



Taxonomía y sistemática

Opuntia setocarpa, una especie nueva de nopal del occidente de México

Opuntia setocarpa, a new species of nopal from Western Mexico

Hilda Julieta Arreola-Nava^a, Ramón Cuevas-Guzmán^{b,*}, Luis Guzmán-Hernández^b
y Adriana González-Durán^a

^a Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carr. Guadalajara-Nogales, Apartado postal 139, 45110 Zapopan, Jalisco, México

^b Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional 151, 48900 Autlán de Navarro, Jalisco, México

Recibido el 23 de octubre de 2016; aceptado el 11 de mayo de 2017

Disponible en Internet el 23 de noviembre de 2017

Resumen

Se describe e ilustra *Opuntia setocarpa*, un nopal del estado de Jalisco. La especie pertenece a la serie *Criniferae* Pfeiffer. Se distingue por sus cladodios con epidermis papilosa, aréolas pequeñas y próximas, las aréolas de cladodios, pericarpelo y frutos con cerdas setosas largas y blancas, que las pierde en la madurez. Se proporciona información sobre su hábitat y se discuten sus relaciones con las especies más cercanas.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Cactaceae; Jalisco; *Opuntia huajuapensis*; *Opuntia leucotricha*; *Opuntia pilifera*; Serie *Criniferae*

Abstract

Opuntia setocarpa, a nopal from state of Jalisco is described and illustrated. The species belongs to the series *Criniferae* Pfeiffer. It is distinguished by its cladodes with papillose epidermis, small and close together areoles, the areoles of cladodes, pericarpel and fruits with white long bristles, these becoming caducous. Information about its habitat is provided and its relationship with the closest species is discussed.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Cactaceae; Jalisco; *Opuntia huajuapensis*; *Opuntia leucotricha*; *Opuntia pilifera*; Series *Criniferae*

Introducción

Cactaceae es una de las familias con mayor riqueza biológica en las zonas áridas, semiáridas, tropicales secas o lugares con clima fuertemente estacional (Hernández, Gómez-Hinostrosa y Goettsch-Cabello, 2004), y es de las pocas familias que cuentan con tratamiento taxonómico en México (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991), país en el que han

alcanzado una diversificación extraordinaria. En Jalisco se han realizado inventarios taxonómicos de la familia (Arreola-Nava, 1990) y existe una guía para la identificación de *Opuntia*, el género mejor representado en esta entidad federativa, con 29 especies (González-Durán, Riojas-López y Arreola-Nava, 2001) y para el cual se siguen adicionando nuevas especies (Hernández, Gómez-Hinostrosa y Bárcenas, 2001; Pérez, Reyes y Brachet, 2005; Scheinvar y Manzanero, 2009; Scheinvar y Rodríguez-Fuentes, 2003). Se encontró en el estado de Jalisco una especie que por sus características morfológicas no encuentra acomodo en las especies conocidas, por lo cual se propone como nueva para la ciencia.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rcuevas@cucsur.udg.mx (R. Cuevas-Guzmán).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Materiales y métodos

En la transición entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de *Quercus*, en bosque de *Pinus-Quercus* y en ecotonos entre bosque de *Quercus* y el bosque mesófilo de montaña, en la sierra de Cacoma se recolectaron ejemplares de *Opuntia*, los cuales fueron deshidratados, etiquetados y montados para después depositarse en el Herbario ZEA del Centro Universitario de la Costa Sur (CU Costa Sur) de la Universidad de Guadalajara. Los datos de altura y diámetro en la base de los individuos se registraron directamente en campo, además de tomar fotografías de las partes vegetativas, flores y frutos utilizando una cámara fotográfica Canon EOS 7D. Se hizo una revisión minuciosa del material vegetativo y reproductivo de la *Opuntia* para su determinación y descripción, haciendo observaciones detalladas al microscopio Zeiss Stemi 2000 8-50× y revisando la literatura especializada. Para la determinación de los grados Brix se utilizó el extracto de la pulpa de frutos persistentes, la cual se colocó en un refractómetro marca HANNA, modelo HI 96801. Se concluye que el taxón estudiado pertenece a una especie aún no clasificada, por lo cual se propone como nueva para la ciencia. Se elaboró un dibujo a tinta china utilizando ejemplares recolectados en campo, con apoyo de fotografías y observaciones de las estructuras en el estereoscopio.

