



Una especie nueva de *Strombocactus* (Cactaceae) del río Moctezuma, Querétaro, México

A new species of *Strombocactus* (Cactaceae) from Moctezuma River, Querétaro, Mexico

Salvador Arias^{1*} y Emiliano Sánchez-Martínez²

¹Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán 04510 México, D.F., México.

²Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío", Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. Camino a la Antigua Hacienda de Tovaes s/n, 76500 Cadereyta de Montes, Querétaro, México.

*Correspondencia: sarias@ibiologia.unam.mx

Resumen. Se describe e ilustra *Strombocactus corregidora* S. Arias et E. Sánchez, nueva especie del cañón del Infiernillo, en el río Moctezuma, en los límites del estado de Querétaro con Hidalgo. Difiere de *S. disciformis* por presentar cuerpos más prominentes, con espinas de mayor tamaño, rígidas, gruesas, persistentes y de color negro grisáceo, flores amarillas, así como semillas con células de paredes periclinales planas, microrrelieve finamente reticulado y la región hilo-micropilar no está cubierta por un estrofiolo. Se incluye una clave taxonómica para la identificación de las especies de *Strombocactus*, con base en caracteres del tallo, flor y la semilla.

Palabras clave: cañón del Infiernillo, *Strombocactus corregidora*, taxonomía.

Abstract. *Strombocactus corregidora* S. Arias et E. Sanchez, from the Infiernillo Canyon, in the Moctezuma River, at the border between the Mexican states of Querétaro and Hidalgo, is described and illustrated. It differs from *S. disciformis* by its massive body, larger, strong, thick, persistent, black-gray spines, yellow flower, seeds with flat periclinal wall cells, finely reticulate micro-relief, and hilum-micropylar region not covered by a strophiole. An identification key to *Strombocactus* species, based on stem, flower, and seed characters is included.

Key words: *Strombocactus corregidora*, Infiernillo's Canyon, taxonomy.

Introducción

La porción norte de México, donde se extiende el desierto chihuahuense, es una de las ecorregiones con mayor riqueza de cactáceas, además de un alto endemismo de nivel específico y genérico (Godínez-Álvarez y Ortega-Baés, 2007). Una pequeña región relativamente discontinua y meridional del desierto chihuahuense es la zona árida queretano-hidalguense, la cual contiene uno de los principales ensambles de cactáceas endémicas, varias de las cuales presentan algún riesgo de supervivencia (Hernández et al., 2004; Sánchez-Martínez et al., 2006; Hernández-Oria et al., 2007). Entre los géneros prácticamente endémicos de esta zona árida se encuentra *Strombocactus* Britton et Rose, cuyas localidades se ubican en un particular sistema de cañadas que existe entre los estados de Querétaro, el extremo oriental de Guanajuato y el occidental de Hidalgo.

Strombocactus fue propuesto como género monotípico por Britton y Rose (1922) para reconocer un taxón caracterizado por el tallo con tubérculos imbricados, coriáceos y con apariencia de escamas, flores pequeñas que surgen del ápice, casi blancas, tubo receptacular con escamas pequeñas y de márgenes papiráceos, fruto casi desnudo y semillas pequeñas. Este taxón fue descrito como *Mammillaria disciformis* por De Candolle (1828), a partir de muestras enviadas por el médico irlandés Thomas Coulter (# 50), colectadas en las barrancas de Lomo de Toro, en las minas de Zimapán, Hidalgo (Nelson, 1997). Una discusión sobre el reconocimiento de *Strombocactus* y su posible relación con *Aztekium* ha sido abordada por algunos taxónomos (Buxbaum, 1955; Anderson y Skillman, 1984; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1992) a partir de una serie de caracteres morfológicos, entre los que destacan el hábito, la semilla (forma, tamaño, estrofiolo), así como la presencia de células de mucílago y la ausencia de drusas en el córtex. Sin embargo, en un estudio filogenético con base en datos moleculares (Butterworth et al., 2002) se

Recibido: 17 marzo 2010; aceptado: 01 septiembre 2010

revela que *Strombocactus* es el taxón hermano de un clado integrado por *Ariocarpus*, *Turbincarpus*, *Epithelantha* y *Pediocactus*, sin una relación directa con *Aztekium*.

