

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

60 aniversario
1955 - 2015



VOLUMEN 60 No. 1

ENERO - MARZO 2015

ISSN 0526-717X

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 60 No. 1
Enero-marzo 2015

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-Baes
Universidad de Salta Argentina

Etnobotánica

Dr. Javier Caballero Nieto
Jardín Botánico IB-UNAM

Evolución y Genética

Dr. Luis Eguarte
Instituto de Ecología, UNAM

Fisiología

Dr. Oscar Briones
Instituto de Ecología A. C.

Florística

M. en C. Francisco González Medrano
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Horticultura

Dr. Candelario Mondragón Jacobo, INIFAP-UAQ
Dr. Elhadi Yahia
Universidad Autónoma de Querétaro

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
Dr. John Rebman
Museo de Historia Natural, San Diego

Editores

Dr. Jordan Golubov
UAM-Xochimilco
Dra. María C. Mandujano Sánchez
Instituto de Ecología, UNAM
Dr. Humberto Suzán Azpiri
Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, campus Juriquilla

Asistentes editoriales

Dra. Mariana Rojas Aréchiga
Instituto de Ecología, UNAM
Dra. Guadalupe Malda Barrera
Facultad de Ciencias Naturales, UAQ, campus Juriquilla

Diseño editorial y versión electrónica

Palabra en Vuelo, SA. de CV

Impresión

Litográfica Dorantes SA de CV
Se imprimieron 1000 ejemplares, febrero de 2015

SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA, AC

Presidenta Fundadora

Dra. Helia Bravo-Hollis †

Presidente

Christian Brachet Ize

Vicepresidente

Alberto Pulido Aranda

Tesorera

Roxana Mondragón Larios

Vocal

Araceli Gutiérrez de la Rosa

Fotografía de portada:

Mammillaria magnimamma
Aura Orozco



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 y se encuentran bajo la siguiente licencia la Creative Commons .

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

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

The articles are under the Creative Commons license .

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is registered in the following indices: CAB Abstracts, BIOSIS (Thomson Reuters) 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. 0194760840 de BBVA Bancomer a nombre de Aridamérica A.C., clabe 012180001947608401.

Subscription rates: 40.00 USD or 30.00 €.

socmexcact@yahoo.com

www.somecacto.com

Consulta de normas editoriales y revistas en texto completo:

www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica_de_poblaciones/

cacsucmex/cacsucmex_main.html



Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro.

La Sociedad Mexicana de Cactología, AC agradece la coedición y el financiamiento de esta publicación a los fondos aportados por la Universidad Autónoma de Querétaro.



CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 60 No. 1 enero-marzo 2015



60 aniversario
1955 - 2015

Contenido

Abundancia y estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* Haworth en un pedregal de lava

Del Moral-Álvarez M, Orozco-Aguirre A, Reyes-Martínez LE & Hernández-Apolinar M 4

Una nueva especie del género *Cremnophila* (Crassulaceae) en el Estado de México, México

Jerónimo Reyes S, Avila Serratos M & Brachet Ize C 19

Lista de revisores durante 2014 29

Normas editoriales 30

***Mammillaria parkinsonii* Ehrenberg**

Jiménez Guzmán G 32

Contents

Abundance and population structure of *Mammillaria magnimamma* Haworth in a lava field

Del Moral-Álvarez M, Orozco-Aguirre A, Reyes-Martínez LE & Hernández-Apolinar M 4

A new species of genus *Cremnophila* (Crassulaceae) from the Mexico State, Mexico

Jerónimo Reyes S, Avila Serratos M & Brachet Ize C 19

List of reviewers for 2014 29

Instructions for authors 30

***Mammillaria parkinsonii* Ehrenberg**

Jiménez Guzmán G 32

Abundancia y estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* Haworth en un pedregal de lava

Del Moral-Álvarez Marisol^{1*}, Orozco-Aguirre Aura², Reyes-Martínez Lucía Elizabeth¹ & Hernández-Apolinar Mariana^{3*}

