

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas



VOLUMEN 57 No. 1

ENERO-MARZO 2012

ISSN 0526-717X

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 57 No. 1
Enero-marzo 2012

Editor Fundador
Jorge Meyrán

Consejo Editorial
Anatomía y Morfología
Dra. Teresa Terrazas
Instituto de Biología, UNAM

Ecología
Dr. Arturo Flores-Martínez
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
Dr. Pablo Ortega-Baés
Universidad de Salta Argentina

Etnobotánica
Dr. Javier Caballero Nieto
Jardín Botánico IB-UNAM

Evolución y Genética
Dr. Luis Eguiarte
Instituto de Ecología, UNAM

Fisiología
Dr. Oscar Briones
Instituto de Ecología A. C.

Florística
Dra. Raquel Galván
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

Química y Biotecnología
Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa
Instituto de Biotecnología, UNAM

Sistemas Reproductivos
Dr. Francisco Molina F.
Instituto de Ecología Campus Hermosillo, UNAM
Dr. Jafet Nassar
Instituto Venezolano de
Investigaciones Científicas

Taxonomía y Sistemática
Dr. Fernando Chiang
Instituto de Biología, UNAM
Dr. Roberto Kiesling
CRICYT, Argentina

Editores
Dr. Jordan Golubov
UAM-Xochimilco
Dra. María C. Mandujano Sánchez
Instituto de Ecología, UNAM

Asistente editorial
M. en C. Mariana Rojas Aréchiga
Instituto de Ecología, UNAM

Diseño editorial y versión electrónica
Palabra en Vuelo, S.A. de C.V.

Impresión
Impresora Múltiple SA de CV
Se imprimieron 1 000 ejemplares, marzo de 2012
SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA, A.C.

Presidenta Fundadora
Dra. Helia Bravo-Hollis †
Presidente
Omar González Zorzano

Vicepresidente
Alberto Pulido Aranda

Bibliotecario
Raymundo García A.

Fotografía de portada:
Mammillaria huitzilopochtli
Salvador Arias



Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional y arbitrada, publicada por la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. desde 1955, su finalidad es promover el estudio científico y despertar el interés en esta rama de la botánica.

El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza su reproducción total o parcial siempre y cuando se cite la fuente.

La revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* se encuentra registrada en los siguientes índices: CAB Abstracts, Periodica y Latindex.

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is a publication of the Mexican Society of Cactology, published since 1955.

Complete or partial copying of articles is permitted only if the original reference is cited.

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is registered in the following indices: CAB Abstracts, Periodica and Latindex.

Dirección editorial (editor's address): *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, Instituto de Ecología, UNAM, Apto. Postal 70-275, Cd. Universitaria, 04510, México, D.F.

Correo electrónico: cactus@miranda.ecologia.unam.mx

El costo de suscripción a la revista es de \$400.00 para México y 40 USD o 30 € para el extranjero. Pago de suscripciones a la cuenta no. 148-6353704 de Banamex.

Subscription rates: 40.00 USD or 30.00 €. Payment in cash, bank transfer or International Postal Money Order (only from the USA). Los comprobantes bancarios, la documentación pertinente y cualquier correspondencia deberán ser enviados a (Payments and correspondence to): Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Apto. Postal 19-090, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

socmexcact@yahoo.com

www.somecacto.com

www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica_de_poblaciones/cacsucmex/cacsucmex_main.html

La Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. agradece el financiamiento para esta publicación a los fondos obtenidos por los suscriptores y donativos por material de divulgación.

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 57 No. 1 enero-marzo 2012

Contenido



Germinación y latencia comparativa de especies del género *Mammillaria* (Cactaceae) del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México

Lustre Sánchez H & Manzanero Medina GI 4

Nota sobre la distribución taxonómica de *Turbincarpus nieblae* (Cactaceae) una especie endémica de Tamaulipas, México

Martínez Ávalos JG, Martínez Gallegos R & Bergmann Backer K 16

Reseña del libro: *Catálogo de las principales variantes silvestres y cultivadas de Opuntia en la Altiplanicie Meridional de México*

Mandujano Sánchez MC 25

Lista de revisores durante 2011 29

Normas editoriales 30

***Ferocactus glaucescens* (DC.) Britton & Rose**

Altamirano Vázquez HG & Arroyo Cosultchi G 32

Contents

Germination and dormancy of species from genus *Mammillaria* (Cactaceae) from Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México

Lustre Sánchez H & Manzanero Medina GI 4

Note on the taxonomic distribution of *Turbincarpus nieblae* (Cactaceae) an endemic species of Tamaulipas, México

Martínez Ávalos JG, Martínez Gallegos R & Bergmann Backer K 16

Book review: *Catálogo de las principales variantes silvestres y cultivadas de Opuntia en la Altiplanicie Meridional de México*

Mandujano Sánchez MC 25

Reviewers during 2011 29

Instructions for authors 30

***Ferocactus glaucescens* (DC.) Britton & Rose**

Altamirano Vázquez HG & Arroyo Cosultchi G 32

Germinación y latencia comparativa de especies del género *Mammillaria* (Cactaceae) del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México

Lustre Sánchez Hermes^{1*} & Manzanero Medina Gladys Isabel^{1*}

Resumen

Se determinó la influencia de la longevidad ecológica de las semillas en la creación de bancos de germoplasma en el suelo de tres especies del género *Mammillaria* endémicas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, con la finalidad de que los resultados contribuyan a diseñar alternativas de manejo y aprovechamiento de dichas semillas, así como a la conservación de estas especies. Se germinaron semillas de diferentes edades para tres especies de este género, y los resultados indican que tanto las semillas de *M. huitzilopochtli*, como las de *M. oteroi* y *M. kraehenbuehlii* mantienen un porcentaje medio de germinación mayor del 50 % durante 2 años, por lo que sus semillas son viables y pueden generar bancos de semillas persistentes a corto plazo.

Palabras clave: Germinación, latencia, longevidad, *Mammillaria*, bancos de germoplasma.

Abstract

We determined the influence of seed longevity on soil seed bank formation by three *Mammillaria* species, endemic to the Tehuacan-Cuicatlan Valley; to use the results to design alternative management use for these seeds to help in the conservation of these species. The seeds were germinated at different ages for each of the three species and the results showed that *M. huitzilopochtli*, *M. oteroi* and *M. kraehenbuehlii* maintain an average germination of above 50% over 2 years, and therefore their seeds are viable and can be able to create a short-term persistent seed banks.

Key words: Germination, dormancy, longevity, *Mammillaria*, seed banks.

Introducción

La familia Cactaceae presenta un gran número de especies, que típicamente se encuentran en los ambientes áridos de América del Norte y del Sur. Las especies de esta familia son naturalmente raras y propensas a

la extinción. A pesar de que el comportamiento de sus semillas es uno de los principales elementos que afectan la dinámica de la población (Mandujano *et al.* 2005; Ramírez-Padilla y Valverde 2005), rara vez se toma en cuenta para la conservación y gestión de especies de cactus en peligro.

¹ Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional, Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, c.p. 71230.

*Autor de correspondencia: gmanzane@ipn.mx

FOTO 1. *Mammillaria huitzilopochtli*.

Las poblaciones de cactáceas frecuentemente están compuestas de individuos distribuidos de manera agregada (Valiente-Banuet *et al.* 1991; Larrea- Alcázar & Soriano 2008; Ramos-López 2008). Entre las posibilidades que explican esta distribución espacial, podría ser que estas especies hayan ocupado una mayor extensión en el pasado, o bien que ocupe sitios con características ambientales específicas, donde un aspecto fundamental para el mantenimiento de las poblaciones regionales sería la dispersión de semillas entre las distintas poblaciones locales o la posible colonización de nuevos sitios (Valverde *et al.* 2004), dada la elevada probabilidad de extinción de algunas especies locales. En ambos casos un aspecto importante es saber si estas especies son capaces de formar bancos de semillas en el suelo o si la velocidad de pérdida de viabilidad de estas semillas con el paso del tiempo, puede influir en los mecanismos de regulación de la germinación de estas especies, ya

que esta fase seguida del establecimiento de plántulas constituyen junto con la dispersión, las etapas más vulnerables en el ciclo de vida de estas plantas (Del Castillo 1986; Moreno *et al.* 1992; Mandujano *et al.* 1997).

La germinación y el establecimiento son procesos cruciales en el ciclo de vida de una planta en ambientes áridos y semiáridos. La capacidad de las semillas de tolerar desecación extrema es una de las respuestas adaptativas más significativas de las plantas superiores (Leprince *et al.* 1993).

El contenido hídrico de las semillas y su capacidad para perder agua naturalmente son factores críticos que determinarán la longevidad y capacidad de almacenamiento de las semillas (Baskin & Baskin 1998). Las semillas viables disponibles para la germinación potencial y reclutamiento de nuevas plantas constituyen el banco de semillas (Baskin & Baskin 2001).

La longevidad y latencia de las semillas son probablemente los factores más im-

portantes en el control de germinación y la formación de bancos de semillas (Bowers 2000; Baskin & Baskin 2001; Rojas-Aréchiga & Batis 2001; Flores *et al.* 2005; Mandujano *et al.* 2005). Estos dos factores son especialmente relevantes para especies que viven en ambientes heterogéneos (espacial y temporalmente), porque las condiciones que promueven la germinación y permiten el establecimiento de plántulas se presentan ocasionalmente (Nobel 1984; Franco & Nobel 1989). En los ambientes desérticos, las semillas a menudo responden a las combinaciones específicas de luz, temperatura y humedad del suelo que son más favorables para su establecimiento; sin embargo, estas condiciones no se pueden producir cada año. Por lo tanto, las características que podrían llevar a un banco de semillas viables son atributos importantes a largo plazo para el éxito de la especie en los desiertos (Mandujano *et al.* 1997; Rojas-Aréchiga & Vázquez-Yanes 2000; De la Barrera & Nobel 2003).

El estudio de la longevidad ecológica es muy importante ya que un banco de semillas solo es funcional si las semillas que lo conforman mantienen su viabilidad (Bakker 1989). La reserva de semillas del suelo es interesante para el estudio de la historia reciente de la vegetación (Harper 1977), pero también tiene un papel fundamental al condicionar su futuro, especialmente tras alteraciones naturales o deliberadas de la misma (Roberts 1981).

Esta doble información que aporta el banco justifica su importancia en el mantenimiento de la diversidad genética y de la estabilidad de las poblaciones al funcionar como un reservorio de genes (Baskin & Baskin 2001).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia de la longevidad de las

semillas en la creación de un banco de semillas en el suelo de las especies *Mammillaria huitzilopochtli*, *M. oteroi* y *M. kraehenbuehlii*, endémicas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, lo que permitirá desarrollar técnicas metodológicas para su propagación, manejo y aprovechamiento de dichas semillas, así como la conservación de estas especies, las cuales se encuentran en la NOM-059-SE-MARNAT-2010.

Materiales y Métodos

Especies de estudio

Mammillaria huitzilopochtli D.R. Hunt
Plantas simples, rara vez cespitosas, con ramificaciones dicotómicas o basitona. Tallos 8.0-13.0 cm de alto, 4.0-6.0 (9.0) cm de ancho, globosos a cortamente claviformes; con jugo semilechoso, blanco-amarillento, no espeso; tubérculos 5.0-7.0 mm largo, base *ca.* 5.0 mm ancho, cónico cilíndricos, verde oscuros, axilas con lana solo en la base fértil; areolas 1.0-2.0 mm de largo elípticas; espinas radiales 14-30, 2.0-3.5 mm largo, aciculares, rectas, blanco-amarillentas; espinas centrales 0-2 (-9), 0.4-1.5 (-5.0) cm de largo, aciculares, ascendentes, divergentes, rectas o retorcidas, no uncinadas, pardo oscuras a negras. Flores 1.2-1.7 cm de largo, infundibuliformes; pericarpelo *ca.* 2.0 mm largo, *ca.* 2.0 mm ancho, verde claro; tubo receptacular *ca.* 2.0 mm largo, base verde claro, ápice rojo-carmín; tépalos externos *ca.* 1.0 cm largo, *ca.* 1.5 mm ancho, lanceolados rojos-carmín; tépalos internos *ca.* 1.0 cm largo *ca.* 5.0 mm ancho, lanceolados, rojos-carmín; estambres *ca.* 5.0 mm largo, filamentos con base blanca, ápice rosa; estilo 1.0-1.1 cm largo, base blanca, ápice rojo, lóbulos del estigma 4-6, *ca.* 1.5 mm largo, rosas o amarillos. Frutos 1.5-2.5 cm largo, *ca.* 5.0 mm ancho, claviformes, rojos; semillas 0.7-0.8 (-1.4) mm largo, 0.3-0.5 (-0.7) mm ancho, reniformes, pardo claras a pardo rojizas; testa foveolada, paredes celulares sinuosas (Arias *et al.* 1997) (Foto 1).