Otro aspecto relevante en *Strombocactus disciformis* (DC.) Britton et Rose, es la reducida variación morfológica que permite diferenciarlo de otros taxa con mayor variación intraespecífica pero cercanos filogenéticamente (por ejemplo, *Turbincarpus* spp.). Actualmente se reconocen sólo 2 subespecies, considerando la longitud de las espinas y flores, así como el color del perianto (Cuadro 1): *Strombocactus disciformis* subsp. *disciformis* y *S. disciformis* subsp. *esperanzae* Glass et S. Arias (1996). Adicionalmente, se describieron 2 especies más de *Strombocactus*, que después fueron ubicadas como coespecíficas de las 2 subespecies antes señaladas, según la literatura taxonómica reciente (Guzmán et al., 2003; Hunt, 2006). Uno de estos nombres, *S. pulcherrimus* Halda (1996), es sinónimo taxonómico de *S. disciformis* subsp. *esperanzae* ya que se propuso con base en el mismo carácter diagnóstico (flor con perianto magenta intenso) y de la misma área de distribución. *Strombocactus jarmilae* Halda (1996) se incluyó en la sinonimia de *S. disciformis* subsp. *disciformis*, ya que los caracteres diagnósticos descritos (tamaño del tallo, forma de los tubérculos, número y longitud de espinas) se encuentran en la misma amplitud de variación conocida de este último taxón.

En el año 2008, las actividades realizadas para mitigar los efectos de la construcción de un sistema de conducción de agua a la ciudad de Querétaro, en la zona conocida como Barranca del Infiernillo, permitieron encontrar 3 localidades de *Strombocactus* conspicuamente diferentes de *S. disciformis* en una serie de caracteres morfológicos y micromorfológicos, por lo que se describe aquí como nueva especie.

Descripción

Strombocactus correjidorae S. Arias et E. Sánchez sp. nov. (Fig. 1).

Tipo: México: Querétaro: municipio de Cadereyta de Montes: presa derivadora del sistema de conducción de agua Acueducto II, Comisión Estatal de Agua (CEA-Querétaro), 20° 46' N, 99° 30' O, 1 500 m alt., 7 mayo 2008, E. Sánchez 338 (holotipo: MEXU; isotipos: IEB, QMEX).

Caules maturi prominenti (18-23 cm longus, 8-12 cm diam); *spinae* 2-3.5 cm longae, illae in medio rigidae, crassae, persistentes, atro-grisaceae. *Flores* 3.5-4 cm longi, 3.5-4 cm diam, segmentis perianthi flavis; *testa seminales callulis parietibus periclinalibus planis, sculptura subtiliter reticulata, sine strophilo.*

Plantas con tallo simple, pero ocasionalmente ramificado, los individuos jóvenes son globoso-depresos a turbinados, los adultos globosos a largamente cilíndricos, de 18-23 cm de altura, 8-12 cm de diámetro, verde-grisáceos o verde-glaucos. Tubérculos de 7-13 mm de longitud, 9-20 mm de diámetro en la base, dispuestos en 8-13 series de espirales, irregularmente romboides, a veces formando una quilla en el vértice de las caras de la zona abaxial, coriáceos. Raíz simple, fibrosa y ligeramente gruesa cerca del tallo, superficial y extendida. Aréolas de 4.2-4.9 mm de longitud y 2.9-3.1 mm de ancho, con tricomas sólo en las aréolas jóvenes y cercanas al meristemo apical, con peridermis pardo gris en aquellas cercanas a la base del tallo; espinas 3-5, 2-3.5 cm de longitud, ca. 2 en la región superior de la aréola, más cortas, delgadas y algo flexibles, ca. 3 en la región media, más largas, gruesas y rígidas, todas subuladas, divergentes, curvas o porrectas, persistentes y cubren al menos 2/3 del cuerpo de la planta, grises cuando jóvenes a negro-grisáceas al madurar. Flores infundibuliformes, de 3.5-4 cm de longitud, 3.5-4 cm de diámetro; pericarpelo de 7-8 mm de longitud, rojo en el extremo distal y verde en el proximal, con escamas subcirculares únicamente hacia el extremo distal; tubo receptacular ca. 1.8 cm de longitud, desnudo; segmentos del perianto de 1.6-1.8 cm de longitud, 0.3-0.4 cm de diámetro, amarillo pálido a intenso, extendidos durante la anthesis, los segmentos externos más cortos, triangulares a obovados, con ligeros tintes rojizos en la cara externa, los segmentos internos más largos, lanceolados o espatulados, el ápice acuminado, la garganta amarilla; ovario elipsoidal; estilo 11-15 mm de longitud, emergente sobre los estambres, amarillo pálido, los lóbulos del estigma 9-12, 2-3 mm de longitud, amarillos; zona nectarial diminuta, lisa, abierta y restringida al extremo proximal de la cara interna del tubo; estambres de 6-9 mm de longitud, blancos, numerosos, dispuestos hacia la parte inferior del tubo. Frutos de 9-11 mm de longitud, 6-7 mm de diámetro, elipsoidales, desnudos, variando desde amarillo-verdoso a veces con tonos purpúreos al madurar hasta amarillo pálido al secarse, con dehiscencia longitudinal (un solo surco). Semillas de 0.5-0.6 mm de longitud, 0.4-0.5 mm de grosor, obovoides, castaño-rojizas, las células de la región lateral con paredes anticlinales rectas y a nivel, las paredes periclinales planas y con microrrelieve finamente reticulado; región hilo-micropilar pequeña, conjunta pero separada por tejido esclerificado; sin estrofiolo.

