto comestible; bajo este incipiente proceso de selección por domesticación se conocen variantes morfológicas en el Altiplano (Bravo-Hollis, 1978; Reyes-Agüero et al., 2009) y también en el área de estudio (ver adelante usos).

Con el nombre *Opuntia guilanchi* Griffiths se han identificado especímenes circunscritos a la región de estudio, pero en nuestra opinión corresponden a *O. streptacantha* o afines a esta especie. Ejemplares en la región de estudio que posiblemente representan intermedios entre los taxones antes citados son: *R. T. Bárcenas 594* (MEXU) y *P. Colunga García-Marín 58, 68* (MEXU).

Distribución. Especie endémica de México; se conoce de Ags., Cd.Mx., Dgo., Méx., Gto., Hgo., Jal., Mich., N.L., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Tamps., Tlax. y Zac. Introducida en otros países de América, Asia y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano, bosque espinoso y con menos frecuencia en el boque tropical caducifolio y bosque de *Quercus-Pinus*. También se encuentra en vegetación secundaria de cualquiera de los tipos antes señalados. Es frecuente en el Desierto Chihuahuense (Cruz-Jiménez et al., 2023) en sustrato riolítico, laderas de cerros y abanicos aluviales. Cultivada o tolerada en huertos y bordes de parcelas, ampliamente distribuida en Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán (Fig. 22). Alt. 1800-2200 m.

Fenología. Florece de marzo a junio. Fructificación de junio a agosto.

Usos. *Opuntia streptacantha* es una especie silvestre y nativa del Altiplano y regiones adyacentes, donde es altamente aprovechada por los frutos comestibles (tunas, con diversos nombres comunes según el cultivar). Su aprovechamiento está documentado para Guanajuato (Colunga García-Marín et al., 1986; Paz-Navarro et al., 2022) y San Luis Potosí (Reyes-Agüero et al., 2009), donde además de nopaleras silvestres existen nopaleras manejadas en huertos familiares. Para esta especie, está documentado la existencia de 13 variantes manejadas tan solo en el Altiplano central, con diferencias morfológicas en el tamaño de los cladodios terminales, número y largo de espinas, así como el tamaño y color de fruto y el volumen y color de la pulpa (Reyes-Agüero et al., 2005a, 2009), como es el caso de *Opuntia streptacantha* subsp. *aguirrana*, descrita a partir de un cultivar (nombre común: charola). Planta común, con frecuencia tolerada y a veces favorecida por el disturbio.

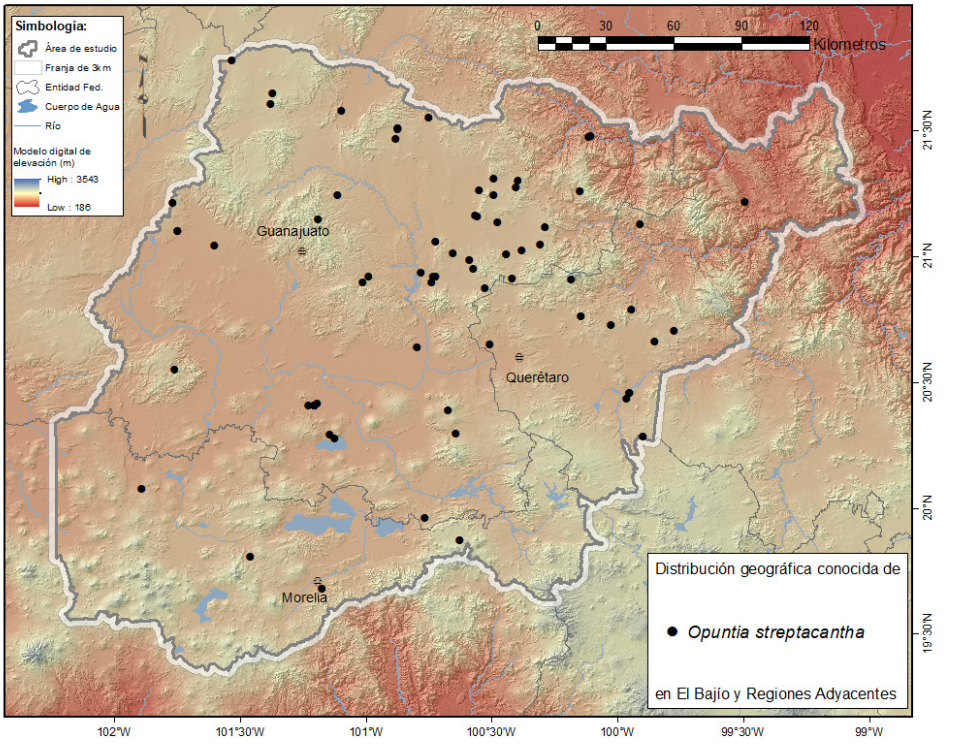


Figura 22: Mapa de distribución de *Opuntia streptacantha* Lem., en la región de estudio.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Acámbaro**: Santa Clara, 2 km de la frontera con Michoacán y Guanajuato, sobre la carretera Zinapécuaro – Acámbaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 182* (MEXU). **Mpio. de Celaya**: Presa Blanca, ca. 8 km al S de Comonfort, hacia Celaya está la desviación a Presa Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 610A* (MEXU). **Mpio. de Doctor Mora**: 4 km al E de Doctor Mora, sobre la vereda a Cuesta de Peñones, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 272* (MEXU). **Mpio. de Dolores Hidalgo**: 21 km al NW de Dolores Hidalgo hacia San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 430* (IEB, MEXU). **Mpio. de Jerécuaro**: ca. 1 km al SO de San José de la Peña sobre la terracería a la carretera Apaseo El Alto - Jerécuaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 961* (IEB, MEXU). **Mpio. de León**: frontera Guanajuato - Jalisco, sobre la carretera León - Ojuelos, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 453* (MEXU); ca. 2 km al N de la carretera

Irapuato - León, sobre la desviación a Comanjilla, la desviación a Comanjilla está a 9 km al W de León, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 988* (MEXU); alrededores de Corral de Piedra, *J. Rzedowski 49416* (MEXU), *49417* (MEXU). **Mpio. de Ocampo**: carretera a San Pedro Almoloyan, *S. Arias* y *D. Aquino 2284* (MEXU); Mesa de las Sartolas, *H. Arreola-Nava* y *E. Pérez de la Rosa 54* (MEXU); 16 km al NNO de la Ciudad de Ocampo, sobre la carretera a Ojuelos, límite estatal, *R. T. Bárcenas 151* (IEB, MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: cerros al SW de Corralejo, Sierra de Pénjamo, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 649* (MEXU). **Mpio. de San Diego de la Unión**: lomas al NO de la ciudad de San Diego de la Unión, *R. T. Bárcenas 81* (MEXU); 76 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luís Potosí - Querétaro, *R. T. Bárcenas et al. 531* (MEXU); cerro El Peñón, N de San Diego de la Unión, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 2309* (MEXU), *2315* (MEXU); El Peñón, localidad que se encuentra cerca de 4 km de San Diego, *C. Gómez-Hinostrosa 2331* (MEXU). **Mpio. de San Felipe**: 31 km al SO de Villa de Reyes (S.L.P), sobre la carretera a San Felipe, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 565* (MEXU). **Mpio. de San José Iturbide**: ca. 10 km al NE de San José Iturbide, ca. 3.2 km después de Los Encinos, sobre la carretera San José Iturbide a Tierra Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 225* (MEXU); ca. 6.4 km al NE de San José Iturbide, sobre el camino de terracería a Doctor Mora, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 240* (MEXU); 13 km al NE de la frontera Querétaro - Guanajuato, sobre la carretera al entronque a San Luís de la Paz, *R. T. Bárcenas et al. 514* (IEB, MEXU); ca. 2 km al E, a la altura del km 40 de la carretera Querétaro - San Luís Potosí, aproximadamente 33 km al N de la ciudad de Querétaro, *R. T. Bárcenas 1452* (MEXU). **Mpio. de San Luis de la Paz**: lomas al N del poblado de Mineral de Pozos, ca 8 km al S de la ciudad de San Luis de la Paz, *R. T. Bárcenas* y *R. Luna 126* (IEB, MEXU); 4 km al N de San Luís de la Paz, sobre la terracería a Puerto del Aire, *R. T. Bárcenas 398* (MEXU); 32 km al NE de la frontera de Querétaro y Guanajuato, sobre la carretera a San Luís Potosí, *R. T. Bárcenas et al. 528* (MEXU); ca. 15 km al S de la desviación a San Luis de la Paz, sobre la carretera 57, *R. T. Bárcenas 1420* (MEXU), *1433* (MEXU); Carretera de Pozos a San Luís de la Paz, *P. Palacios* y *A. Guiggii 43* (MO); San Nicolás, *E. Ventura* y *E. López 9157* (MEXU); Hacienda de Ortega, hacia dentro del terreno, *E. Ventura* y *E. López 9428* (MEXU). **Mpio de San Miguel de Allende**: suburbios al SO del fraccionamiento El Atascadero, en ladera este del cerro en la Ciudad de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas 15* (MEXU); Los Rico, 22 km al SE de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, ca. con la frontera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 138* (MEXU); Agua Salada, ca 45 km al O de San Miguel de Allende hacia la ciudad de Guanajuato, vía Presa Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 176* (IEB, MEXU); Las Castañas, ca. 21 km al SE de Dolores Hidalgo está la desviación, al E de la carretera Dolores Hidalgo - San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 587* (MEXU); 63 km al NE de Silao, ca. 6.5 km

de la desviación hacia Juventino Rosas desde Silao a San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 594* (IEB, MEXU); lomeríos al NNO de Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra se encuentra a E de San Miguel de Allende, sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 939* (MEXU); cerros localizados a 8 km al N de la desviación hacia Corral de Piedra, la desviación a Corral de Piedra está a 10 km al E de San Miguel de Allende sobre la carretera a Querétaro, *R. T. Bárcenas 951* (MEXU); ca. 4 km de San Miguel de Allende sobre terracería a La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1459* (MEXU); Jardín Botánico El Charco del Ingenio, *R. Hernández* y *L. Meagher s.n.* 27 sep 1993 (IEB); Rancho Cañada de La Virgen, 500 m al SE del Rancho San Miguel, *J. Martínez-Cruz 492* (MEXU); Jardín Botánico "El Charco del Ingenio", *P. Palacios* y *M. Mendoza 4* (MEXU), *8* (MEXU), *10* (MO); San Miguel de Allende, *P. Palacios* y *A. Guiggi 40* (MO); sendero principal, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval-Mata 574* (WLM). **Mpio. de Tarimoro**: El Varal Blanco, ladera S, *H. Díaz-Barriga 3729* (MEXU). **Mpio. de Valle de Santiago**: Malpaís, en las orillas de Valle de Santiago, *P. Colunga García-Marín 10* (MEXU); Los Molina, Malpaís Nuevo, al W del valle, *P. Colunga García-Marín 13* (MEXU), *53* (MEXU), *58* (MEXU), *68* (MEXU), *77* (MEXU), *79* (MEXU); Gervasio Mendoza, orillas de la Laguna de Yuriria, *P. Colunga García-Marín 18* (MEXU); Paredones, al W de Valle, *P. Colunga García-Marín 100* (MEXU). **Mpio. de Victoria**: 38 km al E de Xichú, hacia Victoria sobre la terracería, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 366* (MEXU); 1 km al N de La Lagunita, ca. 58 km de Cañada de Moreno, sobre la terracería a Mineral El Refugio, la desviación a Mineral el Refugio está a 28 km de Cañada de Moreno sobre la terracería a Xichú, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 468* (IEB, MEXU); ca. 500 m de la desviación hacia El Platanal, sobre el camino a Álamos de Martínez, la desviación a Álamos de Martínez está a 28 km de Cañada de Moreno sobre el camino a Xichú, *R. T. Bárcenas et al. 827* (MEXU). **Mpio. de Yuriria**: Cahuajeo, a las orillas del Lago de Yuriria, *P. Colunga García-Marín 24* (MEXU). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Cadereyta de Montes**: 4 km al E de Cadereyta, sobre la carretera a Jalpan, *C. Gómez-Hinostrosa et al. 1617* (MEXU, MO); camino a El Obraje, *E. Sánchez et al. 175* (MEXU). **Mpio. de Colón**: ladera SO del Cerro Zamorano, por el camino a Los Trigos, *M. Gómez et al. 540* (MEXU); Puerta de Enmedio, *U. Guzmán 62* (MEXU); entre Colón y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar et al. 4219* (MEXU). **Mpio. de Jalpan de Serra**: al S de Jalpan, Huajales, enfrente de Peña Alta, *L. Scheinvar 4095A* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: Boquillas, *E. García* y *L. Scheinvar 129* (ARIZ, MEXU). **Mpio. de Querétaro**: Tlacote, *E. Sánchez et al. 233* (MEXU). **Mpio. de San Juan del Río**: entre San Juan del Río y Tequisquiapan, *L. Scheinvar et al. 5788* (MEXU); carretera México - Querétaro. Huichapan, *L. Scheinvar et al. 6883* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: entre Tequisquiapan y San Juan del Río, *L. Scheinvar et al. 6899* (MEXU), *6900* (QMEX). **Mpio. de Tolimán**: San Antonio de la Cal, *G. Cruz 55* (QMEX). **MICHOA-**

CÁN. **Mpio. de Morelia**: La Alberca de Teremendo de los Reyes, *J. Contreras 333* (IEB); cerro atrás del Parque Lázaro Cárdenas, *L. Silva 4* (MEXU, MO). **Mpio. de Penjamillo**: Ziquítaro, *J. N. Labat 1541* (P). **Mpio. de Zinapécuaro**: El Rincón de Jeráhuaro, *M. J. Jasso 1108* (MEXU).