Resumen

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) protege 2% del área original que ocupaba el matorral xerófilo de la región. Su composición florística ha sido alterada por diversas causas, llevando a la extinción especies nativas y al establecimiento de especies ruderales indicadoras de perturbación. *Mammillaria magnimamma* es una de las diez especies de cactus que habita este pedregal de lava del centro de México. Se ha demostrado que el monitoreo del comportamiento poblacional de esta especie puede servir de indicador para conocer el estado de conservación de la REPSA. Por lo anterior, se evaluó la abundancia y estructura de dos poblaciones de esta especie establecidas en una zona conservada (ZC) y una perturbada (ZP), mismas que fueron estudiadas entre 1996 y 1998 por López (1999). A 18 años de haberse llevado a cabo el estudio, se estimó el tamaño de ambas poblaciones con base en un modelo de crecimiento exponencial continuo, usando el tamaño y la tasa anual de crecimiento poblacional reportados en el mismo estudio. En 2014, la abundancia de individuos en la ZC fue de 207, mientras que en la ZP de 22, observándose una reducción en la abundancia del 8% y 90%, respectivamente. En las dos zonas, la estructura de la población fue distinta en cada periodo de estudio.

Palabras clave: Cactaceae, estado de conservación, matorral xerófilo, REPSA.

Abstract

The Ecological Reserve in the Pedregal de San Angel (REPSA) protects about 2% of the original area occupied by the xeric shrubland of the region. Its floristic composition has been altered by various causes, leading to the extinction of native species and the establishment of invasive plants characteristic of disturbed areas. *Mammillaria magnimamma* is one of the ten species of cacti that inhabit this lava field in Central Mexico. Monitoring performance of this species has been used as an indicator for status conservation of this community. With the same purpose, we evaluated the abundance and structure of two populations of *M. magnimamma*, established in areas with different degrees of conservation in the REPSA, which were studied in the period of 1996-1998 by

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biotecnología y Prototipos, Laboratorio de Recursos Naturales, Av. de los Barrios 1, Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, Estado de México, México.

² Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Apdo. postal 70-614, 04510, México D.F.

³ Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n CU, 04510, México D.F.

* Autor de correspondencia: marisoldelmoral_bio@hotmail.com, mariana.hernández.a@ciencias.unam.mx

López (1999). Eighteen years later based on the size and population growth rate reported by López (1999), we estimated both size populations through the continuous exponential growth model. In 2014, the observed population abundance was 207 individuals in the ZC, meanwhile the ZP had an abundance of 22 individuals, and there was an abundance reduction of 8% and 90%, respectively. In both study sites, population structure was different between the two analyzed periods.

Key words: Cactaceae, conservation status, REPSA, xeric shrubland.

Introducción

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) (Fig. 1) se ubica al sur del Distrito Federal y protege alrededor del 2% del área original que ocupaba el matorral xerófilo de *Phytocaulum praecox* (= *Senecio praecox*); una comunidad vegetal de gran diversidad biológica en la Cuenca del Valle de México (Carrillo-Trueba 1995; Castillo *et al.* 2007; Lot & Camarena 2009). Esta reserva tal vez sea la única de carácter urbano en la ciudad de México que, a pesar de la creciente urbanización y de la inevitable

fragmentación del pedregal, ha conservado una considerable porción de su riqueza florística y faunística bajo la protección de académicos y autoridades de la Universidad Nacional Autónoma de México (Lot & Camarena 2009). Sin embargo, la riqueza biológica remanente que protege esta reserva no está exenta de cambios.

Se ha encontrado que la composición florística del Pedregal de San Ángel ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, por un lado, se ha observado una reducción en el listado original de especies (Valiente-Banuet & de Luna 1994; Castillo *et al.*