Mammillaria kraehenbuehlii (Kraenz) Krainz
Plantas cespitosas. Tallos 3.0-12.0 cm alto, 2.5-3.5 cm ancho, cortamente cilíndricos, erectos; con jugo acuoso; tubérculos 0.5-1.0 cm largo, base 0.5-0.6 cm ancho, las axilas desnudas; aréolas *ca.* 2.0 mm ancho, circulares; espinas radiales 12-24, 0.3-1.0 cm largo, ascendentes, ligeramente setosas, blancas; espina central 0-1 (-2), 0.1-1.4 cm largo, ascendente, recta, no uncinada, ligeramente setosa, blanca, ápice pardo-rojizo. Flores 1.8-2.0 cm largo, campanulado-infundibuliformes; pericarpelo *ca.* 3.0 mm largo, *ca.* 2.0 mm ancho, verde; tubo receptacular 5.0-6.0 mm largo, base verde, ápice purpura; tépalos externos 0.8-1.0 cm largo, *ca.* 0.2 cm ancho, espatulados, ápice mucronado, margen aserrado rojo carmín, franja media lila; tépalos internos 0.8-1.1 cm largo, *ca.* 0.2 cm ancho, lanceolados, ápice mucronado, rojo carmín, margen entero a ligeramente aserrado, rojo carmín; estambres 3.0-6.0 mm largo, filamentos blancos; estilo 0.8-1.0 cm largo, blanco, lóbulos del estigma 4-5, 1.0-1.5 mm largo, blanco-amarillentos. Frutos 1.2-2.0 cm largo, 0.4-0.5 cm ancho, rojos; semillas 1.0-1.5 mm largo, *ca.* 1.0 mm ancho, reniformes, negras, testa foveolada, paredes celulares ligeramente sinuosas (Arias *et al.* 1997) (Foto 2).

Mammillaria oteroi Glass & R. A. Foster.

Plantas cespitosas. Tallos 2.0-3.0 cm alto, 3.0-4.0 cm ancho, globosos, ápice no deprimido; con jugo acuoso; tubérculos 8.0-9.0 mm largo, base *ca.* 4.0 mm ancho, ligeramente cilíndricos en sección transversal, consistencia suave, verde claros, axilas con lana y cerdas escasas; areolas *ca.* 1.0 mm largo, circulares; espinas radiales 10-14, 5.0-8.0 mm largo, aciculares, ascendentes, delgadas, flexibles, blancas, espina central (-0) 1, cuando presente 0.8-1.2 cm largo, acicular, ascendente, uncinada, pardo-rojiza. Flores 1.4-1.6 cm largo campanulado-infundibuliformes; pericarpelo 2.0-3.0 mm largo, 1.5-2.0 mm ancho, verde; tubo receptacular *ca.* 3.0 mm largo;

tépalos externos 4.0-5.0 mm largo, 1.5-2.0 mm ancho, oblanceolados a oblongos, ápice cuspidado, blanco-amarillentos, margen ligeramente fimbriado, blanco, franja media rojo claro; tépalos internos 5.0-6.0 mm largo, *ca.* 1.5 mm ancho, oblongos, ápice agudo a enmarginado, margen ligeramente fimbriado, blanco, franja media rojo claro; estambres 2.0-4.0 mm largo, filamentos blancos; estilo 7.0-8.0 mm largo, blanco, lóbulos del estigma 3-5, 1.0-1.2 mm largo, verde claros. Frutos 0.6-0.8 (-1.2) cm largo, 0.6-0.7 (-1.0) cm ancho, globosos, rojos; semillas 1.0-1.2 (-1.5) mm largo, 0.6-0.7 mm ancho, piriformes, negras, testa foveolada (Arias *et al.* 1997) (Foto 3).

Pruebas de germinación

Se utilizaron semillas de frutos de plantas provenientes de la Sección de Cactáceas y otras Succulentas (zona del Valle de Tehuacán-Cuicatlán) del Jardín Botánico Regional Cassiano Conzatti del CIIDIR-IPN Oaxaca. Para el caso de *M. huitzilopochtli* se utilizaron semillas de <1, 1, 2, 3, 6, 8 y 10 años; para *M. oteroi* de 5 y 8 años y para *M. kraehenbuehlii* se utilizaron de 8 y 10 años. Estas estuvieron almacenadas en frascos de vidrio, en oscuridad y a temperatura ambiente. Las pruebas de germinación se hicieron en cajas petri con papel filtro, previo a la siembra, se realizó la desinfección de las mismas en hipoclorito de sodio al 5% durante 5 minutos. Se usó un diseño completamente al azar (DCA), la unidad experimental consistió en una caja petri de 100 mm de diámetro en la que se colocaron 60 semillas en cada una, con al menos 3 repeticiones para algunos tratamientos y hasta 12 para otros, debido al número de semillas disponibles. Las cajas petri se colocaron en una cámara germinadora con luz difusa 12:12 h, con una temperatura de 33 ° max y 14 min. Para todos los tratamientos, las cajas petri se revisaron diariamente para cuantificar el número de semillas germinadas (radícula visible) siguiéndose el experimento durante 45 días a

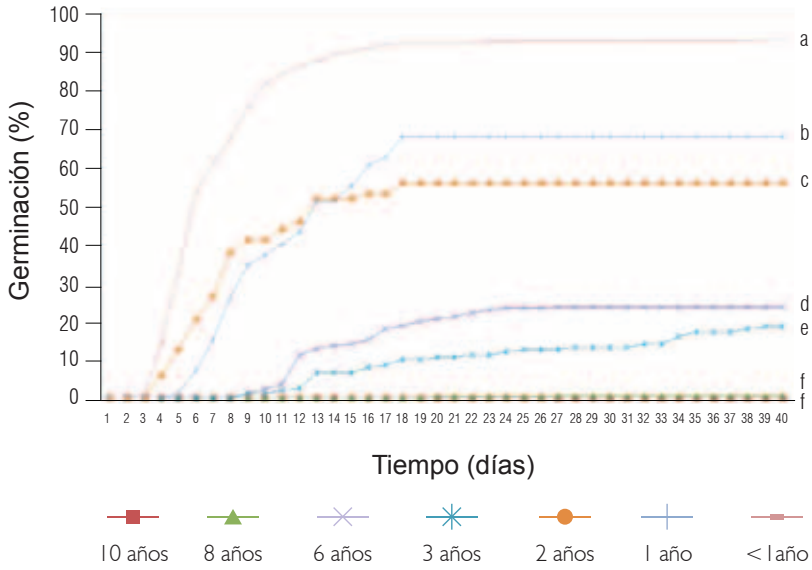


FIGURA 1. Porcentaje de germinación acumulada en semillas de *Mammillaria hutziopochtli* de diferentes edades. Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales $p=0.05$ (Tukey).

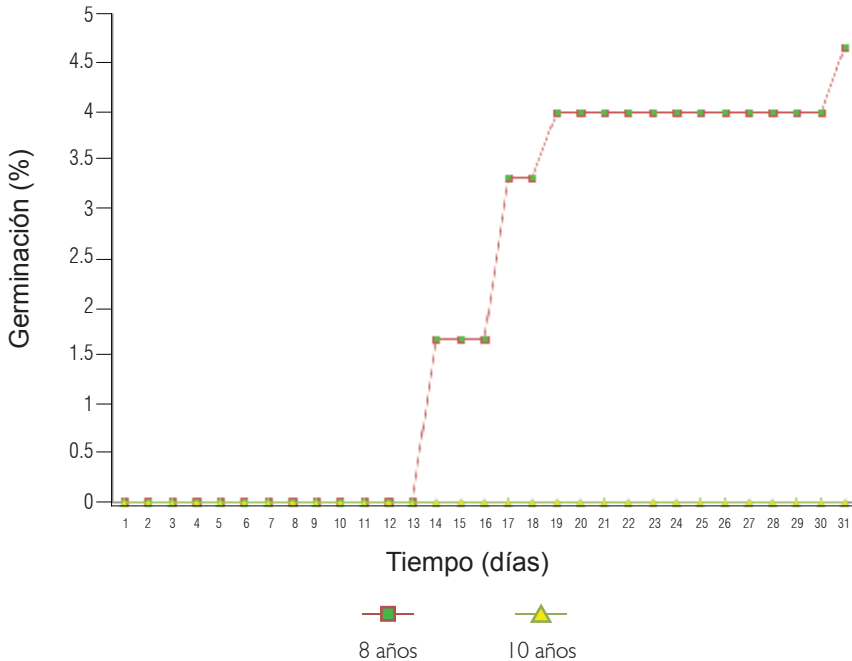


FIGURA 2. Porcentaje de germinación acumulada en semillas de *M. krachenbuehlii*.

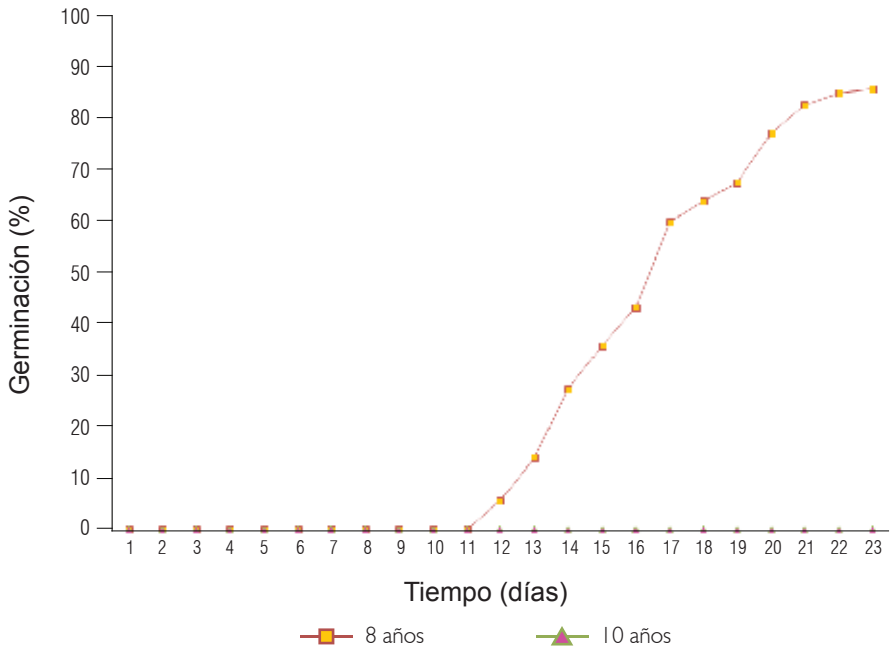


FIGURA 3. Porcentaje de germinación acumulada en semillas de *M. oteroi*.



Omar Zorzano

FOTO 2. *Mammillaria kraehenbuehlii*.

partir de la fecha de siembra. Con base en estos datos se determinó el porcentaje de semillas germinadas por día (Foto 4 y 5).

Se realizó mediante un análisis de varianza (ANOVA) de una vía, para determinar si presentan diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos, para esto se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS), versión 2002.