Opuntia tomentosa Salm-Dick, Observ. Bot. Horto Dyck 3: 8. 1822. TIPO: no preservado (ver discusión).

Opuntia hernandezii DC., Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 69. 1828. *Cactus hernandezii* (DC.) Oken, Allg. Naturgesch. 3(3): 1911. 1841. *O. tomentosa* Salm-Dick var. *hernandezii* (DC.) Bravo, Cact. Suc. Mex. 20: 96. 1975. TIPO: lámina 16 de Mémoires du Museum national d'histoire naturelle 17: 69. 1828 (lectotipo designado por McVaugh, 2000).

Opuntia oblongata H. L. Wendl. ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 161. 1837. TIPO: desconocido.

Opuntia macdougaliana Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 516. 1908. *Opuntia velutina* F.A.C. Weber var. *macdougaliana* (Rose) Bravo, Cact. Suc. Mex. 17: 119. 1972. TIPO: MÉXICO. Puebla. Near Tehuacán, *J.N. Rose et al. 9990*, 30 ago - 08 sept 1905 (holotipo: US 453485!).

Opuntia tomentella A. Berger, Monatsschr. Kakteenk. 22: 147. 1912. TIPO: GUATEMALA, *F. Eichlam s.n.*, 1908 (holotipo: NY: 1915!, isotipo: US 179865!).

Opuntia icterica Griffiths, Monatsschr. Kakteenk. 23: 138. 1913. TIPO: MÉXICO. Jalisco: Guadalajara, *D. Griffiths 8127*, 11 sep 1905 (holotipo: US 3053305!).

Opuntia micrarthra Griffiths, Monatsschr. Kakteenk. 23: 130. 1913. TIPO: MÉXICO. San Luis Potosí, *D. Griffiths 8058*, 14 ago 1905 (holotipo: US 117004!, isotipos: MEXU 1231771!, NY 386035!, RSA 2208!, RSA 2207!).

Opuntia jaliscana Bravo, Cact. Suc. Mex. 17: 115. 1972. TIPO: MÉXICO. Jalisco: Lomerío 5 km al E. de Zapotlanejo, *H. Sánchez-Mejorada 70-0507*, may 1970 (holotipo: MEXU 166230!).

Opuntia sarca Griffiths ex Scheinvar, Phytologia 49: 328. 1981. TIPO: MÉXICO. Hidalgo: Jasso (antes Dublan), *D. Griffiths 8120*, 1905 (holotipo: US 3046444!).

Opuntia tomentosa Salm-Dick var. *herrerae* Scheinvar, Phytologia 49: 332. 1981. TIPO: MÉXICO. Estado de México, Municipio Coacalco, carretera

Coacalco - Lechería, cerro Mina, *L. Scheinvar* y *I. Scheinvar 1496*, 30 jun 1974 (holotipo: MEXU 307221!).

Nombres comunes registrados en la zona: chiquitihuitilla, cuervito, duraznillo, jitomatilla grande, negrito, pachón, sarquito, tuna huesuda.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: chamacuero, nopal cenizo.

Plantas arborescentes o **arbustivas**, hasta 3(5) m de altura, tronco evidente presente. **Cladodios** terminales hasta 24(30) cm de largo, de 10 a 14 cm de ancho, obovados, erguidos, no se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios evidentes, verde oscuro a claro; **aréolas** de ca. 3 mm de largo, de ca. 2 mm de ancho, obovadas, distantes entre sí 2 a 2.8 cm, tricomas grises a amarillo claro, espinas 1 a 3(6), de 0.7 a 2.5 cm de largo, aciculares, blancas a amarillo claro, grises al madurar, glóquidas de ca. 3 mm de largo, escasas, amarillentas, cerdas ausentes. **Flores** bisexuales, de 5 a 6 cm de largo, de ca. 5 cm de ancho; **pericarpelo** de 1.5 a 3.5 cm de largo, de 2 a 2.5 cm de ancho, obovado-globoso, pubescente, podarios evidentes, glóquidas de 1 a 3 mm de largo, espinas de 1 a 2, ca. 0.5 cm de largo, pronto caducas; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 0.7 a 1.8 cm de largo, de 0.7 a 0.8 cm de ancho, oblongos, apiculados, verdes a pardo oscuro con el ápice anaranjado o rojizo; **tépalos internos** de 2.5 a 3.5 cm de largo, de ca. 1.5 cm de ancho, espatulados, truncados, anaranjados, a veces con tonos amarillos o rojos, **estambres** de ca. 12 mm de largo, insertos, filamentos rosados, **estilo** de 1 a 2 cm de largo, inserto, rosados, **estigma** con 6 a 8 lóbulos, ca. 4 mm de largo, blancos a rosados. **Frutos** de ca. 4 cm de largo, de ca. 3 cm de ancho, elípticos a subglobosos, rojos al madurar, pubescentes, podarios evidentes, pulpa roja a rosada, de sabor dulce, consistencia suave a dura; **semillas** de 3 a 6 mm de ancho (Fig. 23).

Discusión. *Opuntia tomentosa* es una especie con considerable plasticidad morfológica principalmente en caracteres del tallo (forma y color de cladodios, número, tamaño y color de espinas) entre diferentes ambientes (p.e. vegetación cerrada vs abierta). Un estudio reciente de biología reproductiva permite conocer niveles variables de sincronía interespecífica en su floración y flujo de polen con *Opuntia streptacantha*, *O. robusta* y *O. engelmannii*, por lo tanto, la existencia de individuos intermedios entre estas especies es factible (Martínez-Ramos, 2019).

La propuesta de Crook y Mottram (2004) sobre la designación de holotipo de *Opuntia tomentosa* a partir una ilustración atribuida a Salm-Dyck es incorrecta; es necesario revisar la nota aclaratoria de Hunt et al. (2006).

Distribución. Especie endémica de México, con amplia distribución; se conoce de Ags., Chis., Cd.Mx., Dgo., Méx., Gto., Gro., Hgo., Jal., Mich., Mor., N.L., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Tamps., Tlax. y Ver. Introducida en otros países de América, África, Europa y Australia.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo, matorral submontano, bosque tropical caducifolio, en los claros del bosque de *Quercus* y *Pinus*, pastizal secundario y como parte de la vegetación secundaria de los antes mencionados, ampliamente distribuida en la región de estudio, en Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán (Fig. 24). Alt. 1100-1900 m.

Fenología. Florece de marzo a mayo, en ocasiones se extiende a junio. Fructificación de agosto a noviembre.

Usos. *Opuntia tomentosa* es silvestre y ampliamente documentada para el centro y sur de México. Se aprovecha por sus frutos comestibles, como sucede en Guanajuato (Colunga García-Marín et al., 1986).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Celaya**: Presa Blanca, ca. 8 km al S de Comonfort, hacia Celaya está la desviación a Presa Blanca, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 609* (IEB). **Mpio. de Huanímaro**: 15 km al O de Guarapo, sobre la carretera a Huanímaro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 640* (IEB). **Mpio. de Léon**: ca. 2 km al N de la carretera Irapuato - León, sobre la desviación a Comanjilla, la desviación a Comanjilla está a 9 km al W de León, *R.T. Bárcenas* y *M. Meade 990* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: cerros al SE de Tancos, ca. 2 km. La desviación a Tanco esta ca. 10 km de Manuel Doblado rumbo a León, *R. T. Bárcenas 1221* (MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: 2 km al NO de Quesera de Cortés, la desviación a Quesera de Cortés está a 4 km al N del puente de La Piedad (Mich.) rumbo a Manuel Doblado, *R. T. Bárcenas 1230* (MEXU); Presitas de Gómez, *J. Guadián 630* (IEB); 4.5 km al O de La Garita camino a La Virgen, Fuerte de los Remedios, *J. Guadián 680* (MEXU). **Mpio. de Salamanca**: Cerro Gordo, cerros al NE, ca. 16 km al W de Juventino Rosas sobre la carretera a Salamanca, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 781* (MO). **Mpio. de San Miguel de Allende**: 2 km al SE de la estación de ferrocarril San Miguel de Allende, sobre el libramiento de la carretera Comonfort - Celaya, *R. T. Bárcenas 4* (MEXU); 1 km al N de la desviación hacia Cruz del Palmar, ubicada a ca. 28 km de San Miguel de Allende, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 996* (MEXU); ca. 4 km de San Miguel de Allende sobre terracería a La Cieneguilla, *R. T. Bárcenas 1461* (MEXU), *1462* (MEXU); ca. 6.5 km al E de San Miguel de Allende, en la parte baja de Los Picachos, *R. T. Bárcenas*

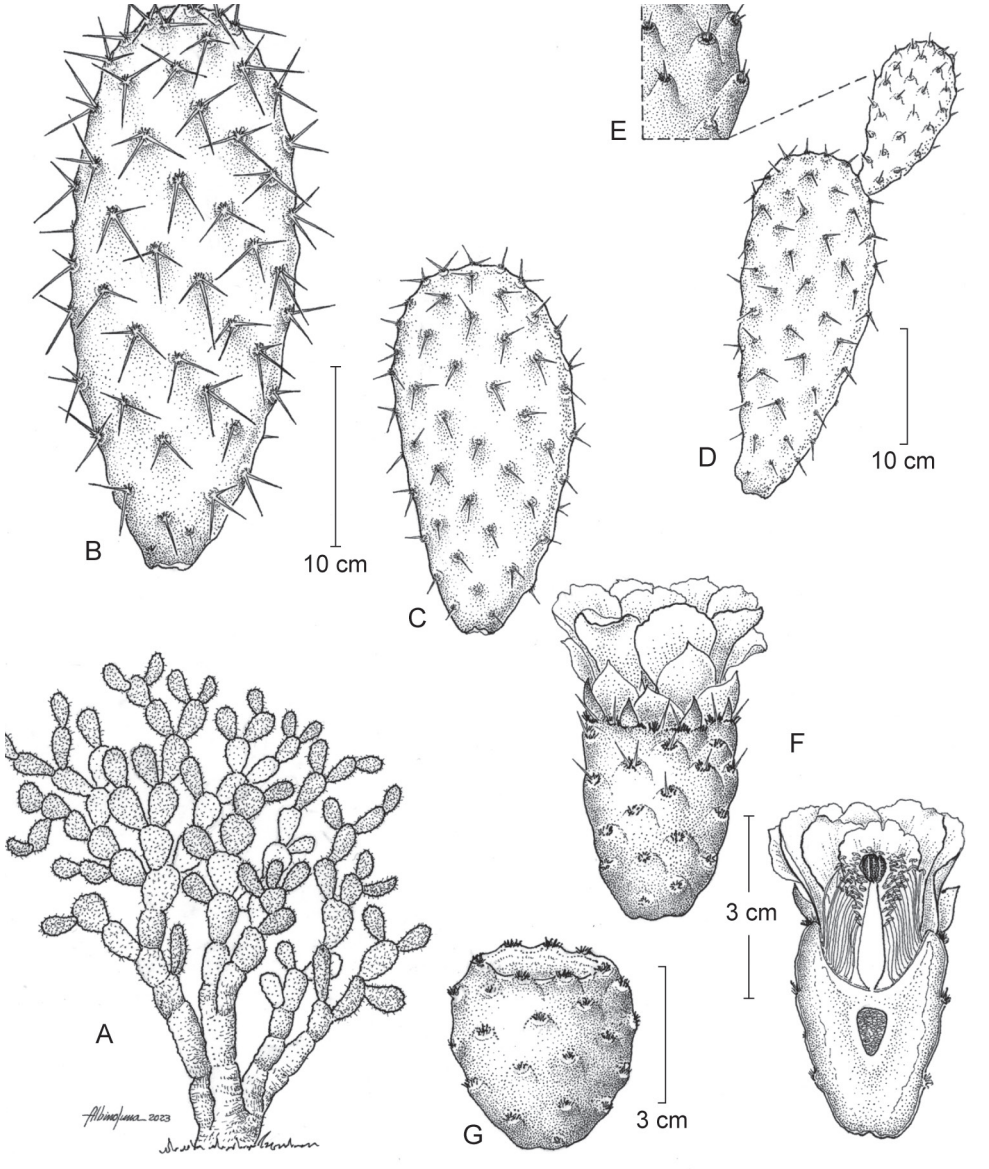


Figura 23: *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck. A. hábito; B. y C. cladodios; D. y E. cladodios juveniles, con podarios; F. flor en vista externa e interna; G. fruto en vista externa. Ilustrado por Albino Luna.