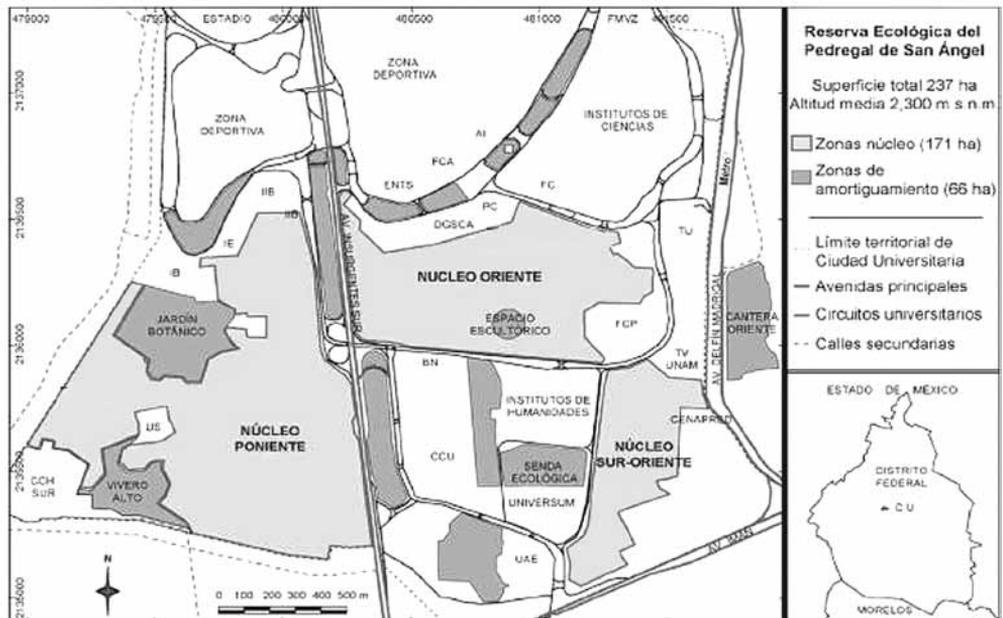


FIGURA 1. Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA). Tomado de Castillo *et al.* 2009.



FIGURA 2. Sitios de estudio en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA). 1) Zona Conservada y 2) Zona Perturbada. Modificado de Castillo *et al.* (2004).

2004) y, por otro, se ha detectado el establecimiento de malezas nativas y exóticas características de zonas perturbadas (Castillo *et al.* 2009; Martínez-Orea *et al.* 2012). Estas alteraciones en la comunidad ocurridas en los últimos 60 años ponen de manifiesto la importancia de llevar a cabo un monitoreo constante del estado de conservación de la REPSA. Este monitoreo resulta aún más relevante debido a que, por tratarse de una reserva urbana inmersa en una de las ciudades más densamente pobladas y contaminadas del mundo, se enfrenta diariamente a perturbaciones muy diversas, como son: la invasión de especies exóticas, el saqueo de especies, la contaminación por luminarias y sonido, la

presencia sistemática de personas e incendios, cuya intensidad y frecuencia de éstos últimos se ha incrementado notablemente (Valverde & Chávez 2009; Martínez-Orea *et al.* 2012; Lot *et al.* 2013).

Desde el punto de vista metodológico, Primack (1993) y Soulé (1993) establecen que el estado de conservación de un ecosistema puede conocerse a partir de la evaluación del desempeño de las especies más vulnerables. Valverde & Chávez (2009), tomando como base esta herramienta metodológica y considerando que los cactus en general han sido clasificados como naturalmente vulnerables (Godínez *et al.* 2003), eligieron de entre las diez especies de cactus presentes en la REPSA a *Mammillaria*

magnimamma para evaluar dicho estado. Con este objetivo, los autores analizaron la información disponible sobre esta especie en dos condiciones en la REPSA: una zona conservada (ZC) (Foto 1) y una zona perturbada (ZP) (Foto 2), siendo el fuego el disturbio más importante en el último caso.

Al comparar el comportamiento de *M. magnimamma*, Valverde & Chávez (2009) observaron contrastes en distintas variables poblacionales, como fue el caso de la abundancia, la estructura poblacional y la tasa de crecimiento poblacional para la ZC y la ZP. Al observar un mejor desempeño de la especie en la ZC, estos autores ratificaron la idea de usar a esta especie como un indicador de los cambios en el estado de conservación de la REPSA. En términos de la abundancia calcularon una densidad poblacional mayor en la ZC (662 individuos/ha) que en la ZP (638 individuos/ha; Valverde *et al.* 2004). En cuanto a la estructura, la población de *M. magnimamma* de cada una de las zonas de estudio fue clasificada en siete categorías de tamaño (*i.e.* estructura de la población), reconociéndose que las plantas de la categoría cuatro (7.6-10.5 cm de diámetro) fueron aquellas mejor representadas en dos periodos consecutivos de estudio: 1996-1997 y 1997-1998; (López 1999). Asimismo, en estos dos años se observaron cambios en la estructura de la ZP, más no así para la ZC (López 1999).