Resumen taxonómico

Paratipos: Querétaro: municipio de Cadereyta de Montes: presa derivadora del sistema de conducción de agua Acueducto II, 20° 46' N, 99° 30' O, ca. 1 500 m alt., 7 mayo

Cuadro 1. Comparación de caracteres morfológicos seleccionados entre *Strombocactus corregidora* y *S. disciformis* (2 subespecies)

	<i>S. corregidora</i>	<i>S. disciformis</i> subsp. <i>disciformis</i>	<i>S. disciformis</i> subsp. <i>esperanzae</i>
Tallo: forma y tamaño (altura x diámetro)	Globoso-depres, turbinado a cilíndrico, 18-23 x 8-12 cm	Globoso, deprimido o turbinado, raramente cilíndrico, 3-12 x 3-9 cm	Globoso a globoso alargado, 2.5-4.5 x 4-5 cm
Espinas: número, tamaño (longitud), disposición, consistencia, color y cobertura en el tallo	3-5, 2-3.5 cm, ca. 2 superiores flexibles y rectas, ca. 3 medias rígidas y curvas, negro-grisáceas, persistentes que cubren al menos 2/3 de la planta	1-5, 0.7-1.5 cm, rectas a encorvadas, flexibles, grisáceas con la punta oscura, pronto caducas	1-5, 0.8-2 cm, rectas, flexibles, grisáceas con la punta o bandas oscuras, pronto caducas
Flor: tamaño (longitud x diámetro), color del perianto y de la garganta	3.5-4 x 3.5-4 cm, perianto amarillo, garganta amarilla	2.6-3.2 x 2-3.2 cm, perianto blanco a blanco-amarillento, garganta roja	2.5-3.5 x 1.1-2 cm, perianto magenta intenso, garganta magenta
Fruto: tamaño (longitud x diámetro), color, dehiscencia	9-11 x 6-7 mm, amarillo-verdoso con tono purpúreo al madurar, amarillo pálido al secarse, dehiscente con 1 surco	7-10 x 6-7 mm, verde a pardo rojizo con tono magenta, dehiscente con 2-4 surcos	6-10 x 3-4 mm, rojo purpúreo, dehiscente con 1 surco
Semillas: tamaño (longitud x grosor), células de la testa, estrofiolo	0.5-0.6 x 0.4-0.5 mm, testa con células planas, microrrelieve finamente reticulado, estrofiolo ausente	0.4-0.6 x 0.3-0.4 mm, testa con células convexas, microrrelieve reticulado, estrofiolo presente	0.4-0.5 x 0.2-0.3 mm, testa con células convexas, microrrelieve reticulado, estrofiolo presente

2008, *E. Sánchez* 339, 340 (MEXU); al E de Piñones, 20° 46' N, 99° 30' O, ca. 1 500 m alt., 7 may 2008, *S. Zamudio* 14107 (IEB).