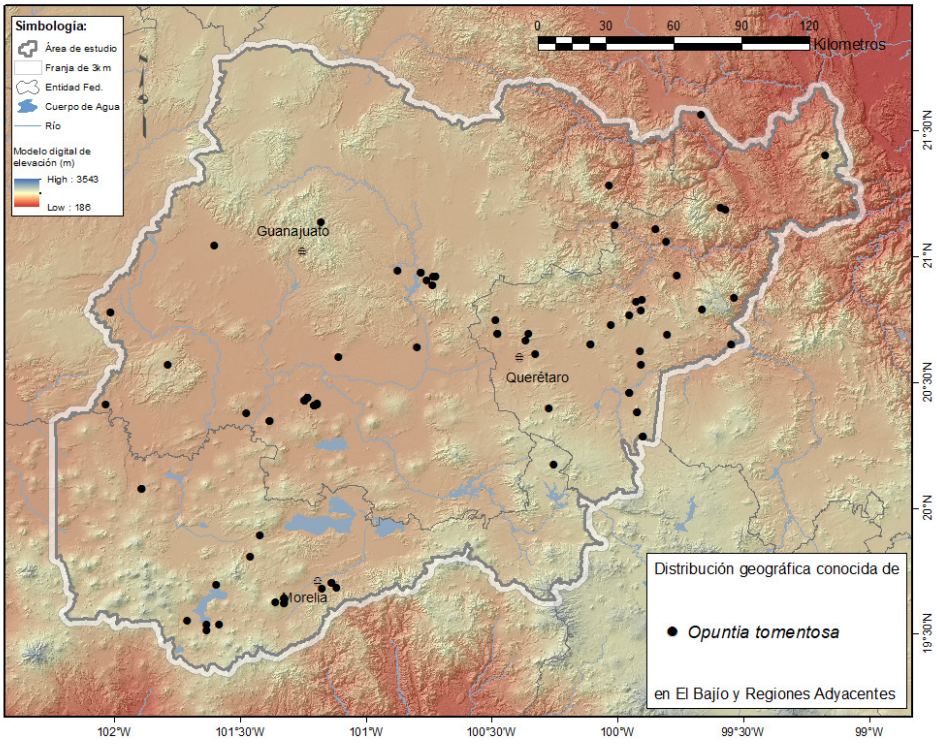


Figura 24: Mapa de distribución de *Opuntia tomentosa* Salm-Dyck, en la región de estudio.

y *M. Meade 1477* (MEXU); Jardín Botánico "El Charco del Ingenio", *P. Palacios 02* (MO), *10* (MEXU), *11* (MO) Jardín de opuntias, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval-Mata 570* (WLM); sendero principal, Jardín Botánico y ANP Charco del Ingenio, *N. Sandoval-Mata 575* (WLM). **Mpio. de Valle de Santiago**: Crater-lago Hoya del Rincón Parangueo, 7 km al W del valle, *I. Aguilera 26* (IEB); Hoya Rincón de Parangueo, 7 km al W del Valle, *L. I. Aguilera 195* (FEZA), *201* (FEZA); Los Molina, cerro de Malpaís Nuevo, al W del valle, *P. Colunga García-Marín 54* (MEXU), *60* (MEXU), *64* (MEXU), *67* (MEXU), *114* (MEXU); Ejido del Zapote, cerro de Malpaís Nuevo, al W de Valle de Santiago, *P. Colunga García-Marín 85* (MEXU), *86* (MEXU), *108* (MO), *109* (MEXU); cerro del Olivo, al E de Copales, *P. Colunga García-Marín 92* (MEXU), *94* (MEXU); La Lagunilla, cerro de Malpaís, al W del valle, *P. Colunga García-Marín 115* (MEXU); Ejido de Malpais, cerro de

Malpaís, al W del valle, *P. Colunga García-Marín 116* (MEXU). **Mpio. de Xichú**: La Higuerita, rumbo a Xichú, *P. Palacios* y *M. Mendoza 016* (MO). **QUERÉTARO**. **Mpio. de Arroyo Seco**: Sanguijuelas, *E. García* y *L. Scheinvar 47* (MEXU). **Mpio. de Cadereyta de Montes**: aprox. 800 m al O de La Vega, *V. Huerta 1409* (MEXU); El Sombrerete, *E. Sánchez 137* (IEB); Maconí, *J. S. Martínez 27* (MEXU); excampo experimental CONASA, Jardín Botánico de Cadereyta, *L. Scheinvar* y *C. Orozco 3793* (MEXU); Higuerillas, *L. Scheinvar* y *T. López 4648* (MEXU); **Mpio. de Colón**: en La Esperanza, *U. Guzmán 36* (MEXU), *47* (MEXU); entre Colón y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar et al. 4213* (MEXU). **Mpio. de El Marqués**: La Cañada, *A. Cabrera 121* (MEXU). **Mpio. de Ezequiel Montes**: carretera Ezequiel Montes - Tequisquiapan, *E. Sánchez 146* (MEXU). **Mpio. de Huimilpan**: a 2.7 km al NE de la cabecera municipal de Huimilpan, hacia la desviación a Escolásticas sobre la carretera Querétaro a Huimilpan, *A. Suárez 57* (MEXU). **Mpio. de Landa de Matamoros**: Mesa de la Cruz Blanca, *E. García* y *L. Scheinvar 181* (MEXU). **Mpio. de Peñamiller**: Sebastianes, *E. García* y *L. Scheinvar 01* (ARIZ); El Cajón, carretera Peñamiller - Portugues, *E. García* y *L. Scheinvar 10* (ARIZ, MEXU); La Ordeña, *E. García* y *L. Scheinvar 123* (MEXU). **Mpio. de Pinal de Amoles**: Río Escalena, *E. García* y *L. Scheinvar 151* (MEXU, MO); La Puerta de Huacinzantla, *L. Scheinvar et al. 6895* (MEXU). **Mpio. de Querétaro**: San José el Alto, 2 km al NNE del reclusorio, en carretera, *R. Puente-Martínez* y *G. Puente 1607* (ASU, MEXU); San Isidro el Viejo, *E. Sánchez et al. 227* (IEB, MEXU); ejido El Nabo (las Islas), *E. Sánchez et al. 256* (MEXU), *257* (MEXU); 2.5 km al N de San José El Alto, *S. Zamudio* y *M. E. Molina 13413* (ANSM). **Mpio. de San Juan del Río**: 2 km al E de San Juan del Río, *L. Scheinvar et al. 4178* (MEXU), *4181* (MEXU); carretera Querétaro - Tequisquiapan, *L. Scheinvar* y *R. Cid 6143* (MEXU); carretera México - Querétaro. Huichapan, *L. Scheinvar et al. 6882* (MEXU). **Mpio. de Tequisquiapan**: entre Tequisquiapan y Ezequiel Montes, *L. Scheinvar et al. 5800* (MEXU); entre Tequisquiapan y San Juan del Río, *L. Scheinvar et al. 6896* (MEXU), *6897* (MEXU). **Mpio. de Tolimán**: 1.9 km al O de San Antonio de la Cal, *A. Cabrera 5737* (QMEX); km 49.5 de la carretera Bernal - Tolimán, *A. Cabrera 5789* (IEB): 4.3 al NE de San Antonio de la Cal, *O. Rubio 863* (IEB, QMEX); 5.9 km al SE de San Miguel, *O. Rubio 1263* (QMEX). **MICHOACÁN**. **Mpio. de Epitacio Huerta**: aproximadamente 11.3 km sobre la carretera de Amealco a Acámbaro, *D. Aquino* y *S. Arias 500* (MEXU). **Mpio. de Erongaríacuaro**: 1 km al NW de Arócutin, *M. E. Molina 85* (ANSM, IEB). **Mpio. de Huaniqueo**: S del pedregal pequeño, 2 km al SW de Tendeparacua, *P. Silva-Sáenz 1050* (IEB). **Mpio. de Morelia**: La Alberca de Teremendo de los Reyes, *J. Contreras 204* (MEXU); 1 km en línea recta al N de Noriega, cerca de la carretera Morelia – Pátzcuaro, *M. G. Cornejo* y *G. Ibarra 4079* (MO), *4079A* (MO); Área Natural Protegida Cerro Punhuato, *A. Gómez 02* (MEXU); ibid., *F. Monroy 49* (MEXU); lado noreste del Cerro del Águila, subiendo por el poblado de San Nicolás Obispo,

E. Sánchez 493 (MEXU, MO); cerro junto al Parque Lázaro Cárdenas, *L. Silva 1* (MEXU); a 17 km al E de Morelia, carretera a Mil Cumbres, *J. C. Soto-Núñez et al. 5528* (MEXU); cerro El Águila, aproximadamente 1 km al NW de Joya de la Huerta, *L. E. Zacarías* y *G. Ibarra* 6 (IEB), *7* (MEXU). **Mpio. de Pátzcuaro**: cerro del Bao, cerca de Tzurumutaro, *J. M. Escobedo 1771* (IEB); cerro Colorado, *J. M. Escobedo 1774* (IEB); cerro de Huecorio, *J. M. Escobedo 1775* (IEB). **Mpio. de Penjamillo**: Ziquítaro, *J. N. Labat 1536* (P), *J. N. Labat 1539* (P). **Mpio. de Quiroga**: 6 km de Santa Fe de la Laguna, rumbo a Zacapú, *H. Díaz-Barriga 1075* (IEB).

Opuntia velutina F.A.C. Weber, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 11: 389. 1904. TIPO: MÉXICO. Puebla, 9 km al SE de Izúcar de Matamoros, *M.* (*Souza*) *Sousa et al. 8194*, 17 oct 1977 (neotipo: MEXU 208422!, designado por Scheinvar y Olalde, 2008).

Opuntia atropes Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 518. 1908. TIPO: MÉXICO. Morelos, Near Yautepec. *D. Griffiths* y *J. H. Painter 8608*, 15 jul 1905 (holotipo: US 115787!, isotipo: NY 386015!).

Opuntia nelsonii Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 516. 1908. TIPO: MÉXICO. Puebla-Oaxaca, Between Retlatzingo (Petlalcingo) and Huajuapan, *E. W. Nelson 1981*, 19 nov 1894 (holotipo: US 569373!).

Opuntia affinis Griffiths, Proc. Biol. Soc. Washington 27: 27. 1914. TIPO: MÉXICO. Oaxaca, *D. Griffiths 9751*, 30 ago 1909 (holotipo: US 115777!, isotipos: US 115776!, RSA 2132!).

Nombres comunes registrados en la zona: blanco espinoso, nopal blanco.
Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: nopal, nopal de cerro.

Plantas arbustivas a **arborescentes**, hasta 4 m de altura. **Cladodios** terminales de 15 a 26 cm de largo, de 14 a 20 cm de ancho, angostos hasta anchamente obovados, ocasionalmente suborbiculares, erguidos, no se desprenden fácilmente, pubescentes, podarios ligeramente evidentes, verde claro a verde glauco; **aréolas** de 4 a 6 mm de largo, de 3 a 4 mm de ancho, orbiculares a elípticas, distancia entre aréolas 3 a 4 cm, con tricomas amarillo claro a grises, espinas 2 a 4(6), de 1 a 3(4) cm de largo, subuladas, algunas adpresas, con el ápice amarillo y la base castaño claro, glóquidas de 6 a 10 (13) mm de largo, amarillas o amarillo rojizo, cerdas cuando presentes de 0.7 a 1 cm de largo, amarillas, quebradizas. **Flores** bisexuales, de 3 a 5 cm de largo, de ca. 4.2 cm de ancho; **pericarpelo** de 1.5 a 2.5

cm largo, de 1.7 a 2.5 cm de ancho, obovoide, con tomento, podarios evidentes, glóquidas de 5 a 10 mm de largo, amarillas; **perianto** rotado, sin encerrar estambres y estilo, cámara nectarial abierta sin marcado engrosamiento distal del estilo, **tépalos externos** de 1 a 1.8 cm de largo, de ca. 1.4 cm de ancho, obovados, acuminados, amarillo-anaranjados con una franja media de color anaranjado, **tépalos internos** de 2 a 2.8 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho, obovados, acuminados a retusos, amarillos con una franja media de color rojizo o anaranjado al final de la antesis, **estambres** de 0.4 a 0.7 cm de largo, insertos, filamentos amarillo-verdosos a rojizos, **estilo** de 1.2 a 1.8 cm de largo, inserto, blanco, en ocasiones con tonos amarillentos, **estigma** con ca. 8 lóbulos, de 3 a 4 mm de largo, verde claro. **Frutos** de 3 a 3.3 cm de largo, de 2.5 a 3 cm de ancho, globosos, rojos, con tomento, podarios poco evidentes, glóquidas de 5-10 mm de largo, amarillas, cerdas ocasionales de ca. 1.2 cm de largo, confundiéndose entre las glóquidas, pulpa rojo claro, de sabor ligeramente dulce, consistencia dura; **semillas** de ca. 4 a 4.5 mm de largo, de ca. 2.5 mm de ancho.

Distribución. Especie endémica de México; se conoce de Gto., Gro., Jal., Mich. Mor., Oax., Pue. y Zac.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, donde prefiere planicies, en Guanajuato y norte de Michoacán (Fig. 25). Alt. 1100-1900 m.

Fenología. La floración es de octubre a enero. Fructificación de febrero a abril.

Usos. Especie silvestre y nativa del centro-sur de México; es objeto de cierto manejo agrícola en Guanajuato, donde es tolerada para usar los tallos tiernos como verdura y conocidos como “nopalitos” (Colunga García-Marín et al., 1986).