Descripción

Opuntia setocarpa Arreola-Nava, Guzm.-Hern. et Cuevas sp. nov. (figs. 1-2)

Tipo: México. Jalisco: municipio de Autlán de Navarro, cerca de las Neverías en la sierra de Cacoma, 19°50'51.2" N, 104°27'5.5" O, bosque de *Pinus-Quercus*, 2,144 m, 17 marzo 2007 (fl), R. Cuevas y L. Guzmán 9022 (holotipo: ZEA; isotipos: IBUG, IEB, MEXU).

Fruticosa vel arborea 0.6-3 m alta; articuli papilloso late ovali vel orbiculari 16-40 cm longi, 11-33 cm lati; areolae intrase 11-20 mm distantes, spinae 4-7 acicularia vel subulatae; flores luteae 5-6 cm longi, hypanthium 2.8-3.4 cm longum, setae albae 4-10 areolis 1.6-3.5 cm longae; bacca luteo-viridis 3.2-4.6 cm longa; semina reniformia vel orbiculata 2.7-3.1 mm longa.

Arbustiva o arborescente, 0.6-3 m de altura. Tronco de 5-38 cm de largo, 8-21 cm de diámetro, escamoso, con frecuencia con algunos grupos de aréolas dispersos, las aréolas de la estación con 16-28 espinas blancas a amarillas de (1.3) 2.5-3 cm de largo, las espinas de las estaciones anteriores tornándose moreno oscuro. Artículos anchamente ovales a orbiculares, 16-40 cm de largo, 11-33 cm de ancho, epidermis papilosa de color verde pálido a amarillento en cladodios maduros y verde brillante en cladodios jóvenes y algunos maduros; aréolas dispuestas en 12-16 series de espirales, elípticas a casi orbiculares, 2.1-4.1 mm de largo, 1.2-2.9 mm de ancho, distantes entre sí 11-20 mm, con fieltro blanco en el borde, el cual se torna gris con la edad, glóquidas hasta de 3 mm de largo, amarillas, situadas en la parte superior de las aréolas; hojas subuladas de 2-5 mm de largo,

rojizas, evidentes en cladodios jóvenes; espinas 4-7, aciculares a subuladas, divergentes, 0.4-1.7 cm de largo, amarillo pálido, con la edad una o dos de ellas blancas, las inferiores más largas y fuertes que el resto y adpresas o reflejas, en la base de la aréola 4-10 cerdas blancas, rectas, onduladas o inflexas, pronto caedizas, aunque algunas persistentes y tornándose negras, 1.3-2.4 cm de largo. Flores campanuladas, 5-6.5 cm de largo, 3.4-6.9 cm de diámetro en la antesis; pericarpelo de 2.8-3.4 cm de largo, 2.0-2.5 cm de diámetro, con aréolas distantes entre sí de 1.7-2.1 mm, 1.2-1.6 mm de diámetro, con lana color castaño, con glóquidas cortas, amarillo pálido y 4-10 cerdas blancas, rectas, onduladas a inflexas, 1.6-3.5 cm de largo, caducas con el tiempo; tépalos externos, obovados, truncados u oblanceolados, 1.7-4 cm de largo, verde amarillentos, con una mácula rosa y mucronados en el ápice; tépalos internos obovados o truncados, amarillos, todos los tépalos tornándose rosas con la edad; estambres 1.5-1.7 cm de largo, filamentos blancos, anteras de 2 mm de largo; estilo 1.4-1.6 cm de largo, blanco, estigma con 6-12 lóbulos, verdes. Fruto subgloboso a turbinado, 3.2-4.6 cm de largo, 2.4-3.2 cm de diámetro, epidermis finamente papilosa, amarillo-verdosa; aréolas circulares de 1.1-2.1 mm de diámetro, con fieltro amarillo o blanquecino, con glóquidas cortas de color amarillo pálido y 4-10 cerdas blancas, rectas, onduladas o inflexas, pronto caedizas, aunque algunas persistentes y tornándose negras, 1.3-2 cm de largo; parénquima del pericarpelo muy desarrollado, pulpa blanco verdosa, de sabor dulce con 10.7-11.2 °Bx a 23.5 °C, en los frutos persistentes; semillas reniformes a orbiculares, 2.7-3.1 mm de largo, 2.1-2.5 mm de ancho, gris a castaño claro, con un arilo membranoso, testa de la epidermis finamente tuberculada.