Otros registros comparativos (semillas): *S. disciformis* subsp. *disciformis*. México: Querétaro: municipio de Cadereyta de Montes: río Mezquitillo, 20°56' N, 99° 44' O, 1 462 m alt., 4 jul 2007, *S. Arias* 1738 (MEXU). *S. disciformis* subsp. *esperanzae*. México: Guanajuato: municipio de Xichú: Sierra Gorda, growing on steep, shaly canyon, 26 feb 1995, *C. Glass* 8710 (MEXU).

Distribución y hábitat: *Strombocactus corregidora* crece en las partes más bajas del cañón del río Moctezuma, en lugares donde afloran lutitas calcáreas derivadas de rocas del Cretácico superior (Carrillo-Martínez, 1981), en pendientes con orientación sur, fuerte inclinación y paredes verticales. Por ahora las 3 localidades son relativamente pequeñas, a reserva de un futuro estudio de demografía que permita conocer su abundancia y edades. Las plantas prosperan en terrenos desnudos o con vegetación escasa, donde existen especies como *Pseudosmodium andrieuxii*, *Fouquieria splendens*, *Acacia vernicosa*, *Agave difformis*, *Opuntia microdasys*, *O. stenopetala*, *O. leptocaulis*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Bursera schlechtendalii*, *B. morelensis*, *Turnera diffusa* y *Sellaginella* sp. El reconocimiento de esta especie, conlleva como hipótesis el posible aislamiento provocado por los diferentes cañones profundos que confluyen en el río Moctezuma. No se conocen los polinizadores, pero será importante saberlo para abordar la hipótesis planteada. Las 2 especies ahora conocidas de *Strombocactus* habitan en ambientes similares, es decir, pendientes pronunciadas o paredes verticales con lutitas calcáreas y condiciones de notable restricción de humedad, mismas que es necesario estudiar detalladamente en el futuro para entender mejor las presiones selectivas a las que están sujetas estas especies. *Etimología.* El epíteto específico honra a doña Josefa Ortiz Girón (1773-1829), conocida en la historia de México como Josefa Ortiz de Domínguez (Corregidora de Querétaro) cuya voz inflamó a la patria con el hálito de la libertad. Es nuestro deseo que en este año en que celebramos el bicentenario de la independencia de la nación todos los mexicanos encontremos la ruta hacia la emancipación.

Comentarios taxonómicos

El nuevo taxón es diferente de *S. disciformis* por un amplio número de caracteres del tallo, flor, fruto y semilla (Cuadro 1). Cabe destacar entre ellos el porte de los tallos (18-23 cm), que es 2-3 veces mayor que el de *S. disciformis*. Las espinas más largas (2-3.5 cm), rígidas, gruesas, persistentes (cubren al menos 2/3 del cuerpo de la planta) y de color negro grisáceo, representan caracteres vegetativos