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Acámbaro**: Santa Clara, 2 km de la frontera con Michoacán y Guanajuato, sobre la carretera Zinapécuaro-Acámbaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 187* (MEXU). **Mpio. de Huanimaro**: 15 km al O de Guarapo, sobre la carretera a Huanímaro, *R. T. Bárcenas* y *E. Russman 641* (MEXU). **Mpio. de Jerécuaro**: ca. 1 km al SO de San José de la Peña sobre la terracería a la carretera Apaseo El Alto - Jerécuaro, *R. T. Bárcenas* y *M. Meade 957* (MEXU), *960* (MEXU). **Mpio. de León**: frontera Guanajuato - Jalisco, sobre la carretera León - Ojuelos, *R. T. Bárcenas* y *C. Gómez-Hinostrosa 452* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: cerros al SE de Tancos, ca. 2 km. La desviación a Tanco esta ca. 10 km de Manuel Doblado rumbo a León, *R. T. Bárcenas 1220* (MEXU), *1224* (IEB, MEXU). **Mpio. de Ocampo**: lomas al NO de la ciudad de Ocampo, *R. T.*

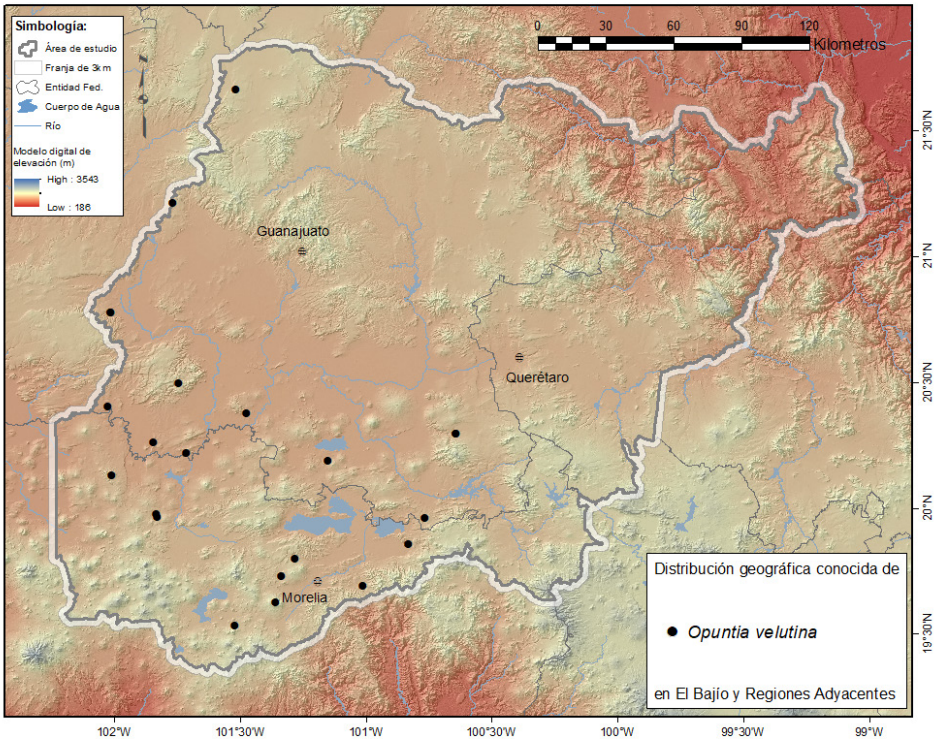


Figura 25: Mapa de distribución de *Opuntia velutina* F.A.C. Weber, en la región de estudio.

Bárcenas 160 (MEXU). **Mpio. de Pénjamo**: 2 km al NO de Quesera de Cortés, la desviación a Quesera de Cortés está a 4 km al N del puente de La Piedad (Mich.) rumbo a Manuel Doblado, *R. T. Bárcenas 1229* (MEXU); Veredas, la desviación a Veredas está a 5 km al SO de Pénjamo sobre la carretera a La Piedad, *R. T. Bárcenas 1233* (MEXU); ca. 2 km al E de El Mármol, localidad que está a ca. 36 km al S de Pénjamo sobre la carretera a Veredas, *R. T. Bárcenas 1240* (MEXU); Tierras Negras, junto a la escuela, *I. Guadián 200* (IEB). **Mpio. de Uriangato**: ca. 10 km al S de Yuriria, sobre la carretera a Morelia, *R. T. Bárcenas 634* (MEXU). **MICHOACÁN**. **Mpio. de Charo**: 15 km al E de Morelia, en Zurumbeneo, *J. C. Soto 6331* (MEXU). **Mpio. de Morelia**: La Angostura, Cuto de la Esperanza, *X. Madrigal 4092* (IEB); Lado NE del cerro El Águila, subiendo por el poblado de San Nicolás Obispo, *E. Sánchez et al. 493* (IEB); Cerca de La Tenencia de Chiquimitío, *P. Silva-Sáenz et al. 2228* (IEB). **Mpio. de Panindicuaro**: Yácatas del Metate, Aguanuato,

J. N. Labat 1542 (MEXU, P); Piritzio, *B. Várgas 31* (IEB). **Mpio. de Pátzcuaro**: La Tinajita, cerca de la hacienda, *F. Araujo* y *M. Araujo 87* (IEB). **Mpio. de Zináparo**: Barranca del Diablo, Zinapuro (Zináparo), Churitzio, *J. N. Labat 1016* (P). **Mpio. de Zinapécuaro**: Colonia Lázaro Cárdenas, *L. Silva 25* (MEXU).

PERESKIOPSIS Britton & Rose

Plantas arbustivas o **arborescentes**. **Raíces** fibrosas. **Tallos** con ramificación difusa a verticilada, ascendentes a decumbentes, segmentos del tallo cilíndricos, podarios ausentes. **Hojas** laminares, amplias, carnosas, glabras o pubescentes, sésiles o subsésiles, tardíamente deciduas; **aréolas** circulares con pelos, glóquidas y espinas, estas desiguales, rectas o casi rectas, aciculares o subuladas, en tallos jóvenes a veces inconspicuas o ausentes. **Flores** bisexuales, solitarias, laterales, diurnas; **pericarpelo** obcónico a piriforme, liso, las brácteas foliáceas, carnosas, de color verde, las aréolas con glóquidas, a veces con espinas; **tubo receptacular** corto, las brácteas semejantes a las del pericarpelo, aréolas con glóquidas; **perianto** rotado, tépalos amarillos, **estambres** más cortos que los tépalos, sensitivos. **Frutos** oblongos a largamente claviformes, lisos, umbilicados, de color rojo, anaranjado o amarillo, indehiscentes, las brácteas deciduas, las aréolas con glóquidas, a veces con espinas; pulpa de color blanco, amarillo o rojo, de sabor ácido; **semillas** discoideas, arilo (falso) anular; testa dura, pilosa, de color blanco-amarillento o gris.

Diversidad. *Pereskiopsis* es un género que incluye seis especies, todas presentes en México (Arias, 1996), cinco son endémicas. En la región de la flora se registra *Pereskiopsis diguetii* (F.A.C. Weber) Britton & Rose, otra especie: *P. aquosa* (F. A. C. Weber) Britton & Rose se conoce cultivada en San Miguel de Allende, Guanajuato y en Jalpan, Querétaro.

Distribución. México y Guatemala. En México se conoce de BCS, Chis., Dgo., Gro., Jal., Méx., Mich., Mor., Nay., Oax., Pue., Sin., Son., Ver. y Yuc.

Pereskiopsis diguetii (F.A.C. Weber) Britton & Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 332. 1907. *Opuntia diguetii* F.A.C. Weber, Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris) 4: 166. 1898. TIPO: MÉXICO. Jalisco, Guadalajara, *L. M. Diguet s.n.*, s.f. (lectotipo: P 00077252!, designado aquí).

Pereskiopsis velutina Rose, Smithsonian Misc. Collect. 50: 333. 1907. TIPO: MÉXICO. Querétaro, cerca de la ciudad de Querétaro, *J. N. Rose 11149*, ago 1906 (holotipo: US 453934!, isotipo: US 3047564!).

Nombre común registrado en la zona: cola de diablo.
Nombre común registrado fuera de la zona de estudio: patilón.

Plantas arbustivas, hasta de 1 m de alto. **Tallos** cilíndricos, epidermis pubescente. **Hojas** de 3 a 5 cm de largo, de 1.3 a 1.6 cm de ancho, elípticas a ovadas, ápice acuminado, con tomento; **aréolas** oblongas, glóquidas pardas, hasta de 0.3 cm de longitud, espinas 1 a 4, hasta de 7 cm de longitud, aciculares, negras. **Flores** de 5 a 6 cm de largo, de 5 a 6.65 cm de ancho; **pericarpelo** provisto de podarios, hojas de 1.7 a 2.3 cm de largo, de 1 a 1.2 cm de ancho, ovadas, con el ápice agudo, glóquidas hasta de 1.7 cm de largo, **tépalos externos** hasta de 1.9 cm de largo, espatulados, redondeados, de color amarillo, **tépalos internos** hasta de 3.1 cm de largo, espatulados, truncados, de color amarillo, **estambres** con filamentos amarillos con la base verde, **estilo** amarillo con tonos verdosos, **estigma** con 5 a 7 lóbulos, de color amarillo. **Frutos** de 2.6 a 3.2 cm de largo, obovados, rojos, cubierto por aréolas y glóquidas, hasta de 0.3 cm de longitud; **semillas** de ca. 4 mm de largo, de color marrón con tonos claros (Fig. 26).

Distribución. Especie endémica y ampliamente distribuida en México; se conoce de Col., Gto., Gro., Jal., Méx., Mich., Mor. Nay., Oax. y Qro.

Hábitat y distribución en el área de estudio. Elemento del matorral xerófilo y del bosque tropical caducifolio. Tolerante a perturbación moderada, por lo que a veces se comporta como ruderal, también se le encuentra como planta cultivada en la zona de estudio, en el este y sur de Guanajuato, este de Querétaro y norte de Michoacán (Fig. 27). Alt. 1500-2000 metros.

Fenología. Floración de mayo a junio. Fructificación de enero a marzo.

Usos. A veces se utiliza para dividir terrenos, en particular áreas de cultivo y traspatios.

Ejemplares examinados. **GUANAJUATO**. **Mpio. de Jaral del Progreso**: Ejido “La Compañía”, camino Jaral - Valle de Santiago, *P. Colunga García-Marín 08* (MEXU). **Mpio. de Manuel Doblado**: El Pitayo, ca. 53 km desde La Piedad, Michoacán, sobre la carretera a Cuerámaro e Irapuato, *R. T. Bárcenas 663* (MEXU). **Mpio. de San Miguel de Allende**: San Miguel de Allende, *L. A. Kenoyer 1877*

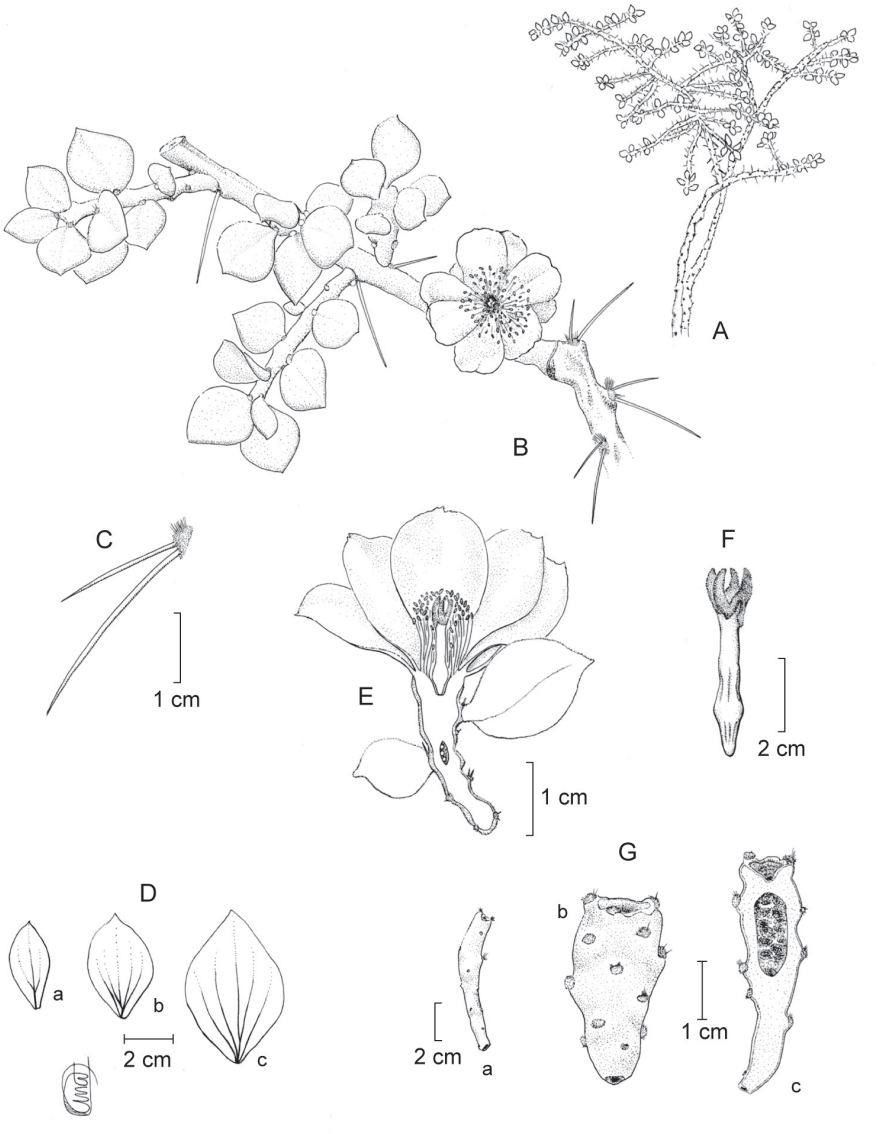


Figura 26: *Pereskiopsis diguetii* (F.A.C. Weber) Britton & Rose. A. hábito; B. tallo con hojas y flor; C. aréola con espinas; D. hojas en diferentes etapas de crecimiento; E. flor en vista interna; F. estilo; G. frutos en diferentes etapas de crecimiento (a y b, en vista externa, c, en vista interna). Ilustrado por Anabel Duarte.