Resultados

Los resultados de germinación de las semillas en sus diferentes edades fueron estadísticamente diferentes en *M. huitzilopochtli*. El análisis de varianza con un $P=0.05$, reveló diferencia entre los tratamientos ($F_{6,43}=187.99$, $P < 0.0001$) (Fig. 1), mostrando un mayor porcentaje de germinación en semillas de menos de 1 año de edad con un porcentaje medio de germinación de 93.37%, disminuyendo los porcentajes de semillas germinadas conforme aumenta su edad.

En semillas de 1 y 2 años de edad alcanzaron porcentajes de germinación superiores al 50%, mientras que las semillas de 3 y 6 años apenas superaron el 18%. En semillas de 8 años de edad la germinación fue significativamente más baja con un 0.69 % y las semillas de 10 años de edad no germinaron, lo que nos indica que la viabilidad de las semillas va disminuyendo con la edad de las mismas expresándose en su baja germinabilidad con las semillas de mayor edad (Fig. 1).

La comparación múltiple de las medias de los siete tratamientos con la prueba de Tukey indicó 6 grupos bien diferenciados.

En *M. kraehenbuehlii* las semillas de 8 años de edad solo germinaron en un 10.4 % mientras que las de 10 años no germinaron (Fig. 2). En esta especie no se realizó un

análisis de varianza, ya que en uno de los tratamientos no hubo germinación.

Las semillas de *M. oteroi* de edades diferentes también mostraron diferencias entre sus porcentajes de germinación, ya que las semillas de 5 años de edad comenzaron a germinar a los doce días después de sembradas con un porcentaje de 85.8 % mientras que en las de 8 años de edad, ninguna germinó (Fig. 3). En esta especie, al igual que en *M. kraehenbuehlii* no fue necesario hacer el análisis de varianza, ya que en uno de los tratamientos no se presentó germinación.

Discusión

Se define latencia como los mecanismos fisiológicos, morfológicos o anatómicos que presentan las semillas viables para que no germinen, ya sea porque las condiciones del ambiente son desfavorables en esos momentos o en ese año, o debido a propiedades morfológicas o fisiológicas de la misma semilla (Baskin & Baskin 2001).

De acuerdo a lo reportado por Baskin y Baskin (2001) quienes dicen que no hay latencia cuando los factores que limitan la germinación son la falta de humedad o de condiciones de iluminación adecuadas, es evidente que las semillas de *M. huitzilopochtli* no presentan latencia, ya que se observa un alto porcentaje de germinación de sus semillas de menos de 1 año de edad (93.37%) sin la aplicación de ningún tratamiento pregerminativo, sin embargo, los porcentajes de germinación *M. huitzilopochtli* disminuyen conforme aumenta la edad de las semillas. A diferencia de Flores-Martínez y Manzanero (2003), quienes reportan que a los doce meses de edad de estas semillas, su porcentaje de germinación se ve reducido a un 10 %, en este estudio se observó un

porcentaje de 68% a esta edad y después de los dos años de edad, su porcentaje de germinación es menor al 50%, por lo que se supone que estas semillas solo pueden formar bancos de semillas persistentes a corto plazo de acuerdo con la clasificación de Bakker *et al.* (1991). Durante el primer año, las semillas de *M. huitzilopochtli* pierden significativamente su viabilidad (de 93.97 a 68 %), Flores-Martínez y Manzanero (2003) mencionan que esta pérdida significativa de viabilidad durante el primer año, las hace más vulnerables de desaparecer después de una época desfavorable para la germinación.

Flores-Martínez *et al.* (2008) reportan que en semillas menores de 7 meses de *M. huitzilopochtli* el porcentaje de germinación es elevado (entre 93 y 99 %), pero en semillas con más de 12 meses de edad este porcentaje se reduce, de acuerdo a esto y con los resultados obtenidos en este estudio se sugiere que las semillas de *M. huitzilopochtli* pueden mantener la viabilidad con porcentajes de germinación superiores al 50% por lo menos dos años, lo que implica que estas semillas no tienen latencia inducida (Harper 1977). Debido al elevado porcentaje de germinación en semillas frescas (< 1 año de edad) también sugieren un mecanismo que puede superar las condiciones impuestas por las zonas áridas donde habitan.

Cabe destacar que en el presente estudio se presentó un porcentaje de germinación un poco mayor en semillas de seis años de edad, que en semillas de tres años de edad (sólo cerca del 5%), lo que nos indica que en *M. huitzilopochtli* la pérdida de viabilidad de sus semillas no se presenta en forma continua, sino en periodos de tiempo, que en este caso parece que abarca los siguientes periodos de tiempo: un bloque de menos de

un año de edad, otro bloque de 1 a 2 años (la diferencia entre ambos años no es muy grande), otro bloque de 3 a 5 años, otro bloque de 7 a 9 años, y otro bloque de 10 años o mayor, que implica la pérdida de la capacidad de germinación. Futuros estudios pueden validar esta propuesta.

Flores-Martínez y Manzanero (2003) reportan que en *M. oteroi*, las semillas recientes de 4 meses de edad presentan un porcentaje de germinación de 77%, a los 5-6 meses se incrementa a 97%, en este estudio observamos que las semillas de 5 años de edad tuvieron un elevado porcentaje de germinación (85.8 %), por lo que se sugiere, que a los 6 meses es cuando se alcanza el óptimo de maduración de la semilla y se mantiene viable durante 5 años.

Las semillas de *M. oteroi* pueden tener diferentes respuestas de germinación después de la colecta, es evidente que entre menos tiempo tengan de ser colectadas, resulta más difícil su germinación debido a que presentan algún tipo de latencia (Martínez *et al.* 2004). Por todo esto puede decirse que las semillas de *M. oteroi* requieren de un periodo de postmaduración, pues el embrión no se encuentra totalmente desarrollado al momento de su dispersión. Este periodo de postmaduración puede ser un requisito muy importante para que se pueda llevar a cabo la formación y permanencia de un banco de semillas. Entonces las semillas de *M. oteroi*, al principio de su dispersión presentan una latencia fisiológica (Baskin & Baskin 2001) que se pierde con el almacenamiento en seco.

En contraste con Martínez *et al.* (2004), Flores-Martínez *et al.* (2008) quienes mencionan que las semillas de *M. oteroi* pueden ser almacenadas por un tiempo mayor a 5 meses, pero sin pasar de un año para lograr

FOTO 3. *Mammillaria oteroi*.

un máximo porcentaje de germinación. Este estudio revela que con 5 años de almacenamiento de las semillas puede lograrse un porcentaje alto en la germinación de estas semillas. Martínez *et al.* (2004) supone que posiblemente la longevidad de las semillas afecta de forma positiva el porcentaje de germinación y que la dormición fisiológica leve se pierde después de haber permanecido secas durante algún tiempo en esta especie. Sin embargo, pierden su viabilidad a los 8 años de edad, ya que estas semillas no mos-

traron germinación alguna. Por lo tanto, las semillas de *M. oteroi* al igual que *M. huitzilopochtli* pueden formar un banco de semillas persistente a corto plazo (Bakker *et al.* 1991).

Cabe destacar que a diferencia de *M. huitzilopochtli*, que se establece en ambientes semiáridos, *M. oteroi* se encuentra en sitios templados o templados cálidos, con encinos como especies acompañantes, y donde la humedad no es un factor limitante. Esto puede explicar la diferencia en la longevidad entre ambas especies.

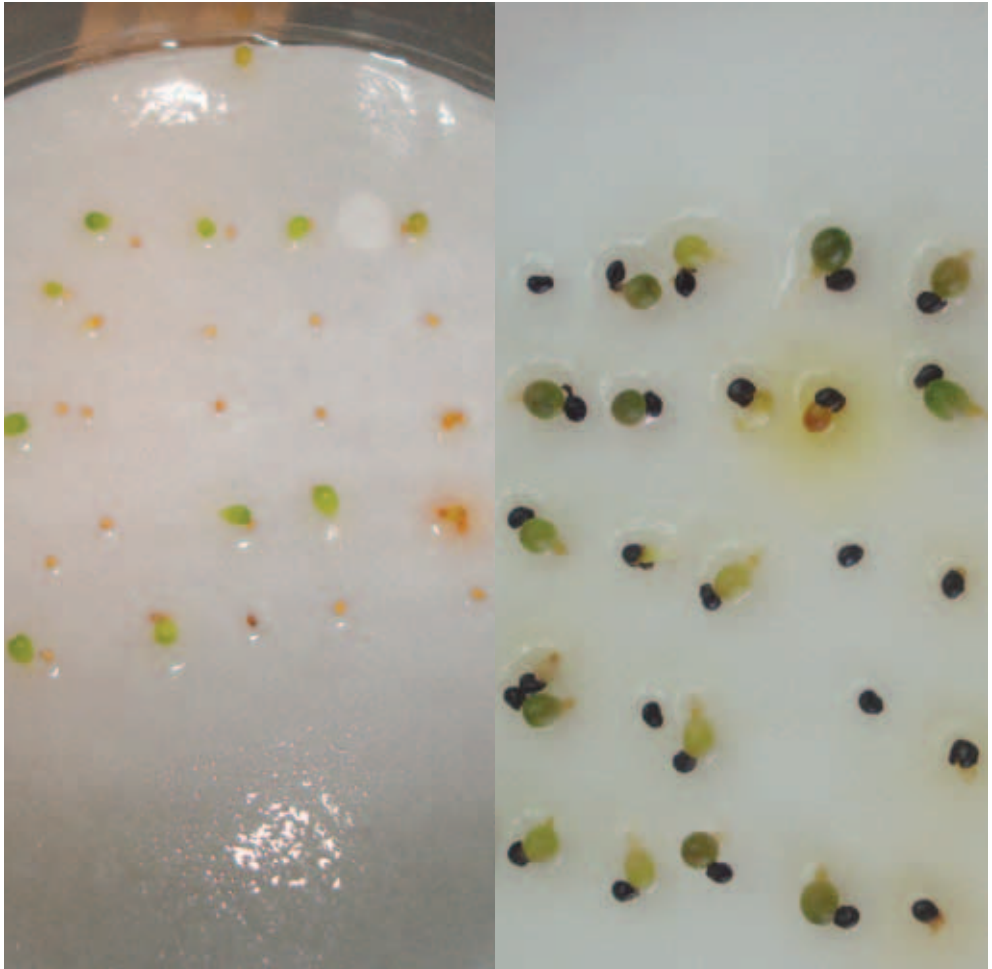


Foto 4 y 5. Plántulas de *Mammillaria huitzilopochtli* (izquierda) y *Mammillaria oteroi* (derecha)

En experimentos con semillas de de 8 y 10 años de edad de *Mammillaria kraehenbuehlii* se reporta un 10.4% de germinación en las primeras, mientras que las segundas no lograron germinar, lo que indica que a una edad avanzada (de 10 años o mayor) pierden su viabilidad. Flores-Martínez *et al.* (2008) reportan que en semillas de esta especie se presenta un porcentaje entre 71 y 78% de germinación en semillas de 5 meses. En pruebas de germinación con semillas viejas de 30 meses de edad (> 2 años), se obtuvo

el 60% de germinación (Flores-Martínez & Manzanero 2003). Por lo que puede deducirse que las semillas de *M. kraehenbuehlii* pueden formar bancos de semillas persistentes a corto plazo (Bakker *et al.* 1991), debido a que muestran un porcentaje de germinación arriba del 50 % cuando las semillas tienen poco más de 2 años, ya que pierden totalmente su viabilidad entre los 9 y 10 años.

Cabe destacar que, al igual que en el caso anterior, y a diferencia de *M. huitzilopochtli*,

que se establece en ambientes semiáridos, *M. kraehenbuehlii* se encuentra en sitios templados, donde la humedad no es un factor limitante y donde son frecuentes temperaturas frías. Esto puede explicar la diferencia en la longevidad entre ambas especies.