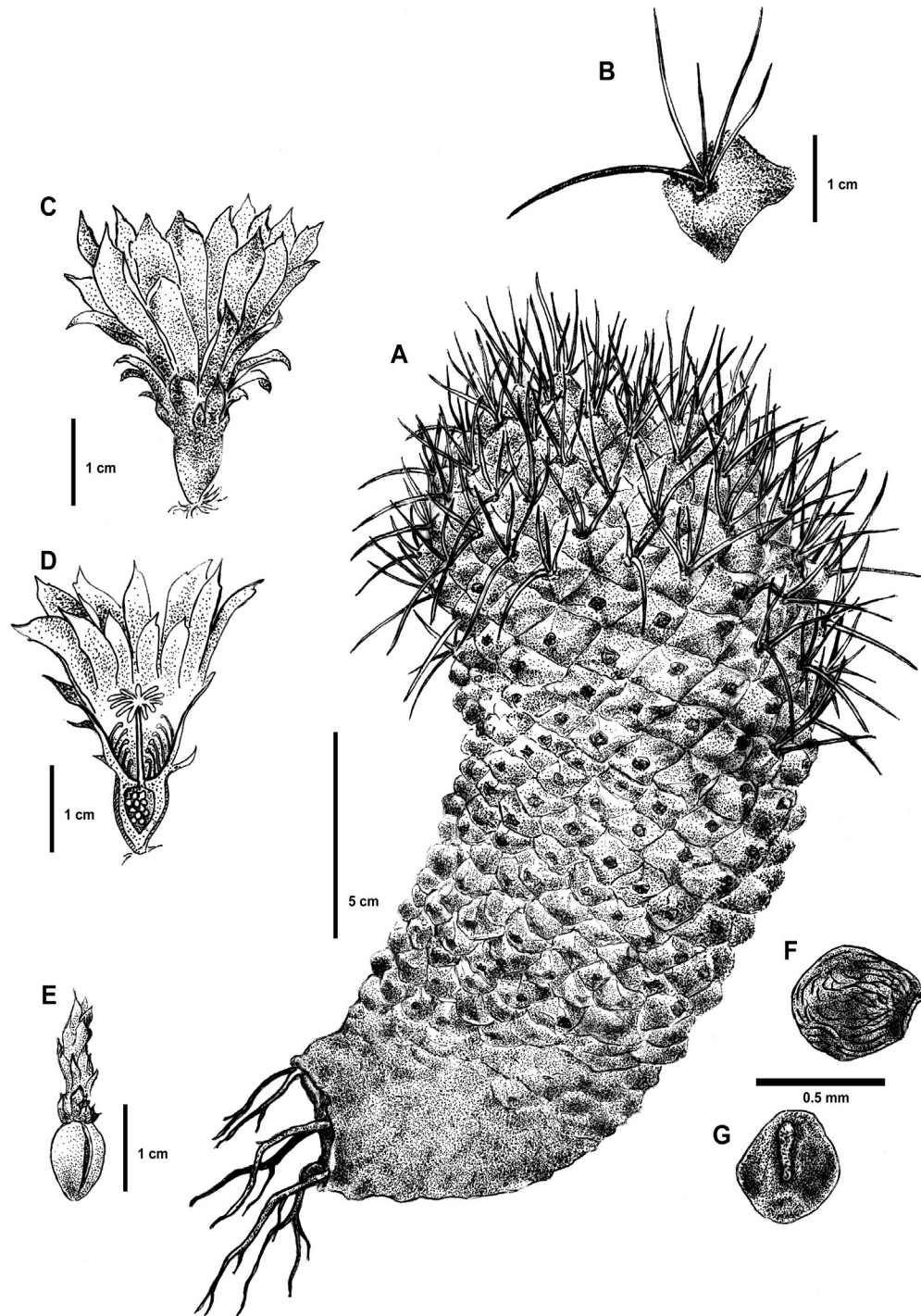


Figura 1. *Strombocactus corregidora* sp. nov. A, planta entera en vista lateral; B, tubérculo y aréola con espinas prominentes; C, flor en vista lateral; D, flor vista en corte longitudinal; E, fruto mostrando dehiscencia mediante un solo surco longitudinal; F, semilla en vista lateral; G, semilla mostrando la región hilo-micropilar (con base en *E. Sánchez 338*).

sustantivamente diferentes, considerando que son atributos relativamente más influenciados por el ambiente, pero que en las localidades observadas se mantienen constantes. Las flores más largas (3.5-4 cm), con perianto amarillo, también son atributos marcadamente diferentes, ya que en *S. disciformis* son menores a 3.5 cm, mientras que el color del perianto varía entre amarillo pálido y blanco en *S. disciformis* subsp. *disciformis*, o bien, es magenta intenso en *S. disciformis* subsp. *esperanzae*. Las semillas también presentan atributos para reconocer esta nueva especie. El tamaño similar en las 2 especies permite corroborar que junto con *Aztekium*, se trata de las cactáceas nativas de América del Norte con las semillas más pequeñas (Buxbaum, 1955; Anderson y Skillman, 1984). Sin

embargo, varios caracteres micromorfológicos permiten diferenciar al nuevo taxón, como las paredes periclinales planas de las células de la testa, el microrrelieve finamente reticulado y la ausencia de estrofiolo en la región hilo-micropilar (Fig. 2). De acuerdo con Barthlott y Hunt (2000), estos 3 atributos de la semilla son caracteres taxonómicos importantes, de los cuales el estrofiolo ha sido empleado como carácter diagnóstico de *Strombocactus* (Anderson y Skillman, 1984; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1992). Por lo tanto, a partir de nuestra hipótesis para reconocer a *S. corregidorae* como especie diferente, la presencia de estrofiolo deberá ser un carácter diagnóstico sólo para *S. disciformis*.