(GH). **QUERÉTARO. Mpio. de El Marqués**: La Cañada, calle FF. CC. Oriente, detrás de la fábrica Hércules, *E. Argüelles 1132* (MEXU); camino a Los Socavones, La Cañada, *A. Cabrera 164* (QMEX); La Cañada, 1 km al E de El Marqués, *L. Hernández 4682* (IEB, QMEX). **Mpio. de Pedro Escobedo**: Ajuchitlancito, cerca del Parque Tecnológico Querétaro, *J. Orozco et al. 11270* (QMEX). **Mpio. de Querétaro**: Querétaro, *H. Bravo-Hollis s.n.* jun 1963 (MEXU); al S. del poblado Hércules, en calle contigua a la vía férrea, *H. Hernández et al. 2466* (MEXU). **Mpio. de Villa Corregidora**: fraccionamiento Tejeda, al margen del pueblo, *S. Arias* y *E. Sánchez 1214* (MEXU); Río El Pueblito, junto a Granjas Balvanera, *E. Sánchez* y *G. Galindo 28* (QMEX),*35* (MEXU); Río El Pueblito, *L. Scheinvar 5418* (MEXU). **MICHOACÁN. Mpio. de Chucandiro**: cerca de Marijo, *J. Rzedowski 39727* (MEXU). **Mpio. de Ecuandureo**: 2 km N de El Colesio, *C. Delgadillo s.n.* 12 sep 1996 (MEXU). **Mpio.**

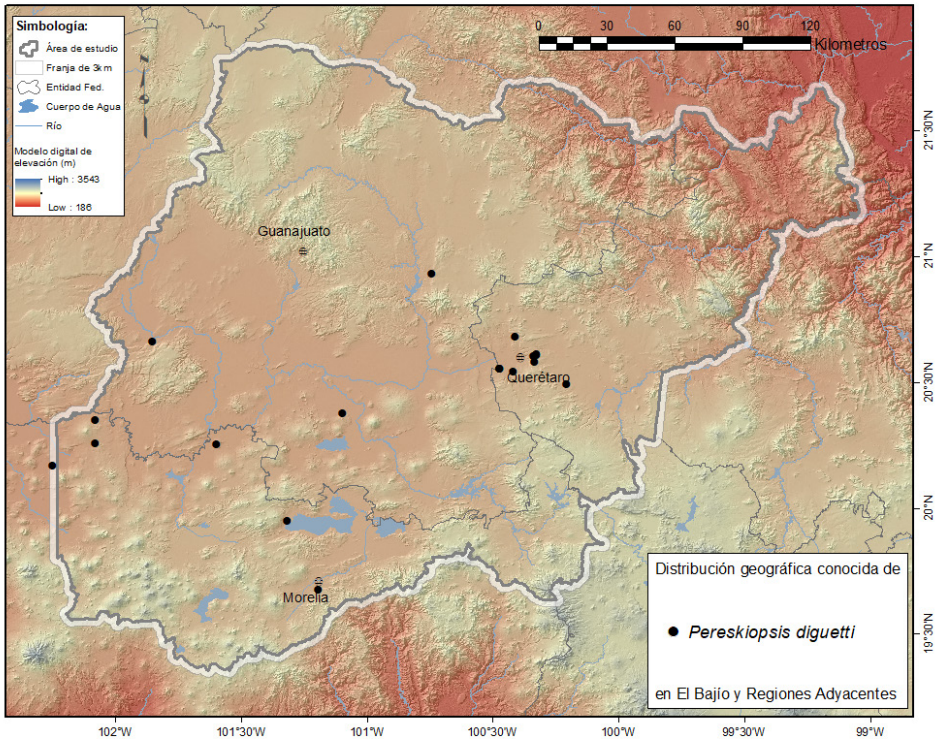


Figura 27: Mapa de distribución de *Pereskiopsis diguetii* (F.A.C. Weber) Britton & Rose, en la región de estudio.

de José Sixto Verduzco: cerro Tres Mezquites, *E. Pérez* y *E. García 1261* (IEB, MEXU). **Mpio. de La Piedad**: Ojo de Agua, *J. N. Labat 1592* (MEXU); en El Zapote, 9 km al SW de La Piedad, carretera a Zamora, *J. Soto 711* (MEXU). **Mpio. de Morelia**: Santa María de Guido, *J. Robles 43* (SLPM).

* REFERENCIAS

Opuntioideae

Bravo-Hollis, H. 1978. Las Cactáceas de México. Vol. 1, 2a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 743 pp.

Hernández, H. M., C. Gómez-Hinostrosa, R. T. Bárcenas, R. Puente & J. A. Reyes-Agüero. 2014. A checklist of the subfamily Opuntioideae (Cactaceae) from North and Central America. Succulent Plant Research 8: 185-200.

Hunt, D. R., N.P. Taylor & G. Charles. 2006. The new cactus lexicon. David Hunt. Milborne Port, UK. 373 pp.

Köhler M., M. Reginato, T. T. Souza-Chies & L. C. Majure. 2020. Insights into chloroplast genome evolution across Opuntioideae (Cactaceae) reveals robust yet sometimes conflicting phylogenetic topologies. Frontiers in Plant Sciences 11: 729. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00729

Korotkova, N., D. Aquino, S Arias, U. Eggli, A. Franck, C. Gómez-Hinostrosa, P. C. Guerrero, H. M. Hernández, A. Kohlbecker, M. Köhler, K. Luther, L. C. Majure, A. Müller, D. Metzing, R. Nyffeler, D. Sánchez, B. Schlumpberger & W. Berendsohn. 2021. Cactaceae at Caryophyllales.org - a dynamic online species-level taxonomic backbone for the family. Willdenowia 51(2): 251-270. DOI: https://doi.org/10.3372/wi.51.51208

Majure, L.C., S. Achá, M.A. Baker, R. Puente-Martínez, M. Köhler, & S. Fehlberg. 2023. Phylogenomics of one of the world's most intriguing groups of CAM plants, the Opuntioids (Opuntioideae: Cactaceae): Adaptation to tropical dry forests helped drive prominent morphological features in the clade. Diversity15(4): 570. DOI: https://doi.org/10.3390/d15040570

Scheinvar, L. 2004. Flora cactológica del estado de Querétaro: diversidad y riqueza. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 390 pp.

Stuppy, W. 2002. Seed characters and generic classification og the Opuntioideae. Succulent Plant Research 6: 25-58.

Taylor, N. P., W. Stuppy & W. Barthlott. 2002. Realignment and revision of the Opuntioideae of Eastern Brazil. Succulent Plant Research 6: 99-132.

Wallace R. S. & S. L. Dickie. 2002. Systematic implications of chloroplast DNA sequence variation in subfam. Opuntioideae (Cactaceae). Succulent Plant Research 6: 9-24.

Cylindropuntia

Baker, M. A. 2020. Proposal to conserve the name *Cereus imbricatus* (*Opuntia imbricata*, *Cylindropuntia imbricata*) (Cactaceae) with a conserved type. Taxon 69(3): 617-618. DOI: https://doi.org/10.1002/tax.12270

Baker M. A. & D. J. Pinkava. 2018. Chromosome numbers in some cacti of Western North America-IX. Haseltonia 25: 5-29. DOI: https://doi.org/10.2985/026.025.0103

Baker, M. A., M. A. Cloud-Hughes & L. C. Majure. 2019. Nomenclatural changes in *Cylindropuntia* (Cactaceae). Madroño 66: 92-96. DOI: https://doi.org/10.3120/0024-9637-66.3.92

Baker, M. A., J. P. Rebman, B. D. Parfitt, D. J. Pinkava, Donald & A. D. Zimmerman. 2009. Chromosome numbers in some cacti of western North America-VIII. Haseltonia 15: 117-134. DOI: https://doi.org/10.2985/026.015.0112

Bárcenas, R. T. 2016. A molecular phylogenetic approach to the systematics of Cylindropuntieae (Opuntioideae, Cactaceae). Cladistics 32(4): 351-359. DOI: https://doi.org/10.1111/cla.12135

Bravo-Hollis, H. & H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México. Vol. 3. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 643 pp.

Griffith, M. P. & J. M. Porter. 2009. Phylogeny of Opuntioideae. International Journal of Plant Sciences. 170(1): 107-116. DOI: https://doi.org/10.1086/593048

Hunt, D. & N. Taylor. 2006. Notulae systematicae lexicon cactaceorum spectantes VII. Cactaceae Systematics Initiatives 21: 4-10.

Majure, L. C., M. A. Baker, M. Cloud-Hughes, A. Salywon & K. M. Neubig. 2019. Phylogenomics in Cactaceae: A case study using the chollas *sensu lato* (Cylindropuntieae, Opuntioideae) reveals a common pattern out of the Chihuahuan and Sonoran deserts. American Journal of Botany 106(10): 1327-1345. DOI: https://doi.org/10.1002/ajb2.1364

Mayer, M. S. & J. P. Rebman. 2021. Evolution of the chollas (Opuntioideae). Madroño 68(2): 109-121. DOI: https://doi.org/10.3120/0024-9637-68.2.109

Paz-Navarro, A., G. Ojeda-Linares, G. D. Álvarez-Ríos, M. Vallejo & A. Casas. 2022. Traditional management and diversity of *Opuntia*: general panorama in Mexico and a case study in the meridional central plateau. In: A. Casas, J.J. Blancas-Vázquez (eds.) Ethnobotany of the mountain regions of Mexico. Ethnobotany of mountain regions. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77089-5_21-1

Pinkava, D. J. 2002. On the evolution of continental North American Opuntioideae. Succulent Plant Research 6: 59-98.

Pinkava, D. J. 2003. *Cylindropuntia*. Flora of North America North of Mexico 4: 102-103.

Opuntia

Arias, S. & H. Arreola. 1995. Consideraciones sobre *Opuntia decumbens*. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 40: 86-92.

Arias, S. & D. Aquino. 2019. Familia Cactaceae I. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes 209: 1-278. DOI: https://doi.org/10.21829/fb.39.2019.209

Arias, S., S. Gama-López, L. U. Guzmán-Cruz & B. Vázquez-Benítez. 2012. Cactaceae. 2a ed. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 95: 1-235.

Bravo-Hollis, H. 1978. Las Cactáceas de México. Vol. 1, 2a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 743 pp.

Bravo-Hollis, H. & H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México. Vol. 3. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 643 pp.

Benson, L. 1982. The cacti of the United States and Canada. Stanford University Press. Stanford, USA. 1044 pp.

Benson, L. & D. L. Walkington. 1965. The southern Californian prickly pears-invasion, adulteration, and trial-by-fire. Annals of the Missouri Botanical Garden 52: 262-273. DOI: https://doi.org/10.2307/2394792

Britton, N. L. & J.N. Rose. 1919. *The Cactaceae*. Vol. I. Carnegie Institution of Washington, D.C. 236 pp.

Colunga García-Marín, P., E. Hernández-Xolocotzi & A. Castillo-Morales. 1986. Variación morfológica, manejo agrícola tradicional y grado de domesticación de *Opuntia* spp. en el bajio guanajuatense. Agrociencia 65: 7-49.

Crook, R. 1995. *Opuntia* index Part 1: introduction and A-B. Bradleya 13: 88-118. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n13.1995.a10

Crook, R. & R. Mottram. 1996. *Opuntia* index Part 2: nomenclatural note and C-E. Bradleya 14: 99-144. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n14.1996.a15

Crook, R. & R. Mottram. 1999. *Opuntia* index Part 5: nomenclatural note and I-L. Bradleya 17: 109-131. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n17.1999.a8

Crook, R. & R. Mottram. 2000. *Opuntia* index Part 6: M-O. Bradleya 18: 113-140. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n18.2000.a9

Crook, R. & R. Mottram. 2002. *Opuntia* index Part 8: R. Bradleya 20: 51-66. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n20.2002.a9

Crook, R. & R. Mottram. 2004. *Opuntia* index Part 10: T-V. Bradleya 22: 53-76. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n22.2004.a7

Cruz-Jiménez, I., P. Delgado-Sánchez, M. d. I. L. Guerrero-González, R. Puente--Martínez, J. Flores, & J. A. De-Nova. 2023. Predicting geographic distribution and habitat suitability of *Opuntia streptacantha* in paleoclimatic, current, and future scenarios in Mexico. Ecology and Evolution 13(5)*:* e10050. DOI: https://doi.org/10.1002/ece3.10050

del Castillo, R. & S. Trujillo. 2009. Reproductive implications of combined and separate sexes in a trioecious population of *Opuntia robusta* (Cactaceae). American Journal of Botany 96(6): 1148-1158. DOI: https://doi.org/10.3732/ajb.0800301

Flores-Rentería, L, G. Orozco-Arroyo, F. Cruz- García, F. García-Campusano, I. Alfaro & S. Vázquez-Santana. 2013. Programmed cell death promotes male sterility in the functional dioecious *Opuntia stenopetala* (Cactaceae). Annals of Botany 112(5): 789-800. DOI: https://doi.org/10.1093/aob/mct141

Galicia-Pérez, A., J. Golubov, G. Manzanarez-Villasana, L. M. Martínez-Ramos, S. Arias, J. Márquez-Guzmán & M. C. Mandujano. 2023. Complex taxonomy in Opuntioideae: is floral morphometry essential to identify *Opuntia* species? Botany 101(11): 485-497. DOI: https://doi.org/10.1139/cjb-2022-0133

González, A., M. E. Rioja & H. J. Arreola-Nava. 2001. El género *Opuntia* en Jalisco. Universidad de Guadalajara y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Guadalajara, México. 135 pp.