Resumen taxonómico

Ejemplares adicionales. México. Jalisco: municipio de Autlán de Navarro, 5-6 km adelante de El Jalocote, camino a San Juan Cacoma, 1,965 m, 5 marzo 2004 (fl y fr), R. Cuevas y L. Guzmán 8482 (ZEA); 4.5 km adelante de El Jalocote, camino a San Juan Cacoma, 1,950 m, 5 marzo 2004 (fl), R. Cuevas y E. Sánchez 8491 (ZEA); 1,840 m, 26 marzo 2004 (fl), R. Cuevas y L. Guzmán 8502 (ZEA); 3 noviembre 2007 (fr), H. Arreola y L. Guzmán 1673 (IBUG y ZEA); cerca de las neverías en la sierra de Cacoma, 2,144 m, 17 marzo 2007 (fl), R. Cuevas y L. Guzmán 9023, 9024 (ZEA). Municipio de Ameca, cerro Grande de Ameca, acceso por la carretera Ahualulco-Ameca, 2,500 m, 28 noviembre 2004 (fr), A. Machuca 9638 (IBUG).

Distribución y hábitat. La especie se conoce solo en los municipios de Autlán de Navarro en la sierra de Cacoma y cerro Grande en el municipio de Ameca en el estado de Jalisco, entre los 1,800-2,500 m de elevación. Se ha recolectado y observado en la transición entre bosque tropical caducifolio y el bosque de *Quercus*, donde convive con *Agave maximiliana* Hort., *Arbutus tessellata* Sorensen, *Comarostaphylis glaucescens* Zucc. ex Klotzsch, *Lysiloma acapulcensis* Benth., *Mammillaria scrippsiana* (Britton y Rose) Orcutt, *Mimosa galeottii* Benth., *Pittocaulon velatum* (Greenm.) H. Rob. y Brettell, *Quercus resinosa* Liebm., *Salvia lavanduloides* Kunth, *Senecio stoechadiformis* DC. y *Wigandia caracasana* Kunth. En ocasiones penetra en los ecotonos entre bosque de