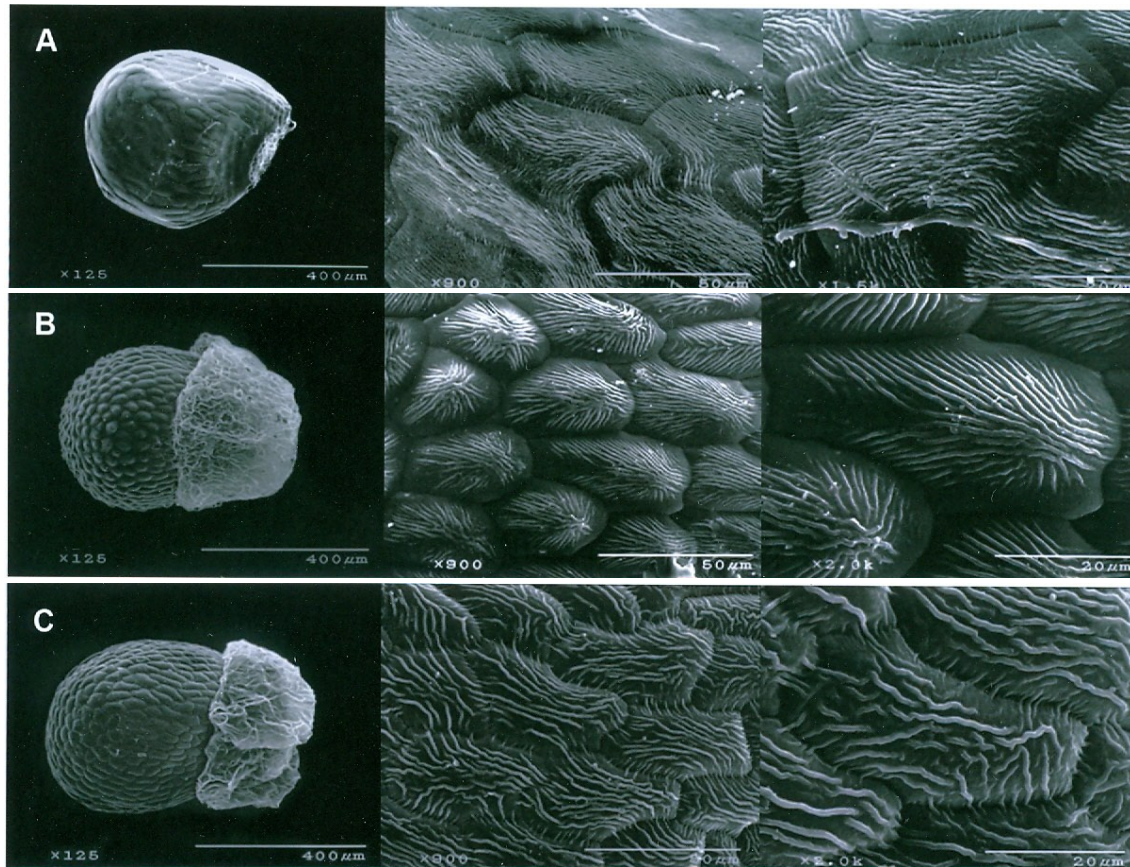


Figura 2. Microfotografías de semillas de *Strombocactus*. Izquierda, vista lateral; centro, acercamiento a la región lateral; derecha, una célula de la región lateral. A, *S. corregidorae* (E. Sánchez 338); B, *S. disciformis* subsp. *disciformis* (S. Arias 1738); C. *S. disciformis* subsp. *esperanzae* (C. Glass 8710).