Granados-Aguilar, X., U. Rosas, A. González-Rodríguez & S. Arias. 2022. The prickly problem of interwoven lineages: hybridization processes in Cactaceae. Botanical Sciences 100(4): 797-813. DOI: https://doi.org/10.17129/botsci.3065

Grant, V. & K. A. Grant. 1980. Clonal microspecies of hybrid origin in the *Opuntia lindheimeri* group. Botanical Gazette 141(1): 101-106. DOI: https://doi.org/10.1086/337129

Griffith, M. P. 2004. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence. American Journal of Botany 91(11): 1915-1921. DOI: https://doi.org/10.3732/ajb.91.11.1915

Griffith, M. P. & J. M. Porter. 2009. Phylogeny of Opuntioideae. International Journal of Plant Sciences 170(1): 107-116. DOI: https://doi.org/10.1086/593048

Hernández, R. 2011. Estudio comparativo de la sexualidad floral de *Echinocereus coccineus* y *Echinocereus polyacanthus*. (Cactoideae: Cactaceae). Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 78 pp.

Hernández, H. M., C. Gómez-Hinostrosa & R. T. Bárcenas. 2001. Studies on Mexican Cactaceae: *Opuntia pachyrriza*, a new species from the Chihuahuan desert, México. Novon 11: 309-314.

Hernández, H. M., C. Gómez-Hinostrosa, R. T. Bárcenas, R. Puente & J. A. Reyes-Agüero. 2014. A checklist of the subfamily Opuntioideae (Cactaceae) from North and Central America. Succulent Plant Research 8: 185-200.

Hernández-Hernández, T., H. M. Hernández, J. A. De-Nova, R. Puente, L. Eguiarte & S. Magallón. 2011. Phylogenetics relationships and evolution of growth form in Cactaceae (Caryophyllales, Eudicotyledoneae). American Journal of Botany 98(1): 44-61. DOI: https://doi.org/10.3732/ajb.1000129

Hunt, D. R. 2006. Opuntia. Cactaceae Systematics Initiatives 21: 12-13.

Hunt, D. R., N.P. Taylor & G. Charles. 2006. The new cactus lexicon. David Hunt. Milborne Port, UK. 373 pp.

iNaturalist. 2023. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2023-06-25. https://www.gbif.org/occurrence/2850943372

Korotkova, N., D. Aquino, S Arias, U. Eggli, A. Franck, C. Gómez-Hinostrosa, P. C. Guerrero, H. M. Hernández, A. Kohlbecker, M. Köhler, K. Luther, L. C. Majure, A. Müller, D. Metzing, R. Nyffeler, D. Sánchez, B. Schlumpberger & W. Berendsohn. 2021. Cactaceae at Caryophyllales.org - a dynamic online species-level taxonomic backbone for the family. Willdenowia 51(2): 251-270. DOI: https://doi.org/10.3372/wi.51.51208

Majure, L. C. 2008. The Opuntias of Mississippi. Haseltonia 14: 111-126. DOI: https://doi.org/10.2985/1070-0048-14.1.111

Majure, L. C., R. Puente, M. P. Griffith, W. S. Judd, P. S. Soltis & D. E. Soltis. 2012a. Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): Clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. American Journal of Botany 99(5): 847-864. DOI: https://doi.org/10.3732/ajb.1100375

Majure, L. C., R. Puente & D. J. Pinkava. 2012b. Miscellaneous chromosome numbers in Opuntieae Dc. (Cactaceae) with a compilation of counts for the group. Haseltonia 18: 67-78. DOI: https://doi.org/10.2985/026.018.0109

Manzanarez, G. 2020. Variación morfológica y algunos aspectos de la ecología de la polinización en los morfos florales de *Opuntia streptacantha* Lem. (Cactaceae). Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 95 pp.

Martínez-González, C. R., M. E. Muñiz-Díaz de León, C. González-Martínez, J. Jiménez-Ramírez, J. Morales-Sandoval & C. Gallegos-Vázquez. 2020. Phylogenetic placement and new data on macro- and micromorphology of *Opuntia joconostle* (Cactaceae). Bradleya 38: 158-169. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n38.2020.a17

Martínez-González, C. R. & J. J. Morales-Sandoval. 2021. Taxonomic status of two controversial species of *Opuntia* (Cactaceae) from Mexico based on morphological and molecular data. Bradleya 39: 23-35. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n39.2021.a4

Martínez-Ramos, L. M. 2019. Flujo polínico interespecífico y su efecto en el éxito reproductivo de *Opuntia tomentosa*. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx., México. 58 pp.

McVaugh, R. 2000. A guide to relevant scientific names of plants, 7. In: R. McVaugh (ed.). Botanical Results of the Sessé & Mociño Expedition (1787-1803). Hunt Institute for Botanical Documentation. Pittsburgh, USA. Pp. 109.

Mendoza, C. H. 2019. Biología reproductiva de *Opuntia robusta* Wendl. en dos poblaciones del estado de Hidalgo. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. Mx. México. 77 pp.

Nobel, P. S. & E. G. Bobich. 2002. Environmental biology. In: P.S. Nobel (ed.) Cacti, biology and uses. University of California Press. Berkeley, USA. Pp. 57-74.

Palomino, G. & H. M. Heras. 2001. Karyotypic studies in *Opuntia cochinera*, *O. hyptiacantha*, and *O. strepthacantha* (Cactaceae). Caryologia 54(2): 147-154. DOI: https://doi.org/10.1080/00087114.2001.10589221

Parfitt, B. D. & D.J. Pinkava. 1988. Nomenclatural and systematic reassessment of *Opuntia engelmannii* and *O. lindheimeri* (Cactaceae). Madroño 35: 342-349.

Paz-Navarro, A., C. I. Ojeda-Linares, G. D. Álvarez-Ríos, M. Vallejo & A. Casas. 2022. Traditional management and diversity of *Opuntia*: general panorama in Mexico and a case study in the meridional central plateau. In: A. Casas & J. J. Blancas-Vázquez (eds.). Ethnobotany of the Mountain Regions of Mexico. Ethnobotany of Mountain Regions. Springer. Cham, Germany. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77089-5_21-1

Pinkava, D. J. 2002. On the evolution of the continental North American Opuntioideae. Succulent Plants Research 6: 59-98.

Powell, A. M. & J. F. Weedin. 2004. Cacti of the Trans-Pecos and adjacent areas. Texas Tech University Press. Lubbock, TX, USA. 509 pp.

Puente, P. & R. Miranda. 2005. Aprovechamiento del nopal silvestre *Opuntia fuliginosa* Griffiths en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 50: 56-63.

Puente, R. & C. Hamann. 2005. A new hybrid prickly pear from Coahuila, Mexico. Cactus and Succulent Journal (Los Angeles) 77(5): 228-236. DOI: https://doi.org/10.2985/0007-9367(2005)77[228:ANHPPF]2.0.CO;2

Razo-León, A. E., A. Muñoz-Urias, M. G. Campos-Porras, F. M. Huerta-Martínez & H. E. Fierros-López. 2022. Flower visitors and efficient pollinators of *Opuntia joconostle* F.A.C.Weber. ex Diguet in Jalisco, Mexico. Bradleya 40: 19-26. DOI: https://doi.org/10.25223/brad.n40.2022.a3

Reyes-Agüero, J. A., J. R. Aguirre Rivera & J. L. Flores-Flores. 2005a. Variación morfológica de *Opuntia* (Cactaceae) en relación con su domesticación en la altiplanicie meridional de México. Interciencia 30: 476-484.

Reyes-Agüero, J. A., J. R. Aguirre-Rivera & H. M. Hernández. 2005b. Systematic notes and detailed description of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Cactaceae). Agrociencia 39: 395-408.

Reyes-Agüero, J. A., J. R. Aguirre, F. Carlín & A. González. 2009. Catálogo de las principales variedades silvestres y cultivadas de *Opuntia* en la Altiplanicie Meridional de México. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SAGARPA y CONACyT. San Luis Potosí, México. 350 pp.

Sánchez, E. & J. L. Villaseñor. 1994. Una especie nueva de *Opuntia* del estado de Querétaro. Acta Botanica Mexicana 27: 1-5. DOI: https://doi.org/10.21829/abm27.1994.705

Scheinvar, L. 2002. *Opuntia stricta* (Haw.) Haw. ssp. *esparzae*, una nueva subespecie de las dunas del río Concá, Arroyo Seco, Querétaro, México. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 47(4): 94-102. 2002.

Scheinvar, L. 2004. Flora cactológica del estado de Querétaro: diversidad y riqueza. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México. 390 pp.

Scheinvar, L. & N. Gámez. 2020. Neotypisierung von 14 taxa der Gattung *Opuntia* aus Mexiko. Kakteen und Andere Sukkulenten 71: 280.

Scheinvar, L. & G. Olalde. 2008. Tipificación de algunas cactáceas del estado de Guerrero. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 53: 36-50.

Scheinvar, L., S. Filardo, G. Olalde & P. Zavaleta. 2009. Diez especies mexicanas productoras de xoconostle: *Opuntia* spp y *Cylindropuntia imbricata* (Cactaceae). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 179 pp.

Scheinvar, L., C. Gallegos-Vázquez, N. Gámez-Tamariz & G. Olalde-Parra. 2020. Atlas de los nopales silvestres mexicanos. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 607 pp.

Scheinvar, L., C. Gallegos-Vázquez, G. Olalde-Parra & A. Rodríguez-Fuentes. 2010. *Opuntia* ser. *Streptacanthae* (Cactaceae) neotypifications and taxonomic notes for four species. Schumannia 6: 277-296.

Schenvar, L. M. E. Preciado-García. G. Olalde-Parra & C. Gallegos-Vázquez. 2013. Nopales silvestres de Sinaloa, México (Cactaceae). Ibugana 5: 73-94.

Trujillo, A. S. & E. M. González. 1991. Hibridación, aislamiento y formas de reproducción en *Opuntia* spp. Agrociencia (Serie Recursos Naturales Renovables) 1: 39-58.

Van der Meer, M. H. J. 2022. The subspecies of Life: 34 Names at New Rank in *Copiapoa*, *Cylindropuntia*, *Echinocereus*, *Eriosyce*, *Mammillaria*, *Opuntia*, *Turbinicarpus* and *Trichocereus* (Cactaceae). Cactología Phantastica 2022: 1-7.

Vargas-Mendoza, M. C. & M. González-Espinosa. 1972. Habitat heterogeneity and seed dispersal of *Opuntia streptacantha* (Cactaceae) in nopaleras of Central Mexico. The Southwestern Naturalist 37: 379-385.

Pereskiopsis

Arias, S. 1996. Revisión taxonómica del género *Pereskiopsis* Britton & Rose (Cactaceae). Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. 114 p.

** Agradecimientos

Trabajo realizado con apoyo económico de la Universidad Nacional Autónoma de México (PAPIIT IN208619) y del Instituto de Ecología, A.C. Se agradece a los curadores de los herbarios ANSM, ARIZ, ASU, DES, ENCB, FCME, FEZA, IBUG, IEB, MEXU, MO, NY, P, QMEX, SLPM, UAMIZ, WLM por las facilidades otorgadas para consultar el material. A Yolanda Morales por el apoyo en el trabajo de herbario. A Albino Luna y Anabel Duarte por la realización de las ilustraciones. A Julio Cesar Montero por el cuidado digital de las ilustraciones. A la Dra. Patricia Hernández Ledesma por su revisión sustantiva y enriquecedora. A Yetzabelli Martínez Hernández por revisar y completar la base de datos y ejemplares examinados.