La respuesta germinativa nivel de familia y de género es muy variable y sugiere que, al menos en la familia Cactaceae, la germinación de las semillas está más asociada a la heterogeneidad ambiental (Jurado & Flores 2005).

Una manera eficaz de conservar estas especies en peligro de extinción por métodos *ex situ* es en el caso de *M. oteroi* y *M. kraehenbuehlii* mediante la creación de un banco de germoplasma o semilla que podría mantener las semillas viables si se colocan bajo condiciones controladas. De esta manera, se podría mantener la viabilidad durante un largo periodo de tiempo, sin embargo, en *M. huitzilopochtli* deben emplearse otras estrategias que no impliquen las semillas como mecanismo de conservación. En este caso, si se utilizan semillas, y tomando en cuenta los resultados obtenidos, se sugiere que estas semillas deben ser utilizadas en un tiempo no mayor a 2 años ya que después de este tiempo pierden significativamente su potencial germinativo.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente al Dr. Alejandro Flores Martínez (q.e.p.d) por las sugerencias para la mejora de este trabajo, al Dr. Raymundo Enríquez del Valle y al Dr. Leonardo León Enríquez, por la revisión al mismo, al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, por la prestación de las instalaciones.

Literatura citada

- Arias MS, Gama LS & Guzmán CLU. 1997. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Fascículo 14, Cactaceae A. L. Juss. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Bakker J, Bos A, Hoogveld J & Muller H. 1991. The role of the seed bank in restoration management of semi-natural grasslands. En O Ravera, (ed.). *Terrestrial and aquatic ecosystems: perturbation and recovery*. New York: Ellis Horwood Limited.
- Bakker J. 1989. *Nature Management by Grazing and Cutting*. On the Ecological Significance of Grazing and Cutting Regimes applied to Restore species-rich Grassland Communities in the Netherlands. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Baskin C & Baskin JM. 2001. *Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. 2 ed. Academic Press. Nueva York. USA.
- Baskin C & Baskin JM. 1998. *Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. Academic Press. San Diego, CA.
- Bowers JE. 2000. Does *Ferocactus wislizeni* (Cactaceae) have a between-year seed bank? *J Arid Environ* **45**:197-205.
- De la Barrera E & Nobel PS. 2003. Physiological ecology of seed germination for the columnar cactus *Stenocereus queretaroensis*. *J Arid Environ* **53**:297-306.
- Del Castillo RF. 1986. Semillas, germinación y establecimiento de *Ferocactus histrix*. *Cact Suc Mex* **31**:5-11.
- Flores J, Arredondo A & Jurado E. 2005. Comparative seed germination in species of *Turbincarpus*: An endangered cacti genus. *Nat Areas J* **25**:183-187.
- Flores-Martínez A & Manzanero MGI. 2003. Germinación comparativa de especies del

- género *Mammillaria* endémicas de Oaxaca, México. *Cact Suc Mex* **48**:36-51.
- Flores-Martínez A, Manzanero MGI, Rojas-Aréchiga M & Mandujano MC. 2008. Seed age germination responses and seedling survival of an endangered cactus that inhabits cliffs. *Nat Areas J* **28**:51- 57.
- Franco AC & Nobel PS. 1989. Effect of nurse plants on the microhabitat and growth of cacti. *J Ecol* **77**: 870–886.
- Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2007. *Catálogo de Cactaceas Mexicanas* CONABIO-UNAM. México.
- Harper J. 1977. *Population Biology of Plants*. London: Academic Press.
- Jurado E & Flores J. 2005. Is seed dormancy under environmental control or bound to plant traits? *J Veg Sci* **16**:559-564.
- Larrea-Alcázar DM & Soriano PJ. 2008. Columnar cacti-shrub relationships in an Andean semiarid valley in western Venezuela. *Plant Ecol* **196**:153-161
- Leprince O, Gaf AF & Mckersie BD. 1993. The mechanism of desiccation tolerance in developing seeds. *Seed Sci Res* **13**:539-546.
- Mandujano MC, Montaña C & Rojas-Aréchiga M. 2005. Breaking seed dormancy in *Opuntia rastrera* from the Chihuahuan desert. *J Arid Environ* **62**:15-21.
- Mandujano MC, Golubov J & Montaña C. 1997. Dormancy and endozoochorous dispersal of *Opuntia rastrera* in the Southern Chihuahuan Desert. *J Arid Environ* **36**: 259–266.
- Martínez D, Flores-Martínez A, López F & Manzanero MGI. 2004. Evaluación de técnicas de propagación de *Mammillaria oteroi* Glass y R. Foster. *Naturaleza y Desarrollo* Vol. **21**:5-12.
- Moreno N, López J & Arce L. 1992. Aspectos sobre las semillas y su germinación de *Echinomastus mariposensis* Hester. *Cact Suc Mex* **37**:21–27.
- Nobel PS. 1984. Extreme temperatures and thermal tolerances for seedling of desert succulents. *Oecologia* **62**:310-317.
- Ramírez-Padilla C & Valverde T. 2005. Germination responses of three congeneric cactus species (*Neobuxbaumia*) with differing degrees of rarity. *J Arid Environ* **61**:333-343.
- Ramos- López A, 2008. Estudio poblacional de *Mammillaria dixanthocentron* Backeb. ex Mottram en el Valle de Cuicatlán, Oaxaca. Tesis de maestría. CIIDIR IPN Oaxaca, México.
- Roberts HA. 1981. Seed banks in soils. In: Coaker, T.H. (ed.). London: Academic Press. *Adv Appl Biol* **6**: 1-55.
- Rojas-Aréchiga M & Batis A. 2001. Las semillas de cactáceas... ¿forman bancos en el suelo? *Cact Suc Mex* **46**:76-82.
- Rojas-Aréchiga M. & Vázquez-Yanes C. 2000. Cactus seed germination: a review. *J Arid Environ* **44**:85-104.
- SEMARNAT. 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010*. Diario Oficial de la Federación. 2a. Sección. 30 de diciembre de 2010.
- Valiente-Banuet A, Vite F & Zavala-Hurtado J. 1991. Interaction between the cactus *Neobuxbaumia tetetzo* and the nurse shrub *Mimosa luisana*. *J Veg Sci* **2**:11-14.
- Valverde T, Quijas S, López-Villavicencio M & Castillo S. 2004. Population dynamics of *Mammillaria magnimamma* Haworth (Cactaceae) in a lava-field in Central Mexico. *Plant Ecol* **170**:167–184.

Recibido: diciembre 2011; aceptado: febrero 2012.
Received: December 2011; Accepted: February 2012.

Nota sobre la descripción taxonómica de *Turbincarpus nieblae* (Cactaceae) una especie endémica de Tamaulipas, México

Martínez-Ávalos José Guadalupe^{1*}, Martínez Gallegos Rodolfo², Bergmann Backer Kurt³

Resumen

Se presenta un resumen sobre la descripción de *Turbincarpus nieblae* desde su publicación original. Esta planta es una cactácea endémica de Tamaulipas y una de las primeras especies que se reporta creciendo fuera de la gran región del Desierto Chihuahuense. La descripción taxonómica fue realizada con base en material biológico de la única localidad existente en la zona norte de Tamaulipas. Es comparada con *T. hoferi*, *T. laui*, *T. lophophoroides* y *T. swobodae*, por presentar algunas similitudes morfológicas y por tratarse de especies que presentan una distribución geográfica cercanas a la localidad tipo de *T. nieblae*. La especie hoy descrita, presenta numerosas características morfológicas que sustentan el registro del nuevo taxón. Entre las características más sobresalientes destacan la presencia de un tallo subterráneo, tubérculos piramidales a romboides muy altos, espinas radiales muy numerosas y de mayor tamaño, flores más grandes en diámetro y longitud, de color blanco a rosado con una línea violácea muy fuerte, un mayor número de filamentos y lóbulos del estigma, segmentos del perianto (internos y externos) de mayor longitud.

Palabras clave: endémica, Tamaulipas, *Turbincarpus*.

Abstract

We made a review on *Turbincarpus* description since its first publication. This plant is an endemic species to Tamaulipas and it is one of the first *Turbincarpus* species growing outside the Chihuahuan Desert. The taxonomic description was made with specimens from the unique site that exists in the north region of Tamaulipas. It is compared with *T. hoferi*, *T. laui*, *T. lophophoroides* and *T. swobodae* because they share some morphological characteristics and because these species inhabit close to where the type locality of *T. nieblae* is. The species here described shows several morphological characteristics such as the presence of a subterranean stem, pyramidal to rhomboid tubercles, several and larger radial spines, larger flowers in diameter and length, of white to pinkish color with a dark violet line, a greater number of filaments and lobes of the stigma and longer perianth segments (inner and outer).

Keywords: endemic, Tamaulipas, *Turbincarpus*.

¹ Instituto de Ecología y Alimentos-UAT, 13 Blvd. López Mateos 928. Cd. Victoria, Tamaulipas, C.P 87040 México.

² Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 24, 22 y 23 Carrera Torres #650 Ciudad Victoria, Tamaulipas, CP: 87000 México.

³ Presidente de la Asociación Cactológica Tamaulipeca A. C, Calle Hidalgo 104 Zona Centro. Cd. Victoria, Tamaulipas, C.P 87000 México.

* Autor de correspondencia: jmartin@uat.edu.mx



FOTO 1. *Turbinicarpus nieblae* sp. nov., a). Flor mostrando los pétalos rosados con una banda de color rosa tenue a violeta fuerte en la parte central b). Planta mostrando la forma cuadrangular de los tubérculos c). Planta de *T. nieblae* sobresaliendo escasos centímetros del suelo.

Introducción

El género *Turbinicarpus* (Backeb.) Buxb. *Et* Backeb es un grupo perteneciente a la Tribu Cacteeae (Butterworth *et al.* 2002) y comprende cerca de 30 especies (Hunt 2006). Aunque presenta variaciones morfológicas muy marcadas (Mosco 2009), los estudios taxonómicos del género revelan constantes cambios a nivel de infra especies (Anderson 1986; Lüthy 2002; Donati & Zenovello 2004; Sotomayor *et al.* 2004).

Desde la publicación de *Turbinicarpus nieblae* L. J. García-Morales, J. G. Martínez-Ávalos *et* K. Bergmann Becker en el año 2004, poco se sabe sobre la especie. *Turbinicarpus nieblae*, es una cactácea endémica de la zona norte del estado de Tamaulipas y es la primera especie de éste género que se reporta fuera de la región del Desierto

Chihuahuense. A pesar de conocer sólo la localidad tipo, la población allí presente, se encuentra en buen estado debido a que ésta se ubica en un área privada. El objetivo de este trabajo, consiste en presentar un resumen sobre la descripción original de la especie, y mencionar algunos comentarios sobre la distribución de la especie y su relación con otras especies del género *Turbinicarpus*.

Turbinicarpus nieblae L. J. García-Morales, J. G. Martínez-Ávalos *et* K. Bergmann Becker. *Caulis simplex, depresso-globosus, 20-70 mm diametro, 15-35 mm altus, tuberculis conico-pyramidalibus, leviter 4- ad 7-angulatis, viridiglaucis ad ochraceis, 5-8 mm altis, base 6-15 mm latis, dispositis in 8-13 spiris; radix napiformis, ramis fibrosis; areolae ellipticae, 2-4 mm longae, 1-2.5 mm latae, juventute lana alba; spinae marginales 6-7 (-9), aciculares, vitreae, 3.5-7 mm longae, radiantes, rectae vel leviter reflexae;*

spina centralis singularis, acicularis, vitrea, apice atrobrunnea, 6-15 mm longa, ascendens ad adpressa et leviter reflexa; flores infundibuliformes ad campanulati, 30-47 mm diametro, 27-32 mm longi, albi cum linea mediana rosea ad violacea; fructus globosus ad obovatus, squamis pusillis, 5 mm diametro, 5-7 mm longus, viridis, maturitate desiccatus et dehiscens. Semen pyriforme, tuberculatum, nigrum, 0.9-1.2 mm longum, 0.8-1.1 mm diametro. Florescencia hieme.