Por su parte, los estudios de dinámica poblacional se basaron en un análisis de matrices tipo Lefkovitch, a través de los cuales se obtuvo la tasa de crecimiento poblacional (λ), un parámetro demográfico que indica si una población está en equilibrio numérico ($\lambda=1$), si está creciendo ($\lambda>1$) o si está decreciendo ($\lambda<1$; Gotelli 1995). Esta información es muy valiosa en las especies, sobre todo en aquellas vulnerables porque

su valor puede implicar la permanencia o la extinción de la especie en el tiempo. Particularmente en el caso de *M. magnimamma*, las tasas estimadas para las poblaciones de la ZC y ZP del periodo 1996-1998 se encontraban cercanas a la unidad en todos los casos, a excepción del segundo periodo (1997-1998) para la ZC, donde se mostró que ésta fue significativamente superior a la unidad ($\lambda=1.33$); y por lo tanto, en un mejor estado de conservación (López, 1999).

Con base en la variación temporal y espacial contrastantes en los parámetros estimados para *M. magnimamma*, Valverde & Chávez (2009) sugieren dar seguimiento a largo plazo a esta especie para monitorear el estado de conservación de la REPSA. Desafortunadamente, a la fecha no se ha dado ningún seguimiento a las poblaciones de este cactus. Dadas las señales de alarma de deterioro determinadas por Valverde & Chávez (2009), el presente trabajo analizó la abundancia, la estructura poblacional y se proyectó el cambio potencial numérico de *M. magnimamma* en dos zonas contrastantes en 2014: una conservada (ZC) y una perturbada (ZP), las cuales fueron las mismas usadas por López (1999). Con esta información se busca saber si después de 18 años existen cambios en los parámetros poblacionales de esta especie y, por lo tanto, en el estado de conservación de la reserva.

Material y métodos

Especie de estudio

Mammillaria magnimamma es una especie endémica de México (Foto 3) caracterizada por presentar tallos globosos de 8 a 20 cm de ancho de color verde grisáceo, con la base enterrada y tubérculos de 8 a 18 mm de largo. Las mamilas de este cactus son subpiramidales de cuatro caras

Aura Orozco



FOTO 1. Panorámica de la zona conservada (ZC) en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

Aura Orozco



FOTO 2. Panorámica de la zona perturbada (ZP) en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.



con 3 a 6 espinas centrales desiguales de hasta 25 mm de largo. Asimismo, la especie presenta flores de 2 a 2.5 cm de largo, de color rosado a púrpúreo y frutos claviformes de 2 a 3.5 cm de largo, color rojo carmín. Cada fruto contiene de 20 a 100 semillas redondas color café de 0.7 mm de diámetro (Valverde *et al.* 2004; Arias 2009). La especie tiene una temporada reproductiva relativamente larga, ya que el periodo de floración se extiende desde el mes de febrero hasta junio y la fructificación se observa principalmente durante junio, julio y agosto (Valverde & Chávez 2009).

M. magnimamma se distribuye desde Zacatecas y San Luis Potosí hasta el Distrito Federal y Tlaxcala en matorrales xerófilos, pastizales y áreas abiertas de bosques de *Quercus* a altitudes de 1700 a 2600 m snm en terrenos planos o laderas poco pronunciadas (Valverde *et al.* 2004; Arias 2009).

Cabe señalar que el género *Mammillaria* tuvo su origen en las regiones áridas de México y es sumamente numeroso (Castillo *et al.* 2004), considerándose casi endémico de nuestro país al ser pocas las especies que se distribuyen al sur de Estados Unidos de América, las Antillas, Centroamérica y norte de Sudamérica (Bravo & Sánchez 1991). Se han reportado 1025 especies y subespecies

mexicanas de este género (Guzmán *et al.* 2003), sin embargo, una gran parte han sido catalogadas como amenazadas o en peligro de extinción (aproximadamente 11%) de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059; SEMARNAT 2010), ya que este género es ampliamente comercializado y sus poblaciones silvestres están siendo diezgadas cada vez más por la colecta extensiva de ejemplares (Ramírez *et al.* 2007).