*** Autor para la correspondencia: sarias@ib.unam.mx

INDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES DE PLANTAS

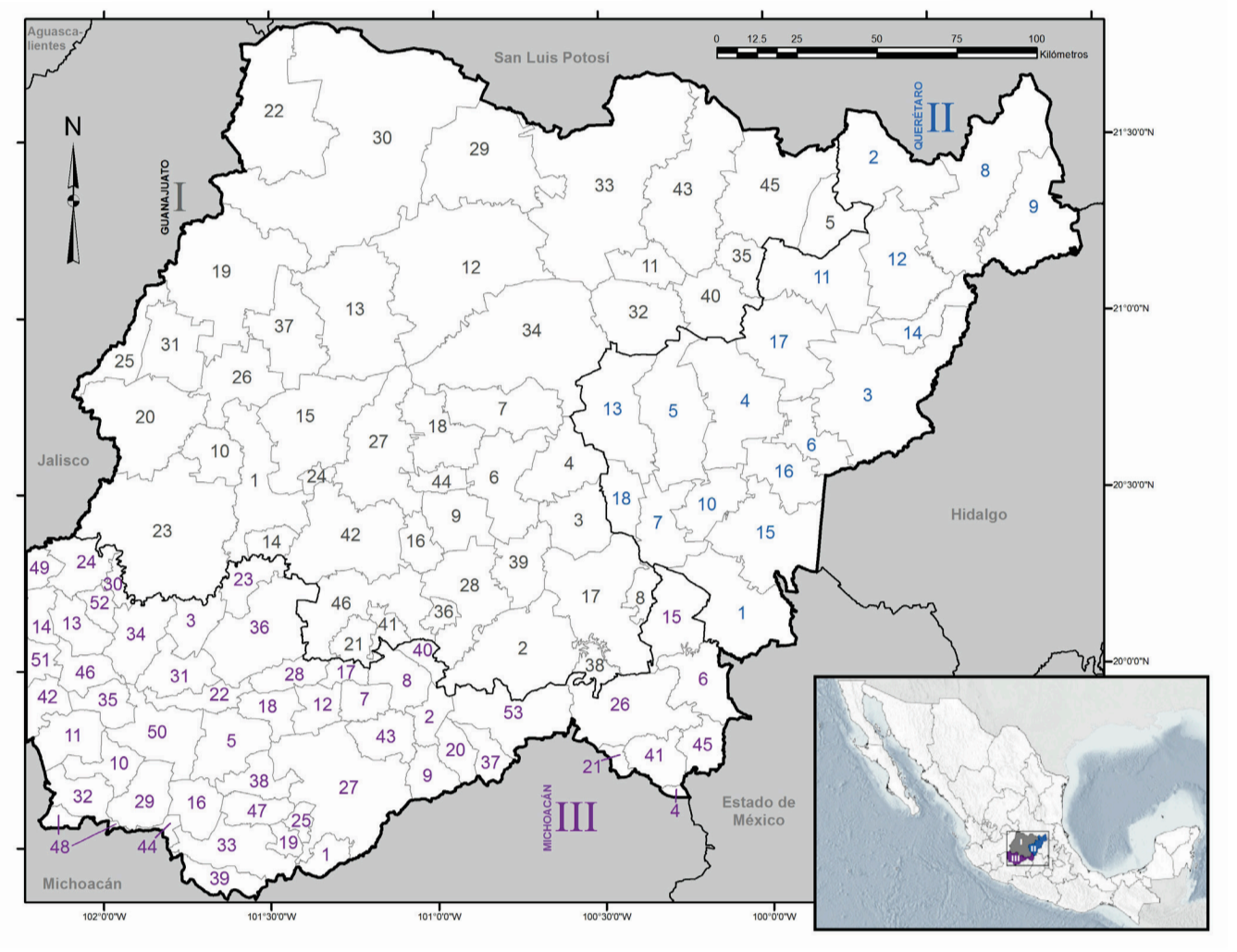
abrojo, 18, 34, 65
acardonado, 80
andresillo, 80
arpón, 25
arrastradillo, 34, 76
arrastradillo rojo, 76
ballita, 80
blanca cristalina, 50
blanca victoria, 42
blanco espinoso, 93
borreguillo, 60
cabrillo, 80
Cactaceae, 1, 2, 22, 33, 61
Cactus hernandezii, 87
  C. microdasys, 60
  C. pubescens, 64
  C. tunicatus, 18
camueso, 42, 69
cardo, 65
cardón, 4
cardón blanco, 42
cardona, 80
cardona blanca, 80
cascarón, 80
Cereus imbricatus, 4
chamacuerito, 28
chamacuero, 28, 88
charola, 80, 84
chaveña, 42
chaveño, 80
chile de perro, 65
chiquihuitillo, 80
chiquitihuitilla, 88
chollas, 3
clavelina, 18
cola de diablo, 97
Consolea, 21
Coyonoxtle, 18, 19
cuervito, 88
cuijo, 36
Cylindropuntia, 2, 3
  C. acanthocarpa, 16
  C. arbuscula, 16
  C. fulgida, 16
  C. imbricata, 4, 5, 6, 13, 14
  C. *imbricata* subsp. *argentea,* 5
  C. imbricata subsp. *Imbricata,* 5, 7, 8
  C. imbricata subsp. *imbricata* × *C. imbricata* subsp. *spinosior,* 5
  C. imbricata subsp. *rosea*, 5, 19
  C. imbricata subsp. *spinosior*, 5
  C. imbricata subsp. *spinoteca*, 5
  C. kleiniae, 4, 5, 13, 14, 16
  C. leptocaulis, 4, 13, 14, 15, 16, 17
  C. spinosior, 16
  C. tunicata, 4, 18, 19, 20
  C. versicolor, 16
Cylindropuntieae, 1
duraznillo, 58, 88
duraznillo blanco, 54
duraznillo canecho, 54
duraznillo colorado, 54
duraznillo joconostle, 54
Grusonia, 3
  G. imbricata, 4
huevo de burro, 80
jaqueña, 42
jarrilla, 80
jitomatilla grande, 88
joconostle, 44, 46, 52, 58
joconostle ahuevado, 49
joconostle blanco, 45, 49
joconostle cambray, 44

joconostle chapeadillo, 45
joconostle colorado, 44, 54
joconostle cuaresmeño, 44
joconostle cuerudo, 45
joconostle de burro, 44, 45
joconostle liso, 45
joconostle perón nopal, 49
jocoquilla, 80
jocotilla, 80
jocotuna blanca, 44
jokjä, 42
Juniperus, 51
ladrillo, 42
lengua de vaca, 25
lisito, 42, 43
madokäjä, 50
mancaco, 65
mancacoyote, 65
Micropuntia, 3
Morado, 80
negrito, 42, 88
nopal, 42, 83
nopal blanco, 93
nopal cardón, 80
nopal Cardoso, 65
nopal cascarón, 42
nopal cegador, 60
nopal cenizo, 80, 88
nopal de cerro, 39, 49, 93
nopal de culebra, 25
nopal de monte, 28
nopal de tortuga, 25
nopal de venadillo, 48
nopal del real, 50
nopal duraznillo, 54
nopal hollín, 39
nopal lengua de vaca, 48
nopal negrito, 80
nopal rastrero, 25
nopal sacasil, 63
nopal serrano, 76
nopal tapón, 69
nopal verdura, 43
nopal xoconostle, 30
nopalillo de flor, 48
nopalitos, 43, 58
Nopalea, 21, 48
N. dejecta, 27
N. escuintlensis, 28
N. karwinskiana, 48
Opuntia, 2, 21, 22, 29, 31
O. affinis, 93
O. albicarpa, 22
O. arrastradillo, 76
O. atropes, 93
O. auberi, 22
O. camuessa, 69
O. cantabrigiensis, 33, 36, 37
O. cardona, 80
O. castillae, 80
O. chaetocarpa, 49
O. chaffeyi, 63
O. chavena, 43
O. cochenillifera, 22, 28
O. cretochaeta, 49
O. cuija, 33, 35
O. decumbens, 23, 25, 26, 27, 31
O. dejecta, 23, 27, 28, 30
O. diguetii, 97
O. durangensis, 54
O. elizondoana, 23, 30, 31, 66
O. engelmannii, 24, 32, 33, 37, 40, 70, 89
O. engelmannii subsp. *cuija*, 34, 35, 38
O. engelmannii subsp. *lindheimeri*, 34, 35, 36

O. engelmannii subsp. *linguiformis*, 33
O. engelmannii var. *cuija*, 35
O. engelmannii var. *lindheimeri*, 70
O. ficus-indica, 22, 45, 46, 81
O. fuliginosa, 25, 39, 40, 41
O. glaucescens, 76
O. gorda, 69
O. grandis, 76
O. guerrana, 69
O. guilanchi, 83
O. heliae, 25
O. hernandezii, 87
O. hoffmannii, 65
O. hyptiacantha, 24, 35, 40, 42, 43, 50, 81
O. icterica, 87
O. imbricata, 4
O. incarnadilla, 80
O. jaliscana, 87
O. joconostle, 24, 35, 43, 44, 45, 46, 47
O. karwinskiana, 23, 47, 48
O. *kleiniae*, 13
O. larreyi, 68
O. lasiacantha, 25, 31, 40, 43, 49, 50, 51
O. leptarthra, 64
O. leptocaulis, 15
O. leucotricha, 23, 54, 55, 56, 57, 81
O. lindheimeri var. lindheimeri, 34
O. macdougaliana, 87
O. macrocalyx, 60
O. marnieriana, 76
O. matudae, 43, 55
O. maxonii, 25
O. megacantha, 22, 81
O. megarrhiza, 63, 64
O. megarrhiza subsp. *pachyrrhiza*, 63
O. micrarthra, 87
O. microdasys, 23, 60, 61, 62
O. nelsonii, 93
O. neochrysacantha, 33
O. nigrita, 42
O. oblongata, 87
O. pachona, 80
O. pachyrrhiza, 24, 62, 63
O. parviclada, 31
O. preciadoae, 69
O. puberula, 25
O. pubescens, 23, 31, 64, 65, 67
O. pumila, 64
O. pyriformis, 54
O. riviereana, 76
O. robusta, 24, 68, 70, 71, 72, 89
O. robusta var. *larreyi*, 68, 70
O. robusta var. *guerrana*, 69, 70
O. robusta × *O. streptacantha*, 81
O. rzedowskii, 49
O. sarca, 88
O. scheeri, 54, 55
O. stenopetala, 24, 61, 70, 75, 76, 77, 78, 79, 89
O. stenopetala var. *inerme*, 77
O. streptacantha, 24, 35, 40, 43, 70, 80, 81, 82, 83, 84
O. streptacantha subsp. *aguirrana*, 80, 84
O. streptacantha var. *pachona*, 80

O. stricta, 35
O. stricta subsp. *esparzae,* 34
O. subgén. *Cylindropuntia,* 2
O. tomentella, 87
O. tomentosa, 23, 81, 87, 88, 89, 90, 91
O. tomentosa var. *hernandezii,* 87
O. tomentosa var. *herrerae,* 88
O. tunicata, 18
O. undulata, 22
O. velutina, 23, 70, 93, 95
O. velutina var. *macdougaliana,* 87
O. zamudioi, 54, 55
Opuntieae, 1
Opontioideae, 1, 2
pachón, 42, 88
pak'ak, 28
peralteño, 42
patilón, 97
Pereskiopsis, 2, 96
P. aquosa, 96
P. diguetii, 96, 97, 98, 99
P. velutina, 97
perrito, 65
Pinus, 64, 72, 77, 83, 89
Quercus, 7, 37, 49, 51, 57, 64, 72, 77, 83, 89
rastrero, 76
sangre de toro, 80
sanjuanero, 50
sarquito, 88
sotaleño, 42, 43
Streptacanthae, 43
tapón aguanoso, 69
tapón macho, 69
tapón mayero, 69
tapona de mayo, 69
tapona lisa, 69
tasajillo, 13, 15, 16
tasajo, 15
tencolote, 18
Tephrocacteae, 1
tetencholete, 65
tuna amarilla, 42
tuna anaranjada, 42
tuna huesuda, 88
tuna iris, 50
tuna tapona, 69
tuna tapona blanca, 69
tunitas, 28
tunos, 28
vela de coyote, 4
xoconostle, 4, 7, 44, 46
yota, 65
zaponopal, 69

I	II	III
MUNICIPIOS DE GUANAJUATO	MUNICIPIOS DE QUERÉTARO	MUNICIPIOS DE MICHOACÁN
1 Abasolo	1 Amealco de Bonfil	1 Acuitzio
2 Acámbaro	2 Arroyo Seco	2 Álvaro Obregón
3 Apaseo el Alto	3 Cadereyta	3 Angamacutiro
4 Apaseo el Grande	4 Colón	4 Angangueo
5 Atarjea	5 El Marqués	5 Coeneo
6 Celaya	6 Ezequiel Montes	6 Contepec
7 Comonfort	7 Huimilpan	7 Copándaro
8 Coroneo	8 Jalpan de Serra	8 Cuitzeo
9 Cortazar	9 Landa de Matamoros	9 Charo
10 Cuerámaro	10 Pedro Escobedo	10 Cherán
11 Doctor Mora	11 Peñamiller	11 Chilchota
12 Dolores Hidalgo	12 Pinal de Amoles	12 Chucándiro
13 Guanajuato	13 Querétaro	13 Churintzio
14 Huanímaro	14 San Joaquín	14 Ecuandureo
15 Irapuato	15 San Juan del Río	15 Epitacio Huerta
16 Jaral del Progreso	16 Tequisquiapan	16 Erongarícuaro
17 Jerécuaro	17 Tolimán	17 Huandacareo
18 Juventino Rosas	18 Villa Corregidora	18 Huaniqueo
19 León		19 Huiramba
20 Manuel Doblado		20 Indaparapeo
21 Moroleón		21 Irimbo
22 Ocampo		22 Jiménez
23 Pénjamo		23 José Sixto Verduzco
24 Pueblo Nuevo		24 La Piedad
25 Purísima del Rincón		25 Lagunillas
26 Romita		26 Maravatío
27 Salamanca		27 Morelia
28 Salvatierra		28 Morelos
29 San Diego de la Unión		29 Nahuatzen
30 San Felipe		30 Numarán
31 San Francisco del Rincón		31 Panindícuaro
32 San José Iturbide		32 Paracho
33 San Luis de la Paz		33 Pátzcuaro
34 San Miguel de Allende		34 Penjamillo
35 Santa Catarina		35 Purépero
36 Santiago Maravatío		36 Puruándiro
37 Silao		37 Queréndaro
38 Tarandacuao		38 Quiroga
39 Tarimoro		39 Salvador Escalante
40 Tierra Blanca		40 Santa Ana Maya
41 Uriangato		41 Senguio
42 Valle de Santiago		42 Tangancícuaro
43 Victoria		43 Tarímbaro
44 Villagrán		44 Tingambato
45 Xichú		45 Tlalpujahua
46 Yuriria		46 Tlazazalca
		47 Tzintzuntzan
		48 Uruapan
		49 Yurécuaro
		50 Zacapu
		51 Zamora
		52 Zináparo
		53 Zinapécuaro