Mexico, Tamaulipas, Municipio de San Carlos, 400 m, 15.5.2000, L. García-Morales 557. Holotipo UAT.

Descripción de la especie

Tallo aplanado a subgloboso, en plantas jóvenes es completamente aplanado, con abundantes tricomas en la zona apical, de 15 a 35 mm de altura y 20 a 70 mm de diámetro, de color café ocre a verde azulado en ocasiones es completamente ocre cuando está expuesto al sol; con raíz subterránea (Foto 1). Tubérculos dispuestos en 6 a 14 series espiraladas, piramidales o cónicos con la base cuadrangular y las aristas redondeadas, formando de 4 a 7 ángulos, de 3 a 9 mm de altura y de 4.5 a 9 mm de espesor en la base. Aréolas ovales, de 2.5 a 3 mm de largo por 1 a 2.5 mm de ancho, siempre con abundante lana blanca que cubre toda la aréola, en tubérculos viejos las aréolas no presentan lana. Espinas dimórficas, diferenciadas en radiales y centrales, las radiales pectinadas y aciculares, de 6 a 10 (-17) de 2 a 7 mm de longitud, cilíndricas de color blanco algo amarillento con la punta oscura de color castaño oscuro o negro, centrales 1, solamente en plantas adultas, de 4 a 15 mm de longitud con la base más gruesa, de sección cilíndrica a ligeramente aplanada ventralmente, de color café oscuro, ésta de mayor tamaño que las radiales, curvadas hacia la planta. Flores brotando en las aréolas de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice de la planta, infundibuliformes, de 29 -

41 mm de longitud y hasta 47 mm de diámetro durante la antesis, de color blanco con una línea media muy fina de color rosada que varía a violáceo fuerte. Segmentos externos del perianto 12, hasta 24 mm de longitud por 4 a 5 mm de ancho, lanceolados, con el ápice agudo, de color blanco rosado con la línea media externa de color café rojizo a violeta púrpura, los segmentos internos del perianto de 12 a 13, de igual tamaño, forma y color que los internos; estambres de 6-9 mm de largo, los filamentos blanco rosados; anteras de color amarillo intenso; estilo de 11-13 mm de longitud, de color rosado; lóbulos del estigma 4-5, de 2.5 mm de longitud y 1.5 mm de ancho de color blanco cremosos. Fruto en baya, globoso a oblongo, desnudo o con pequeñas escamas, de 5 mm de diámetro y 7 mm de longitud, al principio de color rojizo, después verde seco, con dehiscencia lateral. Semillas piriformes de 0.9 a 1.2 mm de longitud y de 0.8 a 1.1 mm de diámetro, de color negro opaco, la periferia con quilla; borde expandido alrededor del hilo; células de la testa abruptamente más pequeñas hacia el hilo, isodiamétricas; paredes anticlinales acanaladas, rectas; relieve convexo, formando domos bajos; paredes periclinales con microrrelieves finamente estirado; hilo largo, basal, impreso, micrópilo adjunto pero separado por una banda esclerificada, la región hilo-micropilar oval (Foto. 2).

TIPO: México, Tamaulipas: norte del Estado de Tamaulipas, 15 mayo 2000, García-Morales 557 (Holotipo: UAT, Isotipos por distribuir).

Material adicional revisado: México: Norte de Tamaulipas. 27 enero 2001, Martínez-Ávalos 890 (UAT).

Etimología

Se dedica al Ing. Sergio Niebla Álvarez quien encontró por primera vez este taxón, por el gran interés que muestra por las plantas suculentas y por la conservación de este grupo de plantas en el noreste de México.

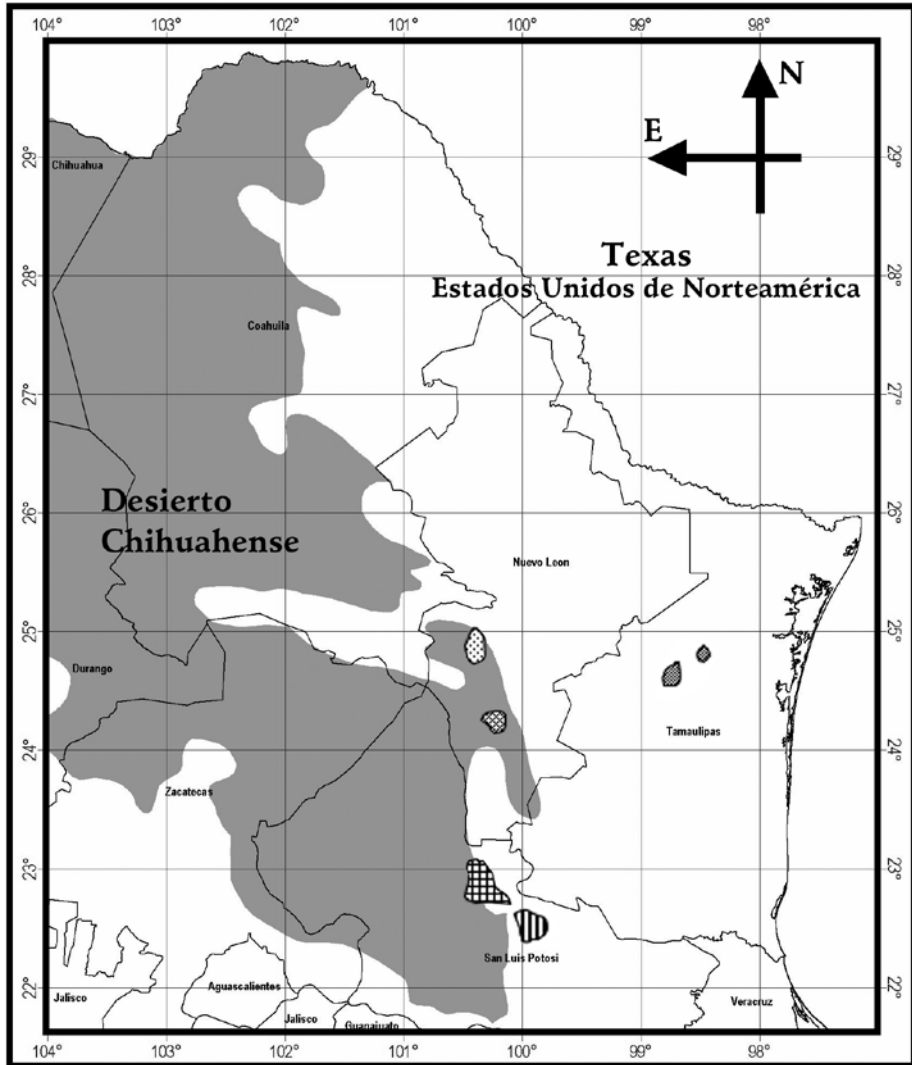


FIGURA 1. Mapa del noreste de México, mostrando la distribución geográfica de *Turbinicarpus hoferii* [grid], *T. laui* [cross-hatch], *T. lophophoroides* [vertical lines], *T. nieblae* [diagonal lines] y *T. swobodaie* [dots].

Discusión

Distribución geográfica y hábitat

El género *Turbinicarpus* está restringido al Desierto Chihuahuense, en climas muy secos, sin embargo *T. nieblae* presenta una distribución geográfica en dos sitios al nor-

te de Ciudad Victoria (Provincia Biótica de la Llanura Costera del Golfo Norte), fuera del límite de la zona desértica antes mencionada. Las dos poblaciones conocidas se encuentran en pequeños cerros, en una superficie no mayor a 500 m², a 400 msnm.. La zona donde habita *T. nieblae* corresponde

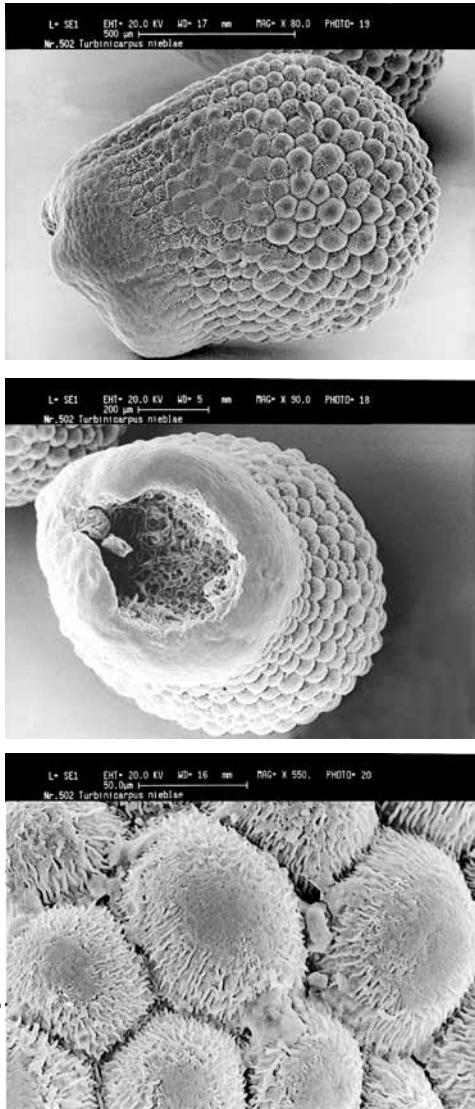


FOTO 2. Semilla de *T. nieblae* en MEB. A- semilla vista lateral; B- Región hilo-micropilar; C- detalle de las células de la testa en la región lateral.

al matorral espinoso o matorral espinoso tamaulipeco (González-Medrano 1972), conformado principalmente por especies como: *Agave americana*, *Acacia farnesiana*, *A. rigidula*, *Cordia boissieri*, *Castela erecta*

Diospyros texana, *Helietta parvifolia*, *Jatropha dioica*, *Karwinskia humboldtiana*, *Koeberlinia spinosa*, *Lantana* sp., *Parkinsonia aculeata*, *Pithecelobium ebano*, *Prosopis tamaulipana*, *Yucca filifera*, y *Y. treculeana*, entre las especies de cactáceas asociadas a la especie se encuentran: *Astrophytum asterias*, *Ariocarpus retusus* subsp. *trigonus*, *Echinocactus texensis*, *Echinocereus pentalophus* subsp. *procumbens*, *E. papillosus* subsp. *papillosus*, *Echinocereus pectinatus* subsp. *pectinatus*, *Ferocactus hamatacanthus* subsp. *sinuatus*, *Mammillaria heyderii*, *Neolloydia conoidea*, *Opuntia engelmannii* var. *lindheimerii* y *Sclerocactus scherii*. Geológicamente el sitio se encuentra ubicado sobre rocas del Cretácico Superior, en suelos profundos, ligeramente oscuros y muy pedregosos del tipo de los litosoles. El clima forma parte de los semisecos muy cálidos con un porcentaje de precipitación entre 5 y 10.2 % en el invierno ($BS_1(h')hw$). La temperatura promedio anual fluctúa entre los 24 a 26 °C y la zona registra precipitaciones promedio anual entre los 700 a 800 mm (Anónimo 1998).

Fenología

La especie florece a finales del invierno. En su hábitat natural, presenta diferentes formas y tamaños del tallo y de raíz. Por ejemplo, cuando los individuos se encuentran bajo la sombra de arbustos, éstos son de un tamaño mayor a 7 cm de diámetro, los tubérculos son más piramidales y muy prolongados de 0.7 mm de alto, con espinas radiales (7), ligeramente retorcidas de 0.6 mm de largo, la central (1), de 14 mm de largo. La raíz es tuberculada, y el ápice ligeramente hundido con abundante lana blanca. Por su parte, en sitios abiertos, los individuos presentan un tallo de color verde oscuro de aproximadamente 2 cm

de diámetro con la parte apical aplanada, tubérculos menos piramidales de 5 mm de alto, con más de 7 espinas radiales pectinadas, muy curvadas hacia el tallo de color blanco amarillento, de aproximadamente 0.6 mm de largo y con una raíz cespitosa.