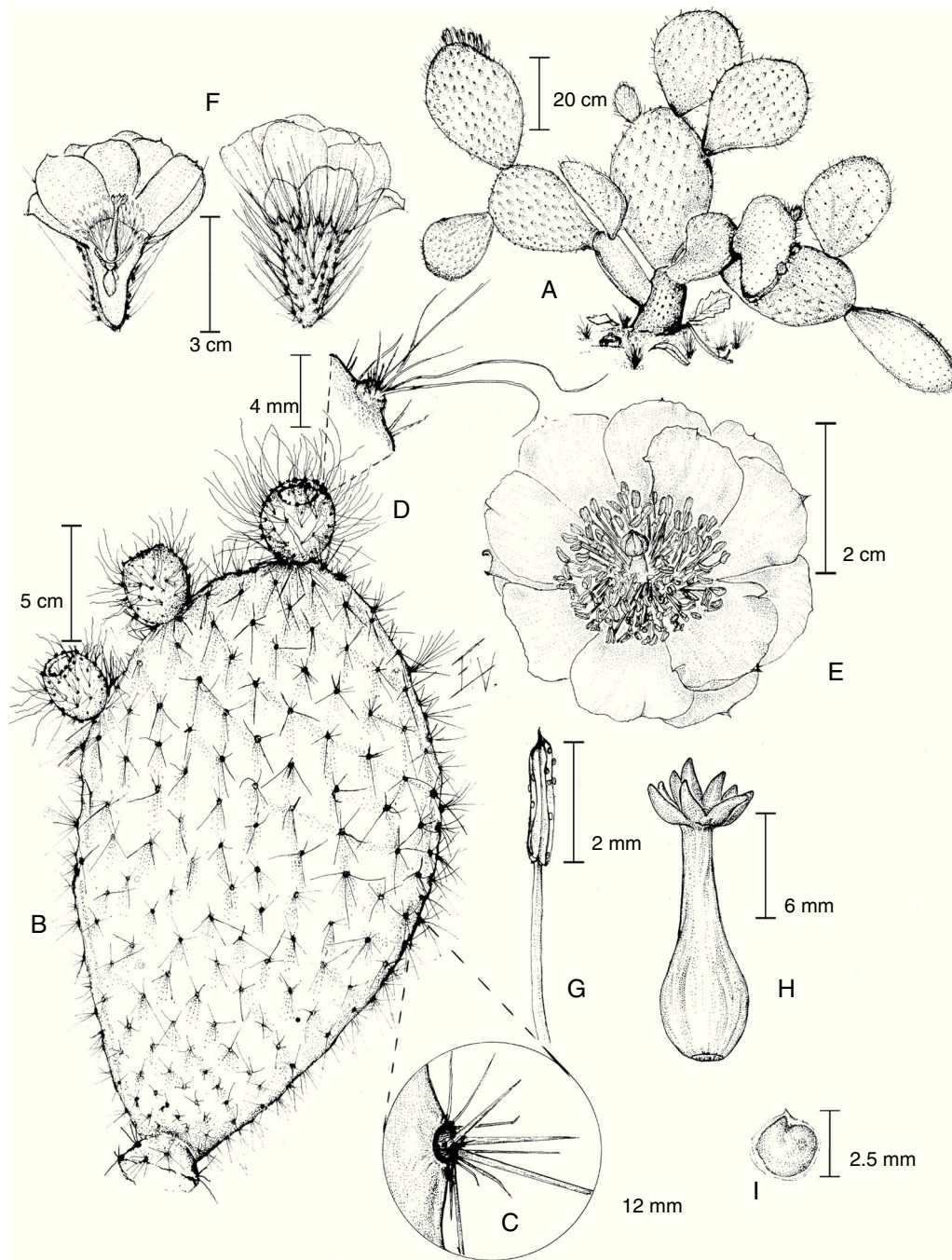


Figura 1. *Opuntia setocarpa*. A: hábito; B: cladodio con frutos aún con cerdas; C: detalle de una aréola del cladodio con espinas y cerdas; D: detalle de una aréola del fruto; E: detalle de una vista superior de la flor; F: corte longitudinal de una flor; G: detalle de un estambre; H: detalle del pistilo; I: detalle de una semilla. Flores con base en Cuevas y Guzmán 9022; cladodio, frutos y semilla con base en Cuevas y Sánchez 8491.

Quercus y bosque mesófilo de montaña y entonces se le observa con *Bocconia arborea* S. Watson, *Ficus* sp., *Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingelsh., *Litsea glaucescens* Kunth, *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F. Macbr., *Quercus magnoliifolia* Née, *Solanum edmundoi* Cuevas y Núñez y *Vitis blancoi* Munson. También se le ha recolectado en bosque de *Pinus-Quercus* con *Arbutus tesellata*, *Juniperus flaccida* Schltdl., *Pinus lumholtzii* B.L. Rob. y Fernald, *P. oocarpa* Schiede ex Schltdl., *Quercus castanea* Née y *Q. obtusata* Humb. y Bonpl. Con frecuencia se han observado semillas de este nopal en las excretas de la zorra

gris, *Urocyon cinereoargenteus*, la cual parece ser uno de sus dispersores.

Fenología. Como sucede con la mayor parte del género *Opuntia*, la especie florece en marzo y abril y fructifica de julio a noviembre; en ocasiones se encuentran algunos frutos que persisten hasta abril.

Etimología. El nombre de la especie hace alusión a la abundancia de cerdas largas y blancas que se presentan en las aréolas del pericarpelo, aunque en el fruto (carpus) las cerdas largas son caedizas con el tiempo.



Figura 2. *Opuntia setocarpa*. A: hábito arborescente; B: tronco escamoso con aréolas con muchas espinas; C: cladodio joven con aréolas, glóquidas, hojas y cerdas; D: cladodio desarrollado con espinas y cerdas negras persistentes; E: acercamiento de una aréola con espinas y algunas cerdas persistentes (6.5×); F: epidermis papilosa de un cladodio (20×); G: botón floral con aréolas, glóquidas, hojas y cerdas; H: flor abierta en la que se observan tépalos interiores, estambres y estigmas; I: tépalo por la parte exterior mostrando la parte rosa y el ápículo (6.5×); J: flor después de la antesis; K: fruto con aréolas, glóquidas y parte de él aún con cerdas; L: semilla con arilo membranáceo y testa finamente tuberculada (12.5×).