Área de estudio

La REPSA está ubicada al SE del Distrito Federal (19° 18' 21"-19° 20' 11" latitud N y 99° 10' 15"-99° 12' 4" latitud O) a una altura de 2300 m snm. Se encuentra enclavada en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México y cuenta con una superficie de 237.3 ha (De la Fuente 2005; Fig. 1). El clima de la reserva es templado subhúmedo con lluvias en verano [$Cb(w_1)(w)$] (García 1988) y una precipitación media anual de 833 mm, distinguiéndose marcadamente dos épocas, una de lluvias (de junio a octubre) y otra de secas (de noviembre a mayo). La temperatura media anual es de 15.6 °C, aunque esta variable ha mostrado una ligera tendencia a aumentar (Gómez & Sánchez 2004). La comunidad de matorral xerófilo de la

CUADRO 1. Categorías de tamaño (diámetro) de los individuos de *Mammillaria magnimamma*. Tomado de Valverde *et al.* (2004).

Categoría	Intervalo de diámetro acumulado
1 (plántulas)	< 0.3 cm
2	0.3 a 4.5 cm
3	4.6 a 7.5 cm
4	7.6 a 10.5 cm
5	10.6 a 13.5 cm
6	13.6 a 20.5 cm
7	> 20.6 cm

reserva cuenta con una alta diversidad biológica asociada a la gran heterogeneidad ambiental que existe en el lugar (Martín del Pozo 1995). Entre las familias que se destacan por su mayor número de especies se encuentran Asteraceae, Poaceae y Fabaceae (Castillo *et al.* 2007).

Dentro de la REPSA se eligieron dos sitios para evaluar la abundancia y la estructura poblacional de *M. magnimamma* ubicados en la Zona Núcleo Poniente de la reserva, los cuales correspondieron a la Zona Conservada (ZC) y la Zona Perturbada (ZP) establecidas por López (1999; Fig. 2). El primer sitio se encuentra ubicado detrás del Jardín Botánico y corresponde a una zona relativamente bien conservada con un estrato arbóreo bien desarrollado. El segundo sitio se localiza cerca de la Avenida de los Insurgentes y es una zona con mayor incidencia de perturbaciones (principalmente por fuego), con una vegetación predominante que presenta características ruderales y un estrato arbóreo poco desarrollado. Ambas zonas fueron delimitadas en septiembre de 2014 a partir de prospecciones de campo realizadas por López (1999).

Trabajo en campo

En los dos sitios de estudio (ZC y ZP) se hizo una búsqueda exhaustiva de las plantas de *M. magnimamma* originalmente marcadas en 1996 por López (1999), las cuales fueron re-etiquetadas con una banda de plástico. A partir del conteo de los individuos marcados por sitio se estimó la abundancia de la especie. Por su parte, la estructura de la población se definió en función del tamaño de las plantas, para lo cual se siguió el método de López (1999), el cual consistió en medir el diámetro (cm) de los tallos presentes en cada individuo, considerando únicamente la región fotosintética, sin incluir el largo de las espinas (Fotos 3 y 4). Así, el tamaño de una planta correspondió a la suma del diámetro de cada uno de los tallos que conforman al individuo. Con base

en esta información, se clasificó a los individuos en las mismas categorías de tamaño que utilizó López (1999), tal como lo muestra el Cuadro 1.

Análisis de datos

a) Abundancia. Se llevó a cabo una Prueba de G para comparar la abundancia de individuos promedio del periodo 1996-1998 con la observada en 2014 en la ZC y la ZP (Zar 1998).

b) Estructura poblacional. A través de una Prueba de X^2 se comparó la frecuencia de individuos promedio de las categorías 2 a 7 del periodo 1996-1998 con las presentes en 2014 para la ZC y la ZP (Zar 1998). Las diferencias en cada categoría se establecieron a partir de una Prueba de Residuos Ajustados de Haberman (Zar 1998).

c) Proyección del tamaño poblacional: Se cotejó el tamaño poblacional observado en noviembre de 2014 con el tamaño poblacional proyectado a 18 años (periodo transcurrido de 1996 a 2014). El modelo usado para dicha proyección fue el Modelo de Crecimiento Poblacional Exponencial Continuo. Este modelo permite estimar el tamaño que tendrá una población con generaciones continuas de un periodo de tiempo a otro y se denota con la siguiente ecuación:

$$N_{t+1} = N_0 e^{rt} \quad (\text{Ecuación 1})$$

N_0 corresponde al tamaño poblacional inicial, N_{t+1} al tamaño de la población de un periodo a otro, r es la tasa intrínseca de crecimiento poblacional, t corresponde al tiempo, y e es la base del logaritmo natural (Gotelli 1995).