Turbinicaropus nieblae, es morfológicamente cercano a *T. hoferi*, *T. laui*, *T. lophophoroides* y *T. swobodae* por presentar un tallo simple, aplanado a subgloboso no mayor a los 70 mm de diámetro, de color verde a verde azulado, con tubérculos piramidales hasta de 10 mm de espesor en la base, aréolas con abundante lana blanca, espinas radiales en su mayoría pectinadas, las centrales de mayor tamaño, pungentes con la punta negra y curvadas hacia el tallo. Se caracterizan por presentar flores infundibuliformes, frutos en baya, con dehiscencia lateral y con escamas, y con semillas negras tuberculadas. Sin embargo, *T. niebla* difiere de las especies señaladas por la forma y tamaño de la planta, el arreglo, forma y tamaño de las espinas, así como por algunos caracteres de la flor (Cuadro I). Por ejemplo *T. nieblae* presenta un tallo subterráneo, de 2 a 7 cm de diámetro y de 15 a 35 mm, de altura aunque algunos individuos ubicados bajo arbustos son de mayor tamaño (± 50 mm) de longitud. Estas variantes en tamaño y color, probablemente son una respuesta a la sombra proporcionada por los arbustos y al efecto del sol en espacios abiertos. Los tubérculos, son romboides de 3-9 mm de alto, mientras que el resto de las especies presentan tubérculos menores de 5 mm de alto. Además, la especie difiere del resto por presentar más espinas radiales y éstas de mayor tamaño. Las flores en *T. nieblae*, se caracterizan por ser de tamaño más grande en diámetro y longitud (4 cm), mientras que las otras especies son de 3 cm de longitud y diámetro. Los colores

de las flores en *T. nieblae* son blanco-rosado con una línea violácea, mientras que en las especies restantes las flores son de color blanco con algunos tintes rosado o bien de color verde limón y de tamaños menores a de 35 mm de diámetro y 25 mm de longitud. *Turbinicaropus nieblae* presenta mayor número de filamentos (100-120) y número de lóbulos del estigma (6-7), además, los segmentos del perianto (internos y externos) son de mayor longitud (24 mm).

Siguiendo los criterios de varios autores (Anderson 1986, Anderson 2001, 1986; Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada 1991; Glass & Foster 1977; Kladiwa *et al.* 1971-1972; Zachar *et al.* 1996; 2004); la distribución de todas las especies de *Turbinicaropus*, incluyendo *Turbinicaropus hoferi*, *T. laui*, *T. lophophoroides* y *T. swobodae*, se concentra en la región del Desierto Chihuahuense (Fig 1.). Sin embargo, *T. nieblae* es, según el conocimiento actual, la única especie que se desarrolla en una zona donde la altitud sobre el nivel del mar no rebasa los 500 m, es decir muy por debajo de la altitud donde prosperan el resto de las especies, lo anterior, muestra que ésta especie es nueva para la ciencia y que es endémica a una pequeña región del norte del estado de Tamaulipas.

Datos demográficos

En un censo preliminar se encontraron cerca de 500 individuos adultos y decenas de plántulas de diferentes tamaños en una superficie de aproximadamente media hectárea. Así mismo, se pudo reconocer a *Acacia rigidula* como el arbusto nodriza más dominante en la zona. Lo restringido del hábitat y lo alterado de la zona por actividades ganaderas son algunos de los riesgos que corren las poblaciones de *T. nieblae*. Afortunadamente por tratarse de una especie del género *Turbini-*

CUADRO 1. Comparación de las características morfológicas de *Turbincarpus nieblae* con *T. hoferi* Lüthy et Lau, *T. laui*, Glass et Foster, *T. lophophoroides* (Werder.) Buxb. et. Backeberg, y *T. swobodae* Diets.

	<i>Turbincarpus nieblae</i>	<i>Turbincarpus laui</i>	<i>Turbincarpus lophophoroides</i>	<i>Turbincarpus hoferi</i>	<i>Turbincarpus swobodae</i>
Tallo					
Forma	Aplanado, subgloboso	Aplanado, subgloboso	Simple, hemisférico	Aplanado, globoso	Solitario, semigloboso
Díámetro (mm)	20-70	35	40-45	30-50 (-70)	50
Altura (mm)	15-35	15	25-35	50	30
Color	Café ocre a verde	Verde azulado	Azul glauco grisáceo a verde azulado	Verde grisáceo	Verde grisáceo a verde azulado
Tubérculos					
Forma	Cuadrangular a cónicos	Romboides	Tetraogonal o hexagonal amplios y aplanados	Base rómbica, aquillados	Cónicos a piramidales
Altura (mm)	3-9	5	2-4	4-7	3-5
Espesor en la base (mm)	4.5-9	10	10	4-10	4-10
Disposición	6-14 Líneas espiraladas	5-8 Líneas espiraladas		5-8	5-8
Color	Verde azulado a café ocre o verde	Verde a medio opaco	Verde oscuro	Verde grisáceos	Verde grisáceo a verde azulado
Aréola					
Forma	Ovales	Oblongas	Oblongas	Oblongas	Circulares a ovales
Díámetro (mm)	2.5-3	1	1	1	1.5-3
Espinas radiales					
Número	6-10	6-7	3-5	6-13	4-5
Longitud (mm)	2-7	4-8	4-8	2-20	4-13
Forma	Acicular, pectinadas	Aciculares, radiadas	Subuladas, delgadas	Pectinadas, delgadas, rectas	Setosas, recurvadas
Consistencia	Rígidas	Rígidas	Rígidas	Rígidas	Rígidas
Disposición	6 Inferiores y 4 superiores	3 Inferiores y 3-4 superiores	2-4 Inferiores y 7 superiores	Blanco	3 Inferior y 2 superior
Color	Blanco amarillento	Vitreas	Blanquecinas		Negro, blanco grisáceo

Espinas centrales

Número	1	1	1
Longitud (mm)	4-15	10	20
Forma	Rectas, curvadas	Curvada	Curvada
Consistencia	Rígida	Rígida	Rígida
Disposición	Curvada hacia arriba	Curvada hacia arriba	Sección transversal
Color	Blanco amarillento	Vitreas	Grisáceo

Sin espina

Turbinicarpus nieblae

Flor

Forma	Infundibuliforme
Diámetro (mm)	47
Longitud (mm)	29-41
Color	Blanco rosado con una línea media de color rosado

Turbinicarpus laui

Forma	Infundibuliforme
Diámetro (mm)	35
Longitud (mm)	18-25
Color	Blanco con tintes rosado

Turbinicarpus lophophoroides

Forma	Infundibuliforme
Diámetro (mm)	35
Longitud (mm)	25
Color	Banco a rosado

Turbinicarpus hoferi

Forma	Infundibuliforme
Diámetro (mm)	15-20
Longitud (mm)	25
Color	Verde limón

Turbinicarpus swobodae

Forma	Infundibuliforme
Diámetro (mm)	13-22
Longitud (mm)	10-16
Color	Blanco crema.

Fruto

Forma	Globoso
Diámetro (mm)	5
Longitud (mm)	7
Dehiscencia	Lateral
Color	Rojizo a verde seco

Forma	Globoso
Diámetro (mm)	5
Longitud (mm)	6
Dehiscencia	Lateral
Color	Verdoso a café

Forma	Globoso
Diámetro (mm)	4
Longitud (mm)	6
Dehiscencia	Lateral
Color	Verde oscuro a rojizo

Forma	Globoso
Diámetro (mm)	3,5-4
Longitud (mm)	5-7
Dehiscencia	Lateral
Color	Verde oscuro

Forma	Globoso
Diámetro (mm)	3,5-4
Longitud (mm)	5-7
Dehiscencia	Lateral
Color	Verde a café oscuro

Semilla

Forma de la testa	Tuberculada
Ancho (mm)	0.8-1.1
Largo (mm)	0.9
Color	Negro opaco
Distribución	Tamaulipas

Forma de la testa	Tuberculada
Ancho (mm)	0.9
Largo (mm)	1.1
Color	Negro
Distribución	San Luis potosí

Forma de la testa	Tuberculada con la testa finamente rugosa
Ancho (mm)	0.9
Largo (mm)	1
Color	Negro
Distribución	San Luis potosí

Forma de la testa	Tuberculada
Ancho (mm)	0.9
Largo (mm)	0.5
Color	Café oscuro
Distribución	Nuevo león

Forma de la testa	Tuberculada
Ancho (mm)	0.8-0.9
Largo (mm)	1.2-1.3
Color	Café oscuro a negro
Distribución	Nuevo león

carpus, ésta podría formar parte del Apéndice 1, de la CITES, en la categoría de En Peligro de Extinción (E) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y especie amenazada por la Norma Oficial Mexicana NOM-059.

Agradecimientos

Agradecemos al Sr. Anton Hofer por facilitar material bibliográfico y a Helmut Rogozinski por la microscopía electrónica de semillas. Así mismo, agradecemos a Jonas Lüthy por la diagnosis al latín en la versión original de la descripción de la especie, y a Mariana Rojas por la traducción del resumen al inglés. Damos los créditos a Turbinov por permitir usar material fotográfico de la descripción original de la especie.

Literatura citada

- Anónimo. 1998. *Carta topográfica del estado de Tamaulipas*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- Anderson EF. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press Portland, Oregon, USA.
- Anderson EF. 1986. A revision of the genus *Neolloydia* B. & R. (Cactaceae). *Bradleya* **4**:1-28.
- Butterworth C, Cota-Sanchez JH & Wallace RS. 2002. Molecular systematics of tribe Cacteeae (Cactaceae: Cactoideae): a phylogeny based on *rpl16* intron sequence variation. *Syst Bot* **27**:257-270.
- Bravo-Hollis H. & Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las Cactáceas de México*. Tomo II. UNAM. México, D. F.
- Donati, D. and C. Zanovello. 2004. *Knowing, understanding, and growing Turbinicarpus-Rapicactus*. Cactus Trentino Südtirol, Trento.
- García-Morales L, Martínez-Ávalos JG & Bergmann Becker K. 2004. *Turbinicarpus nieblae* L. J. García-Morales, J. G. Martínez-Ávalos et K. Bergmann Becker, una nueva especie de *Cactaceae* para el noreste de México / eine neue Kakteenart aus dem Nordosten Mexikos, *Turbi-Now* **17**:42-51.
- Glass, C. & R. Foster. 1977. A revision of the genus *Turbinicarpus* (Backberg) Buxb. & Backberg. *Cact Succ J* (USA). **49**:161-176.
- González-Medrano F. 1972. La vegetación del Nordeste de Tamaulipas. *Anales del Instituto de Biología, México*. Serie Botánica. **43**:11-50
- Hunt D. 2006. *The New Cactus Lexicon*. DH Books, Milborne Port.
- Kladiwa L. & Fittkau HW. 1971-1972. Gattung *Neolloydia*. In: Krainz, H., (ed.), *Die Kakteen*, Lfg.
- Lüthy J. M. 2002. Further comments on *Turbinicarpus* and a key to species. *Cactaceae Syst Initiatives* **14**:21-25.
- Mosco A. 2009. Micro-morphology and anatomy of *Turbinicarpus* (Cactaceae) spines. Micromorfología y anatomía de las espinas de *Turbinicarpus* (Cactaceae). *Rev Mex Biodiv* **80**:119-128.
- Sotomayor JM, Arredondo Gómez A, Sánchez Barra FR & Martínez Méndez M. 2004. *El género Turbinicarpus in San Luis Potosí*. Cactus and Co, Tradate (Va).
- Zachar M. 2004. *The genus Turbinicarpus*. VID and Spolocnost 'Cactaceae etc, Bratislava.
- Zachar M, Staník R, Lux A, Dráb I. 1996. *Rod Turbinicarpus: Die Gattung Turbinicarpus / The genus Turbinicarpus*. Europrint. Bratislava, Česká Republika.

Recibido: diciembre 2011; aceptado: febrero 2012.
Received: December 2011; Accepted: February 2012.