Estado de conservación. La especie es abundante localmente, hay buena reproducción, ya que se observan individuos en todos los estadios de desarrollo, incluyendo plántulas y juveniles, además de que se desarrolla sobre grandes rocas que la protegen, donde forma colonias, sin problema de supervivencia.

Comentarios taxonómicos

Por sus cladodios con epidermis papilosa y la presencia de pelos largos y abundantes en las aréolas, *Opuntia setocarpa* encuentra acomodo en la serie *Criniferae* (Bravo-Hollis, 1978).

Tabla 1
Comparativo de caracteres y distribución geográfica de *Opuntia huajuapensis*, *O. leucotricha*, *O. pilifera* y *O. setocarpa*. La información de las 3 primeras con base en Bravo-Hollis (1978) y Anderson (2001); la de *O. setocarpa*, con base en este trabajo.

Carácter	<i>O. huajuapensis</i>	<i>O. leucotricha</i>	<i>O. pilifera</i>	<i>O. setocarpa</i>
Hábito	Arbóreo y arbustivo	Arborescente	Arborescente	Arbustivo a arborescente
Tronco	Conspicuo, hasta 1 m de longitud cuando arbórea	Bien definido, escamoso	Bien definido, grueso y leñoso	Bien definido, escamoso
Cladodios, forma	Obovados a orbiculares	Oblongos a orbiculares	Oblongos a orbiculares	Anchamente ovales a orbiculares
Epidermis	Pubescente, sin brillo, tricomas largos	Pubescente	Glabra	Papilosa
Aréolas, series	15-16(-19), distantes 20-30 mm	18-20, distantes 8-15 mm	Distantes 20-30 mm	12-16, distantes 11-20 mm
Aréolas, color del fieltro	Gris oscuro	Blanco	Negruzco	Blanco, gris con la edad
Cerdas	4-10, rectas, blancas	1-2, retorcidas	Blanco sedosas, abundantes en artículos jóvenes	4-10, rectas, onduladas a inflexas
Color de espinas	Amarillo claro en la base y en el ápice más oscuras	Amarillo con punta translúcida, blanco con la edad	Amarillo a blanquecino, negro con la edad	Amarillo pálido, blanco con la edad
Color de flores	Amarillo, con ápices anaranjados	Amarillo-verdoso, con manchas rojizas, tornándose rosadas	Rosa a rojo-púrpura	Amarillo con los tépalos externos rosa en su ápice, tornándose rosado
Pericarpelo	Aréolas con numerosas cerdas hasta de 3 cm de largo	Aréolas con cerdas hasta de 1 cm de largo	Aréolas con glóquidas morenas y pelos blancos caducos	Areolas con 4-10 cerdas blancas de 1.6-3.5 cm de largo
Color del ápice de los segmentos exteriores	Rojo	Rojizo	Tinto	Rosado
Filamentos	Blanco a verde claro	Blanco	Rojizo	Blanco
Lóbulos del estigma, número y color	5-9, blanco a verde claro	6-10, verde esmeralda	6-7, verde claro	6-12, verde
Frutos, forma, largo (cm) y color	Globoso, 3-4.3, amarillo	Globoso, 4-6, blanco hasta púrpura	Globoso, 3-5, rojo	Subgloboso a turbinado, 3.2-4.6, amarillo-verdoso
Semillas	Elípticas a subglobosas, con tricomas en la parte media	Orbiculares a elipsoides, con tricomas en la superficie	Información no disponible	Reniformes a orbiculares de epidermis finamente tuberosa
Distribución geográfica conocida	Oaxaca	Durango, Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas	Oaxaca, Puebla, Tlaxcala	Jalisco

Tabla modificada de Scheinvar et al. (2015).