Una clave para la identificación de los taxa de *Strombocactus* es la siguiente:

- 1 Tallos adultos mayores de 18 cm de altura; espinas rígidas, mayores de 2 cm, persistentes; flores mayores de 3.5 cm de longitud; semillas sin estrofiolo *S. corregidora*
- 1 Tallos adultos menores de 12 cm de altura; espinas flexibles, menores de 2 cm, prontamente caducas; flores menores de 3.5 cm de longitud; semillas con estrofiolo
 - 2 Flor con perianto blanco a blanco-amarillento, garganta roja *S. disciformis* subsp. *disciformis*
 - 2 Flor con perianto magenta intenso, garganta magenta *S. disciformis* subsp. *esperanzae*

Agradecimientos

Los autores agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), por el apoyo constante a las actividades del Jardín Botánico Regional de Cadereyta. Reconocemos el apoyo del Fondo Mixto para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología del Gobierno del estado de Querétaro y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como las facilidades prestadas por la empresa Constructora e Infraestructura de Aguas de Querétaro, S.A.(CIAQSA), subsidiaria del grupo Ingenieros Civiles Asociados (ICA), en particular del Biól. Pablo L. Gallardo Fernández, Jefe de Medio Ambiente, y del Biól. Rafael Landeros. Damos las gracias a nuestros colegas del Instituto de Biología, UNAM: Fernando Chiang, por la descripción en latín, Berenit Mendoza, por las imágenes al MEB, Julio C. Montero, por el diseño de las imágenes. Así también, por la ilustración de la nueva especie, agradecemos a José Roberto Martínez.

Literatura citada

- Anderson, E. F. y S. M. Skillman. 1984. A comparison of *Aztekium* and *Strombocactus* (Cactaceae). *Systematic Botany* 9:42-49.
- Barthlott, W. y D. Hunt. 2000. Seed diversity in the Cactaceae subfam. Cactoideae. *Succulent Plant Research* 5:1-173.
- Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1992. Las cactáceas de México., vol. 2, segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 404 p.
- Britton, N. L. y J. N. Rose. 1922. The Cactaceae, vol. 3. The Carnegie Institution of Washington, Washington D.C. 258 p.
- Butterworth, C., J. H. Cota y R. S. Wallace. 2002. Molecular systematics of tribe Cactaeae (Cactaceae: Cactoideae): a phylogeny based on *rpl16* intron sequence variation. *Systematic Botany* 27:257-270.
- Buxbaum, F. 1955. Morphology of cacti. Section 3. Fruit and seeds. Abbey Garden, Pasadena, California. 223 p.
- Carrillo-Martínez, M. 1981. Contribución al estudio geológico del macizo calcáreo El Doctor, Querétaro. *Revista del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México* 5:25-29.
- De Candolle, A. P. 1828. Revue de la famille des cactées. *Mémoires du Muséum D'Histoire Naturelle* 17:1-119.
- Glass, C y S. Arias. 1996. A new subspecies of *Strombocactus* from the Sierra Gorda in the Northeastern portion of the state of Guanajuato, Mexico. *British Cactus and Succulent Journal* 14:198-204.
- Godínez-Álvarez, H. y P. Ortega-Baes. 2007. Mexican cactus diversity: environmental correlates and conservation priorities. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 81:81-87.
- Guzmán, U., S. Arias y P. Dávila. 2003. Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F. 315 p.
- Halda, J. J. 1996. Dva nové strombocakty z Querétara. *Cactaceae etc.* 3:83-91.
- Hernández, H., C. Gómez-Hinostrosa y B. Goetsch. 2004. Checklist of Chihuahuan Desert Cactaceae. *Harvard Papers in Botany* 9:51-68.
- Hernández-Oria, J. G., R. Chávez-Martínez y E. Sánchez-Martínez. 2007. Factores de riesgo en las Cactaceae amenazadas de una región semiárida en el sur del desierto chihuahuense, México. *Interciencia* 32:728-734.
- Hunt, D. (comp.). 2006. The new cactus lexicon. David Hunt, Chapel Lane, Milborne Port. 373 p.
- Nelson, C. 1997. Dr. Thomas Coulter's cacti from Zimapán, Hidalgo, México. *Bradleya* 15:48-64.
- Sánchez-Martínez, E., R. J. Chávez-Martínez, J. G. Hernández-Oria y M. M. Hernández-Martínez. 2006. Especies de cactáceas prioritarias para la conservación en la zona árida queretano hidalguese. Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro, Querétaro. 98 p.