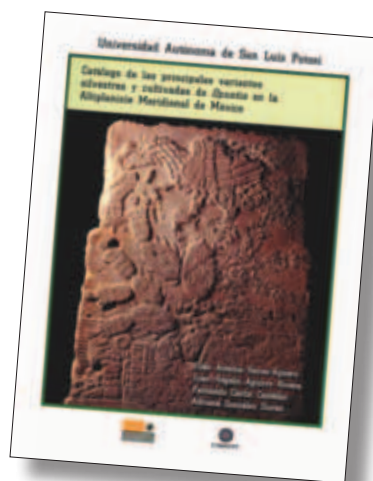
Reseña del libro: *Catálogo de las principales variantes silvestres y cultivadas de Opuntia en la Altiplanicie Meridional de México*

Mandujano Sánchez María del Carmen¹

Reseña: Reyes-Agüero J. A., Aguirre Rivera J.R., Carlín Castelán F. & A. González Durán. 2009. *Catálogo de las principales variantes silvestres y cultivadas de Opuntia en la Altiplanicie Meridional de México*. UASLP, SAGARPA y CONACYT, San Luis Potosí, S.L.P. México. 350 p.

El diccionario de la Real Academia Española menciona que el vocablo catálogo viene del latín *catalōgus*, y del griego *κατάλογος*, que significan lista, registro o relación ordenada en la que se incluyen o describen de forma individual diferentes cosas relacionadas entre sí: como por ejemplo, libros, documentos, personas, objetos, estrellas, plantas, etc., y en el libro objeto de esta reseña, se hace un catálogo de nopales.

En la literatura botánica tenemos diversos catálogos de plantas muy importantes, por ejemplo, Maximino Martínez fue un gran conocedor de la flora de México y tiene catálogos sobre las pináceas, plantas útiles y medicinales, euforbiáceas, entre otras y destaca el *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas* (1979). Otra referencia importante es el *Catálogo de Cactáceas Mexicanas* de Guzmán *et al.* (2001) y el *Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México* de Martínez-Alfaro *et al.* (1995). Además existen numerosas publica-

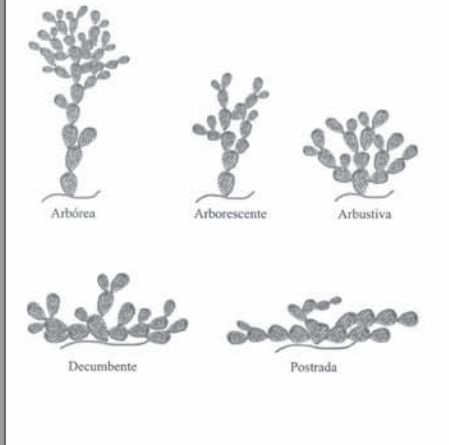


ciones que catalogan las especies, pero no guardan el sustantivo en su título; como el libro de Anderson (2001) *The cactus family* o la obra monumental en 3 volúmenes de Jacobsen (1960) *A Handbook of succulent plants: descriptions, synonyms and cultural details for succulents other than Cactaceae*. Los catálogos de plantas son la base para cualquier trabajo en un grupo bien definido, por ejemplo, plantas útiles, medicinales, de ornato, etc. porque son fuentes de información elementales en la búsqueda de nuevos recursos útiles a la industria, la alimentación, la cultura, el coleccionismo y el conocimiento. No obstante, este tipo de contribución es mucho más relevante cuando el grupo no está tan bien definido (taxonómicamente

¹ Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F.

Correo electrónico: mcmandujano@gmail.com

4. Glosario ilustrado



hablando) como es el caso de los nopales (*Opuntia*, *Nopalea*; *prickly pear*, *cactus pear*).

Un buen catálogo debe definir criterios de inclusión para poder ordenar o enlistar el conjunto que se va a incluir en la relación o conjunto. El interés puede ser la presencia en una región, el poseer un atributo o característica, es decir, los criterios para pertenecer a un grupo. Así, en el trabajo Reyes Agüero *et al.* (2009) plantean dos criterios de inclusión: catalogan las variantes silvestres y cultivadas de nopales que se localizan en la Altiplanicie Meridional de México, que incluyó algunos municipios de los estados de México, D. F., Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas y Nuevo León; y según los registros de sus localidades entre los 19° 30' y 23° 42' de latitud N y 98° 45' y 100° 60' longitud Oeste. Documentan 18 especies de *Opuntia* y 126 variantes de esas especies. Del total de ca. 83 especies silvestres de *Opuntia* presentes en México (Guzmán *et al.* 2003; Golubov *et al.* 2005) esta contribución representa al 22% de las especies en una región muy concentrada del país, por lo que se ha considerado un centro de biodiversidad para los nopales (Golubov *et al.* 2005). Además de la descripción taxonómica detallada, los autores publican el nombre común de especies y variantes, de las cuales hasta hace poco tiempo, algunas no contaban con una categoría científica (descripción taxonómica) y solamente eran conocidos en plantaciones o en extensiones de nopaleras silvestres por su nombre común. El trabajo de campo y de herbario que respalda esta publicación es sólido y de cerca de 10 años de investigación. Los autores destacan los aspectos metodológicos, en primer lugar, los formatos usados para la descripción morfológica de las variantes silvestres y cul-

tivadas que incluye 7 unidades de interés, 1) aspectos de la forma de vida (vital) con 5 campos (4 mediciones de las plantas de altura, anchura) y si 6 posibles formas de vida cualitativas bien tipificadas como si es arbórea, arbustiva, rastrera, etc. 2) Incluye una valoración cuantitativa y cualitativa de los tallos, corteza y ramas; 3) de los cladodios maduros (tallos aplanados de dos a más años de edad), los cuales se sabe que difieren en sus propiedades nutricionales, comestibles y demográficas (Mandujano *et al.* 2001) y que presentan mucha variación dentro de individuos y entre individuos y mucho más, entre las especies; consideran también la presencia de aréolas y su caracterización cuantitativa, las espinas, las glóquidas (espinas muy pequeñas que se encuentran en las aréolas y son la característica de la subfamilia Opuntioideae, comúnmente, aguates); 4) las características del nopalito (el tallo o cladodio recién producido en la temporada de crecimiento, que es la parte aprovechable para consumo humano); 5) las características de las flores, las aréolas de las flores, las hojas, espinas o glóquidas presentes en el pericarpelo de la flor, los segmentos de perianto con caracteres principalmente cualitativos pero valorados con mucha precisión (14 variables); 6) las características del fruto cuentan con la recolección de información en 23 campos que incluye su tamaño, grosor de la cáscara, color con la clave Munsell, el peso, el color de la pulpa, la consistencia y la cantidad de azúcar en grados Brix y finalmente 7) a las semillas, en donde se describe el color de la testa (5 posibles y la opción de describir otro), las medidas de longitud, anchura, dureza, peso, una medida de el número de semillas estériles, el total de semillas y su dureza. Toda esta información fue evaluada

para 18 especies aceptadas taxonómicamente (*O. artropes*, *O. cochínera*, *O. jaliscana*, *O. leucotricha*, *O. rzedowskii*, *O. velutina*, *O. duranguensis*, *O. lindheimeri*, *O. Phaeacantha* y *O. robusta*, *O. joconostle*, *O. lasiacantha*, *O. chavena*, *O. hyptiacantha*, *O. streptacantha*, *O. ficus-indica*, *O. albicarpa* y *O. megacantha*) y 126 variantes.

Esta conclusión resulta del análisis de y colecta de cerca de 400 colectas, con 6 réplicas o duplicados por recolecta, de los ejemplares evaluados. Además, los autores determinaron muestrear poblaciones y no individuos, seleccionando plantas prototípicas de la población y excluyeron los extremos y además, prepararon un ejemplar de herbario para cada variante, los cuales están depositados en el herbario del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (SLPM), en el Herbario MEXU (Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México) y en el herbario CHAP (División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Chapingo).

Encontraron varias especies que solo tienen uno o dos variantes, las especies con mayor número de variantes son *O. megacantha* con 34, y *O. albicarpa* con 22 y *O. ficus-indica* con 15. Este resultado es muy importante porque refleja el poder de variación intra-especie que se ha conservado en los solares y plantaciones de las casas y que en condiciones silvestres posiblemente no resistirían a la herbivoría, o a la falta de agua. También permite abrir la interrogante de cuál es la especie más usada o domesticada, pues *O. ficus-indica* no fue la especie con el mayor número de variantes.

El catálogo presenta fotografías de la forma de vida, el fruto y el cladodio para las variantes descritas. Desafortunadamente



Planta, fruto y cladodio de *O. ficus-indica* cv. Copena V1.

varias fotografías están fuera de foco, lo cual demerita un poco la calidad de la publicación. Igualmente, el lector se queda con la inquietud de ¿qué más?, ¿cómo preservar?, ¿dónde hay que mantener la diversidad? o ¿cómo entablar programas para conservar estas variantes?, entre muchas más.

Posiblemente los autores pretenden documentar sus hallazgos para que no perdamos la pista de su trabajo, pues es de una enorme calidad y su contribución al conocimiento de la taxonomía de los nopales es la más importante en la época actual.

Literatura citada

- Golubov J, Mandujano MC & Mandujano F. 2005. Diversidad alfa y beta en *Opuntia* y *Agave*. Capítulo 17, PP. 221-230. En: Halffter G, J Soberón, P Koleff & A Melic. (editores). *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma*. CONABIO-SEA-Diversitas-México-CONACYT.
- Guzmán U, S Arias & P Dávila. 2003. *Catálogo de Cactáceas Mexicanas*. CONABIO-UNAM, México.
- Jacobsen H. 1960. *A Handbook of succulent plants: descriptions, synonyms and cultural details for succulents other than Cactaceae*. Vol. I. A bromeitella to Euphorbia. Blandford Press, Poole Dorset, Great Britain.
- Jacobsen H. 1960. *A Handbook of succulent plants: descriptions, synonyms and cultural details for succulents other than Cactaceae*. Vol. II. Ficus to *Zygophyllum*. Blandford Press, Poole Dorset, Great Britain.
- Jacobsen H. 1960. *A Handbook of succulent plants: descriptions, synonyms and cultural details for succulents other than Cactaceae*. Vol. III. Mesembryanthemums (Ficoidaceae). Blandford Press, Poole Dorset, Great Britain.
- Mandujano MC, C. Montaña, M. Franco, J. Golubov & A. Flores-Martínez. 2001. Integration of demographic annual variability in a clonal desert cactus. *Ecology* **82**: 344-359.
- Martínez Alfaro M Á, Evangelista Oliva E, Mendoza Cruz M, Morales García G, Toledo Olazcoaga G & A Wong León. 1995. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Instituto de Biología, UNAM, México.
- McCune B. y Mefford MJ. 1999. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, USA.

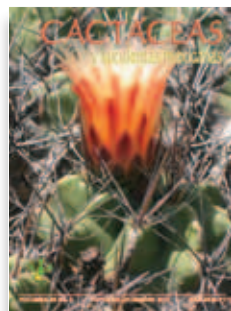
Recibido: diciembre 2011; aceptado: febrero 2012.
Received: December 2011; Accepted: February 2012.

Lista de revisores durante el 2011

Los editores de la revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* agradecen a los miembros del consejo editorial y a los siguientes árbitros que generosamente dieron su tiempo para la revisión de los manuscritos que fueron sometidos a dictamen durante el año 2011.