Aguascalientes
San Luis Potosí
Querétaro
Guanajuato
Jalisco
Hidalgo
Estado de México
Michoacán
Michoacán
N
0 12.5 25 50 75 100
Kilómetros
I
II
III
21°30'0"N
21°0'0"N
20°30'0"N
20°0'0"N
102°0'0"W
101°30'0"W
101°0'0"W
100°30'0"W
100°0'0"W

FASCÍCULOS PUBLICADOS

Acanthaceae (117)
Aceraceae (94)
Actinidiaceae (106)
Aizoaceae (102)
Alismataceae (111)
Alstroemeriaceae (144)
Anacampserotaceae (167)
Anacardiaceae (78)
Anemiaceae (205)
Annonaceae (191)
Apocynaceae (70)
Aquifoliaceae (127)
Araceae (114)
Araliaceae (20)
Aristolochiaceae (203)
Asphodelaceae (145)
Aspleniaceae (229)
Athyriaceae (217)
Azollaceae (185)
Balanophoraceae (207)
Balsaminaceae (68)
Basellaceae (59)
Begoniaceae (159)
Berberidaceae (163)
Betulaceae (39)
Bignoniaceae (22)
Blechnaceae (95)
Bombacaceae (90)
Boraginaceae (212)
Bromeliaceae (165)
Buddlejaceae (115)
Burmanniaceae (110)
Burseraceae (3)
Buxaceae (27)
Cactaceae I (209)
Calceolariaceae (174)
Calochortaceae (184)
Campanulaceae (58)
Cannaceae (64)
Capparaceae (130)
Caprifoliaceae (88)
Caricaceae (17)
Caryophyllaceae (180)
Cecropiaceae (53)
Celastraceae (171)
Ceratophyllaceae (193)
Chloranthaceae (141)
Cistaceae (2)
Clethraceae (47)
Cochlospermaceae (28)
Commelinaeae (162)
Compositae.
Tribu Anthemideae (60)
Compositae.
Tribu Cardueae (32)
Compositae.
Tribu Gochnatieae (204)
Compositae.
Tribu Helenieae (140)
Compositae.
Tribu Heliantheae I (157)
Compositae.
Tribu Heliantheae II (172)
Compositae.
Tribu Inuleae (194)
Compositae.
Tribu Lactuceae (54)
Compositae.
Tribu Liabeae (178)
Compositae.
Tribu Tageteae (113)
Compositae.
Tribu Vernonieae (38)
Connaraceae (48)
Convolvulaceae I (151)
Convolvulaceae II (155)
Coriariaceae (5)
Cornaceae (8)
Crassulaceae (156)
Crossosomataceae (55)
Cruciferae (179)
Cucurbitaceae (92)
Cupressaceae (29)
Cyatheaceae (187)
Cystopteridaceae (223)
Dennstaedtiaceae (206)
Dioscoreaceae (177)
Dipentodontaceae (169)
Dipsacaceae (15)
Ebenaceae (83)
Elatinaceae (146)
Ephedraceae (188)
Equisetaceae (198)
Ericaceae (183)
Eriocaulaceae (46)
Fagaceae (181)
Flacourtiaceae (41)
Fouquieriaceae (36)
Garryaceae (49)
Gentianaceae (65)
Geraniaceae (40)
Gesneriaceae (84)
Gramineae.
Subfamilia Aristidoideae (137)
Gramineae.
Subfamilia Arundinoideae (158)
Gramineae.
Subfamilia Bambusoideae (186)
Gramineae.
Subfamilia Ehrhartoideae (154)
Gramineae.
Subfamilia Chloridoideae I (199)
Gramineae.
Subfamilia Panicoideae I (216)
Gramineae.
Subfamilia Poöideeae (219)
Grossulariaceae (138)
Guttiferae (45)
Haloragaceae (196)
Hamamelidaceae (125)
Heliconiaceae (161)
Hippocrateaceae (98)
Hydrangeaceae (126)
Hydrocharitaceae (168)
Hydrophyllaceae (139)
Hymenophyllaceae (14)
Iridaceae (166)
Isoëtaceae (224)
Juglandaceae (96)
Juncaceae (104)
Juncaginaceae (240)
Koeberliniaceae (57)
Krameriaceae (76)
Lamiaceae I (239)
Lamiaceae II (241)
Lauraceae (56)
Leguminosae.
Subfamilia Caesalpinioideae (51)
Leguminosae.
Subfamilia Mimosoideae (150)
Leguminosae.
Subfamilia Papilionoideae I (192)
Lemnaceae (222)
Lennoaceae (50)
Lentibulariaceae (136)
Lilaeaceae (118)
Linaceae (6)
Loasaceae (7)
Loganiaceae (201)
Lophosoriaceae (25)
Loranthaceae (214)
Lycopodiaceae (211)
Lygodiaceae (225)
Lythraceae (24)
Malpighiaceae (237)
Malvaceae (16)
Marantaceae (97)
Marattiaceae (13)
Marsileaceae (227)
Martyniaceae (66)
Mayacaceae (82)
Melastomataceae (10)
Meliaceae (11)
Menispermaceae (72)
Molluginaceae (101)
Montiaceae (202)

FASCÍCULOS PUBLICADOS (Continuación)

Moraceae (147)
Muntingiaceae (108)
Myricaceae (189)
Myrsinaceae (182)
Myrtaceae (197)

Nolinaceae (213)
Nyctaginaceae (93)
Nymphaeaceae (77)
Olacaceae (34)
Oleaceae (124)
Onagraceae (228)
Onocleaceae (238)
Opiliaceae (81
Ophioglossaceae (208)
Orchidaceae.
Tribu Epidendreae (119)
Orchidaceae.
Tribu Maxillarieae (67)
Orobanchaceae (69)
Osmundaceae (12)
Oxalidaceae (164)
Palmae (129)
Papaveraceae (1)
Passifloraceae (121)
Phrymaceae (175)
Phyllanthaceae (152)
Phyllonomaceae (74)
Phytolaccaceae (91)
Picramniaceae (109)
Piperaceae (215)
Plagiogyriaceae (62)
Plantaginaceae (120)
Platanaceae (23)
Plumbaginaceae (44)
Podocarpaceae (105)
Podostemaceae (87)
Polemoniaceae (33)
Polygonaceae (153)
Pontederiaceae (63)
Potamogetonaceae (133)
Primulaceae (89)

Psilotaceae (221)
Proteaceae (143)
Pteridaceae (210)
Pterostemonaceae (116)
Putranjivaceae (99)
Rafflesiaceae (107)
Ranunculaceae (190)
Resedaceae (35)
Rhamnaceae (43)
Rosaceae (135)
Rutaceae (236)
Sabiaceae (148)
Salicaceae (37)
Sambucaceae (85)
Sapindaceae (142)
Sapotaceae (132)
Saururaceae (42)
Saxifragaceae (128)
Scrophulariaceae (173)
Smilacaceae (26)
Solanaceae I géneros *Acnistus-Witherings*ia (excepto *Solanum* (218)
Staphyleaceae (122)
Sterculiaceae (200)
Styracaceae (21)
Symplocaceae (19)
Talinaceae (195)
Taxaceae (9)
Taxodiaceae (4)
Theaceae (73)
Thelypteridaceae (79)
Thymelaeaceae (123)
Typhaceae (176)
Tiliaceae (160)
Tropaeolaceae (103)
Turneraceae (80)
Ulmaceae (75)
Urticaceae (134)
Valerianaceae (112)
Verbenaceae (100)
Viburnaceae (86)
Violaceae (31)
Viscaceae (170)
Vitaceae (131)
Vittariaceae (52)
Xyridaceae (61)
Zamiaceae (71)
Zannichelliaceae (149)
Zingiberaceae (18)
Zygophyllaceae (30)

FASCÍCULOS COMPLEMENTARIOS

I. Presentación. Guía para los autores y normas editoriales.
II. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. E. Argüelles, R. Fernández y S. Zamudio.
III. Listado preliminar de especies de pteridofitas de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. H. Díaz Barriga y M. Palacios-Rios.
IV. Estudio florístico de la Cuenca del Río Chiquito de Morelia, Michoacán, México. C. Medina y L. S. Rodríguez.
V. Lista de la flora espontánea del jardín botánico “El Charco del Ingenio”, San Miguel de Allende, Guanajuato (México). W. L. Meagher.
VI. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección I (Gymnospermae; Angiospermae: Acanthaceae-Commelinaceae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.
VII. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección II (Angiospermae: Compositae). J. Espinosa Garduño y L. S. Rodríguez Jiménez.
VIII. Végétation du nord-ouest du Michoacán, Mexique. J.-N. Labat.
IX. Los pastizales calcífilos del estado de Guanajuato. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
X. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección III (Angiospermae: Connaraceae-Myrtaceae excepto Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae y Leguminosae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.

FASCÍCULOS COMPLEMENTARIOS (Continuación)

XI. A preliminary checklist of the mosses of Guanajuato, Mexico. C. Delgadillo M. y Á. Cárdenas S.
XII. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección IV (Angiospermae: Fagaceae, Gramineae, Krameriaceae, Leguminosae). J. Espinosa Garduño y L. S. Rodríguez Jiménez.
XIII. Flora y vegetación de la cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. E. Pérez-Calix.
XIV. Nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato. J. Rzedowski, G. Calderón de Rzedowski y R. Galván.
XV. Listado florístico del estado de Michoacán. Sección V (Angiospermae: Najadaceae-Zygophyllaceae). L. S. Rodríguez Jiménez y J. Espinosa Garduño.
XVI. Elizabeth Argüelles, destacada colectora botánica de Querétaro. G. Calderón de Rzedowski y J. Rzedowski.
XVII. Los principales colectores botánicos de Guanajuato, Querétaro y norte de Michoacán. J. Rzedowski.
XVIII. Contribución al conocimiento de las plantas del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Guanajuato, México. E. Carranza.
XIX. Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México. Ma. A. Chávez Carbajal y F. Guevara-Féfer.
XX. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. G. Calderón de Rzedowski y J. Rzedowski.
XXI. Conocimiento actual de la flora y la diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. E. Carranza.
XXII. Revisión y actualización del inventario de la flora espontánea del jardín botánico “El Charco del Ingenio”, San Miguel de Allende, Guanajuato (México). W. L. Meagher.
XXIII. Diversidad del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Michoacán, México. E. Carranza.
XXIV. Lista preliminar de árboles silvestres del estado de Guanajuato. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
XXV. Estudio florístico del pedregal de Arócutin, en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. M. E. Molina-Paniagua y S. Zamudio.
XXVI. Principales hospederos y algunos otros datos ecológicos de las especies de Viscaceae en el estado de Querétaro. J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski.
XXVII. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. S. Zamudio y R. Galván.
XXVIII. Epífitas vasculares del Bajío y de regiones adyacentes. J. Ceja-Romero, A. Espejo-Serna, J. García-Cruz, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza-Ruiz y B. Pérez-García.
XXIX. El bosque tropical caducifolio en la cuenca lacustre de Pátzcuaro (Michoacán, México). J. Rzedowski, S. Zamudio, G. Calderón de Rzedowski y A. Paizanni.
XXX. Catálogo preliminar de las especies de árboles silvestres de la Sierra Madre Oriental. J. Rzedowski.
XXXI. Catálogo preliminar de plantas vasculares de distribución restringida a la Sierra Madre Oriental. J. Rzedowski.
XXXII. Flora y vegetación de los pedregales del municipio de Huaniqueo, Michoacán, México. P. Silva Sáenz
XXXIII. Nota sobre la importancia del sector nororiental de Guanajuato como área de concentración de endemismo de plantas vasculares. J. Rzedowski.
XXXIV. Catálogo preliminar de especies de planas vasculares de distibución restringida al Eje Volcánico Transversal. J. Rzedowski.
XXXV. Inventario preliminar de las especies fanerógamas de distibución restringida al Estado de Michoacán. J. Rzedowski.
XXXVI. Actualización de la guía para los autores y de las normas editoriales: nueva edición electrónica. P. Hernández Ledesma y J. Rzedowski.
XXXVII. Catálogo de especies de plantas vasculares registradas del estado de Querétaro. Jerzy Rzedowski y Brenda Y. Bedolla García.
XXXVIII. Inventario preliminar de las especies de plantas vasculares acuáticas y subacuáticas del estado de Michoacán. J. Rzedowski y P. Hernández Ledesma.