Opuntia huajuapensis Bravo, *O. leucotricha* DC. y *O. pilifera* F.A.C. Weber son las especies con las cuales parece tener mayor relación. De la primera se diferencia por sus troncos cortos de no más de 40 cm de longitud, la epidermis de los cladodios papilosa vs. pubescente y con tricomas largos, las aréolas de los cladodios más próximas entre sí (11-20 mm vs. 20-30 mm) y las cerdas de las aréolas de los cladodios son al menos del doble de la longitud que las de *O. huajuapensis*. De *O. leucotricha* se separa por la presencia en el tallo de aréolas con numerosas espinas vs. pelos largos, setosos y flexibles hasta de 8 cm de largo; epidermis papilosa vs. pubescente; estilos blancos vs. rojos; fruto amarillo verdoso de epidermis finamente papilosa vs. blanco a púrpura y de epidermis pubescente; semillas finamente tuberculadas vs. con tricomas. De *O. pilifera* se diferencia por los cladodios con epidermis papilosa vs. glabra; flores amarillas vs. rosas a rojo púrpura; frutos amarillos vs. rojos; filamentos blancos vs. rojizos; estilos blancos vs. rojos y frutos amarillo verdosos vs. rojos. *Opuntia perotensis* se describió recientemente, y aunque podría tratarse de un híbrido (Scheinvar, Olalde-Parra y Gallegos-Vázquez, 2015), *O. setocarpa* podría separarse de ella por un tallo corto vs. ausente; cerdas blancas vs. de color marrón amarillas, rojizas a marrón; espinas amarillo pálidas a blancas con la edad vs. rojizas a marrón; pericarpelo con cerdas

blancas de 0.5-2 cm de largo vs. cerdas amarillas y por lo general menores de 1 cm; semillas con un arilo membranáceo vs. arilo de tricomas largos. Ecológicamente, *O. setocarpa* también difiere de las otras especies por su hábitat rupícola y las comunidades vegetales en que se le encuentra. Otros caracteres que separan a las especies se consignan en la tabla 1.

Agradecimientos

A Christine Niezgoda del Field Museum of Natural History de Chicago por el envío de literatura sobre el género *Opuntia*. El trabajo forma parte del proyecto «Inventario florístico de la Sierra de Manantlán y la costa sur de Jalisco» y fue apoyado económicamente a través del fondo de investigación del CU Costa Sur. Se agradece el apoyo en el trabajo de campo al M.C. José Guadalupe Morales Arias y Enrique V. Sánchez Rodríguez, este último también elaboró la ilustración. Al Ing. José Antonio Machuca explorador y recolector jalisciense que encontró de forma simultánea esta especie y la entregó a Adriana González Durán para su identificación. El Dr. Jesús Juan Rosales Adame apoyó en la determinación del concentrado de azúcar en los frutos. A Alba Cuevas Núñez por la edición de las figuras.

Referencias

- Anderson, E. F. (2001). *The cactus family*. Portland: Timber Press, Inc.
- Arreola-Nava, H. J. (1990). Inventario de las cactáceas de Jalisco y su distribución. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, 35, 3–12.
- Bravo-Hollis, H. (1978). *Las cactáceas de México, Segunda edición*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bravo-Hollis, H. y Sánchez-Mejorada, H. (1991). *Las cactáceas de México, Segunda edición*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Durán, D. A., Riojas-López, M. E. y Arreola-Nava, H. J. (2001). *El género Opuntia en Jalisco: guía de campo*. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Hernández, H. M., Gómez-Hinostrosa, C. y Bárcenas, R. T. (2001). Studies on Mexican Cactaceae. I. *Opuntia pachyrrhiza*, a new species from the Chihuahuan Desert, Mexico. *Novon*, 11, 309–314.
- Hernández, H. M., Gómez-Hinostrosa, C. y Goettsch-Cabello, B. (2004). Cactáceas. En A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez, y M. Briones-Salas (Eds.), *Biodiversidad de Oaxaca* (pp. 199–207). México D.F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México/Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza/World Wildlife Fund.
- Pérez, C., Reyes, J. y Brachet, F. (2005). *Opuntia olmeca*, una nueva especie de la familia Cactaceae para el estado de Oaxaca, México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, 50, 89–95.
- Scheinvar, L. y Manzanero, G. (2009). *Opuntia chiangiana*, una nueva especie de Cactaceae de Oaxaca, México. *Novon*, 19, 222–228.
- Scheinvar, L., Olalde-Parra, G. y Gallegos-Vázquez, C. (2015). Una nueva especie del género *Opuntia* (Cactaceae) para el estado de Veracruz, México. *Botanical Sciences*, 93, 1–8.
- Scheinvar, L. y Rodríguez-Fuentes, A. (2003). Nueva subespecie de *Opuntia streptacantha* (Cactaceae) de la altiplanicie mexicana. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 74, 303–311.