- Dr. Salvador Arias — *Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM*
 Dr. Oscar Briones — *Instituto de Ecología, A.C.*
 Dr. Javier Caballero — *Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM*
 Dr. Alejandro Casas — *Centro de Investigación en Ecosistemas, UNAM*
 Dr. Fernando Chiang — *Instituto de Biología, UNAM*
 Dr. Arturo Flores Martínez — *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*
 Dr. Luis Eguiarte Fruns — *Instituto de Ecología, UNAM*
 Dra. Raquel Galván — *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN*
 Dr. Jordan Golubov — *Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco*
 Dra. Cecilia Jiménez Sierra — *Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa*
 Dra. María C. Mandujano Sánchez — *Instituto de Ecología, UNAM*
 Biól. Concepción Martínez — *Instituto de Ecología, UNAM*
 Dr. Francisco Molina — *Instituto de Ecología, UNAM-Campus Hermosillo*
 Dr. Jafet Nassar — *Instituto Venezolano de Investigación Científica*
 Dr. Pablo Ortega Baes — *Universidad de Salta, Argentina*
 Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa — *Instituto de Biotecnología, UNAM*
 M. en C. Mariana Rojas Aréchiga — *Instituto de Ecología, UNAM*
 Dra. Teresa Terrazas — *Instituto de Biología, UNAM*

Asimismo, invitamos a la comunidad de expertos que estén interesados en participar en el proceso de revisión de manuscritos que versan sobre plantas suculentas a que envíen su currículum vitae y su área de especialización o interés a: cactus@miranda.ecologia.unam.mx



Normas editoriales

(Instructions for authors)

Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional que publica la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Esta revista está disponible para toda contribución original científica o de divulgación sobre las cactáceas y otras plantas suculentas.

Texto

Presentarlo en hojas tamaño carta a doble espacio (incluyendo cuadros), con márgenes de 2.5 cm, numeradas consecutivamente, sin errores tipográficos, usando fuente Times New Roman de 12 puntos. Las contribuciones pueden ser en español o en inglés. Los nombres científicos para la familia Cactaceae, seguirán la nomenclatura de Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2003. *Catálogo de cactáceas mexicanas*. UNAM, Conabio. México, D.F. y para las crasuláceas: Meyrán J & López L. 2003. *Las crasuláceas de México*. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. México, D.F. Los nombres científicos se anotarán con cursivas citando el género sin abreviar la primera vez que se mencione en el cuerpo del texto, las subsecuentes podrá abreviarse el género. Los encabezados de las secciones deberán estar en negritas y centrados. El texto deberá incluir los siguientes puntos: **Título.** **Autor(es):** Apellido y nombre (sin negritas) e indicar con superíndices numerados la referencia a la institución de adscripción y además con un asterisco el autor de correspondencia. El nombre y dirección del autor(es) debe incluirse como nota al pie de página, incluyendo el correo electrónico del autor de correspondencia. **Resumen:** En español, máximo de 150 palabras. **Abstract:** En inglés debe proporcionar información detallada del trabajo, mencionando el objetivo, la especie y el sitio de estudio, breve metodología, resultados y conclusión. **Palabras Clave:** Máximo de seis, en ambos idiomas y ordenadas alfabéticamente. **Introducción:** La introducción debe de mencionar las razones por las que se hizo el trabajo, la naturaleza de las hipótesis y los antecedentes esenciales. **Material y métodos:** Ésta sección debe de describir en suficiente detalle las técnicas utilizadas para que pueda ser repetido. Deberán incluirse descripción de la(s) especie(s) de estudio y del sitio del estudio y enviar fotografías de las especies. **Resultados:** Los resultados deben enfocarse a los detalles importantes de las tablas y

figuras y describir los hallazgos más relevantes. **Discusión:** Debe de resaltar el significado de los resultados en relación a las razones por las que se hizo el trabajo y ponerlas en el contexto de otros trabajos. **Agradecimientos:** En forma breve. **Literatura citada. Cuadros, figuras, fotos y encabezados de cuadros, pies de figura y pies de foto.** Se debe usar el sistema internacional de medición (SI) con las siguientes abreviaturas: min (minutos), h (horas), d (días), mm (milímetros), cm (centímetros), m (metro(s)), km (kilómetro(s)), ha (hectarea(s)), ml (mililitro(s)), l (litro(s)); para los símbolos estadísticos EE (error estándar), g. l. (grados de libertad), *N* (tamaño de muestra), *CV* (coeficiente de variación) y poner en cursivas los estimadores (p. ej. r^2 , prueba de *t*, *F*, *P*). Para abreviaturas poco frecuentes, aclarar el significado la primera vez que se mencionan en el texto (p. ej. K_m , K_i constante de Michaels y constante de inhibición, respectivamente). Enviar tres copias del texto de buena calidad y una copia en disco para PC, en formato Word 6.0 o posterior, ASCII o RTF. Notas o reseñas de libros son bienvenidos, con una longitud máxima de 2,000 palabras incluyendo el título de la publicación o la nota y la adscripción de los autores.

Cuadros, figuras y fotos

Cada cuadro, figura y fotografía debe de presentarse en una hoja nueva e ir numerado consecutivamente conforme se le hace referencia en el texto. Dentro del texto las citas aparecerán entre paréntesis como Cuadro número, Fig. número y Foto número. La primera letra de cada entrada en cada columna o renglón de los cuadros debe ir en mayúscula.

Encabezados de cuadro, pies de figura y pies de foto

Deben contener información suficiente para entenderse sin ayuda del texto principal. Las

especies (en letra cursiva) y los sitios de estudio deben escribirse sin abreviaturas. Cada tipo deberá enlistarse en hojas separadas a doble espacio siguiendo el formato: FIGURA o FOTO o CUADRO número, punto y enseguida el texto con mayúscula al inicio y con punto final.

Las fotografías, mapas e ilustraciones deberán mandarse en original. Los mapas, diagramas y otras ilustraciones se presentarán en hojas separadas, numeradas y en tinta negra (línea con un mínimo de 2 puntos). Las fotografías pueden enviarse en papel o de preferencia transparencia de buen contraste. Anote el nombre del autor y el número de la ilustración al reverso de la misma. Las ilustraciones pueden enviarse en formato electrónico con las siguientes características: formato Tiff de al menos 1200 dpi en tamaño carta, las fotografías en el mismo formato con una resolución mínima de 300 dpi a tamaño carta desde la digitalización. No se aceptará el material fotográfico o de imágenes incertadas en word o en power point.

Literatura citada

La literatura citada en el texto debe de seguir el siguiente formato: un autor Buxbaum (1958), o (Buxbaum 1958), dos autores Cota y Wallace (1996) o (Cota & Wallace 1996), tres o más autores Chase *et al.* (1985) o (Chase *et al.* 1985). Referencias múltiples deben de ir en orden cronológico, separadas por punto y coma (Buxbaum 1958; Chase *et al.* 1985). La literatura citada deberá estar en orden alfabético según el siguiente formato:

- Bravo-Hollis H & Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las Cactáceas de México*. Vol 3. UNAM. D.F. México.
- Buxbaum F. 1958. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. *Madroño* **14**:27-46.
- Nolasco H, Vega-Villasante F & Díaz Rondero A. 1997. Seed germination of *Stenocereus thurberi* (Cactaceae) under different solar irradiation levels. *J Arid Environ* **36**:123-132.
- Milligan B. 1998. Total DNA isolation, páginas 29-36. En A. R. Hoelzel (ed.). *Molecular Genetic Analysis of Populations*. IRL Press. Oxford, England.
- Arias S & Terrazas T. 2002. Filogenia y monofilia de *Pachycereus*, página 82. En Memorias

de III Congreso Mexicano y II Latinoamericano y del Caribe sobre cactáceas y otras plantas suculentas. Ciudad Victoria, Tamps. México.

- Plascencia-López LMT. 2003. Biología reproductiva de *Opuntia bradttiana* (Cactaceae) en Cuatro Ciénegas, Coahuila. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
- IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened species. <http://www.iucnredlist.org>. Fecha de cuando se consultó la página de Internet.

El nombre de las revistas se debe abreviar y en cursivas. Para verificar la abreviación del título de las revistas se debe consultar la siguiente página en red: <http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>

La revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* se deberá abreviar: *Cact Suc Mex*

Las tres copias del manuscrito deben enviarse al editor, anexando fotografías e ilustraciones a la siguiente dirección: Dra. María C. Mandujano, Dr. Jordan Golubov. Instituto de Ecología, UNAM. Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, UNAM. México, D.F. 04510, México. Envíos electrónicos al correo: cactus@miranda.ecologia.unam.mx

Los artículos sometidos deberán cumplir con las normas editoriales establecidas para ser sujetos a revisión. La publicación del artículo es gratuita si los autores cuentan con suscripción vigente a la Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. El autor de correspondencia debe conservar una copia para cualquier aclaración. Los manuscritos serán revisados por dos académicos especializados en el área de investigación, designados por el comité editorial o el editor.

La Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. no proporciona sobretiros al(los) autor(es). A solicitud de los autores se pueden proporcionar copias electrónicas en formato PDF de los archivos correspondientes a su publicación. El comité editorial se reserva el derecho de rechazar cualquier contribución o solicitar al autor(es) modificaciones a su trabajo, así como hacer cambios menores en el texto sin consultar al(los) autor(es).

Ferocactus glaucescens (DC.) Britton & Rose



Ferocactus glaucescens es una planta simple o cespitosa, con ramificaciones desde la base o laterales. Tallos bajos, subglobosos o en ocasiones algo columnares, ligeramente aplanados en el ápice, de 25 a 50 cm de diámetro y de 25 a 45 cm de altura, rara vez de 60 o 70 cm, de color verde glauco. Generalmente presenta de 15 a 34 costillas, en ocasiones menos o más, hasta 44, de unos 2.5 a 7 cm de altura y de 2 a 3.5 cm de anchura en la base, no tuberculadas. Presenta aréolas distantes entre sí 8 a 12 mm, confluentes en ejemplares adultos de 15 a 20 mm de longitud, las jóvenes con fieltro de color amarillo oro al principio, después castaño amarillento claro y finalmente pardusco, extendiéndose hacia arriba y hacia abajo de las aréolas. Tiene espinas desde aciculares hasta ligeramente subuladas, escasamente anilladas, de 1.8 a 3.5 cm de longitud, amarillas, al inicio con tonalidades doradas, después pajizas y finalmente negruzcas. Espinas radiales normalmente 6 a 8, en ocasiones mucho más. Espina central a veces una, a veces ninguna, cuando presente, similar a las radiales. Las flores brotan de una zona elíptica de la aréola situada inmediata a la porción espínífera, dispuestas en corona cerca del ápice, campanuladas, de 1.8 a 3 cm de longitud y de 2 a 3.5 cm de diámetro, amarillas; pericarpelo provisto de escamas imbricadas, ovadas, agudas, con el margen ciliado, de alrededor de 2 mm de longitud, de color castaño amarillento, progresivamente más grandes hacia la parte superior y adquiriendo el aspecto de los segmentos exteriores; segmentos exteriores del perianto de 2 a 2.5 cm de longitud, ovados hasta oblanceolados, con tinte castaño en el centro y margen amarillo y ciliado; segmentos interiores del perianto oblanceolados, de 1.5 a 3 cm de longitud y 2.5 a 5 mm de anchura, apiculados, con el margen aserrado, amarillos; filamentos de 1 cm de longitud, amarillos; anteras amarillas; estilo de 1.2 a 2 cm de longitud; lóbulos del estigma 8 a 12, alargados, de color amarillo crema. Fruto globoso a oviforme, carnoso, con pulpa blanca dulzona, de 1.5 a 2 cm de longitud, amarillento con tinte rojizo, provisto de escamas amarillentas ovadas, con margen lacerado, conserva adheridos los restos secos del perianto. Semillas pequeñas, brillantes, con testa de color café muy oscuro casi negra, reticulación apenas esbozada; hilo pequeño, circular, blanco (Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada, 1991, Las Cactáceas de México).

Distribución en los estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Guanajuato. Localidad tipo: no señalada, el neotipo proviene de Metztitlán (Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada, 1991, Las Cactáceas de México).

En la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2010 no aparece referida, está incluida en el Apéndice II de CITES.

Altamirano Vázquez Hugo G. & Arroyo Cosultchi Gabriel

Laboratorio de Ecología, Sistemática y Fisiología Vegetal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Departamento El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Tel. (52) 55-5483-7153
Correo electrónico: altamiranovazq@gmail.com