En este modelo, N_0 correspondió al número de individuos promedio del periodo 1996-1998 calculado a partir de los datos reportados por López (1999) para la ZC y la ZP, de esta manera se integró la variación observada en dicho estudio. El valor de r fue estimado con base en las

FOTO 3. Individuo adulto de *Mammillaria magnimamma*.

tasas anuales de crecimiento poblacional (ZC: 1996-1997 $\lambda=0.9560$ y 1997-1998 $\lambda=1.3325$; ZP: 1996-1997 $\lambda=0.9668$ y 1997-1998 $\lambda=0.9448$; López 1999). Dichas tasas fueron transformadas a la tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r) a partir de la fórmula: $r=\ln\lambda$ (Gotelli 1995; Mandujano *et al.* 2007) y en cada zona se obtuvo una r promedio que fue posteriormente sustituida en la ecuación 1.

Resultados

Abundancia

En noviembre de 2014 se contaron un total de 207 individuos en la ZC y 22 individuos en la ZP. Al compararse esta abundancia

con la promedio del periodo 1996-1998 (ZC: 225 y ZP: 202.5 individuos; López 1999), se determinaron diferencias significativas para ambas zonas (ZC: $G=34.5$, $P<0.001$, $gl=1$; ZP: $G=898.96$, $P<0.001$, $gl=1$).

En la ZC el número de individuos en 2014 fue significativamente menor al observado en 1996-1998. Este mismo resultado se observó en la ZP, sin embargo, en este caso los valores de abundancia implicaron una pérdida del 90% de los individuos, a diferencia de la ZC donde fue de 8%.

Estructura poblacional

Al igual que en López (1999), durante la prospección de campo no se encontraron in-



Marisol del Moral

FOTO 4. Medición del diámetro de individuos de *Mammillaria magnimamma*.

dividuos de la primer categoría. Al comparar la estructura poblacional de las categorías dos a siete de los periodos 1996-1998 y 2014 se observaron diferencias significativas para las dos zonas de estudio (ZC: $\chi^2=13.3$, $P<0.01$, $gl=5$; ZP: $\chi^2=17.9$, $P<0.01$, $gl=5$). La Prueba de Residuos Ajustados de Haberman indicó que en la ZC las diferencias estuvieron asociadas con una mayor proporción de individuos en las categorías adultas seis y siete y una menor en las categorías dos y cinco en 2014 (Fig. 3). En la ZP las diferencias estadísticas estuvieron relacionadas con una reducción drástica en la frecuencia de individuos de las seis categorías en 2014. Por otra parte, la categoría cuatro en la ZC fue aquella con mayor abundancia de individuos, tanto en el periodo 1996-1998 ($n=73.5$) como en 2014 ($n=62$) y no hubo diferencias estadísticas en su frecuencia (Fig. 3). En la ZP hubo cambios

en la categoría con mayor abundancia de una periodo a otro, en 1996-1998 ésta correspondió a la categoría tres, mientras que en 2014 a la categoría siete (Fig. 4).

Proyección del tamaño poblacional

Al proyectar el tamaño poblacional con el modelo de crecimiento exponencial a 18 años estimamos que la población de *M. magnimamma* en la ZC debería ser de 1987.5 individuos debido a que la tasa intrínseca de crecimiento (r) utilizada fue mayor a cero ($r = 0.121$), indicando que la población en 1996-1998 estaba creciendo. La proyección para la ZP sugirió que el tamaño poblacional debería ser de 9.07 individuos, ya que la tasa intrínseca de crecimiento para este sitio entre 1996-1998 fue negativa, menor a cero ($r=-0.045$), implicando que la población estaba decreciendo.

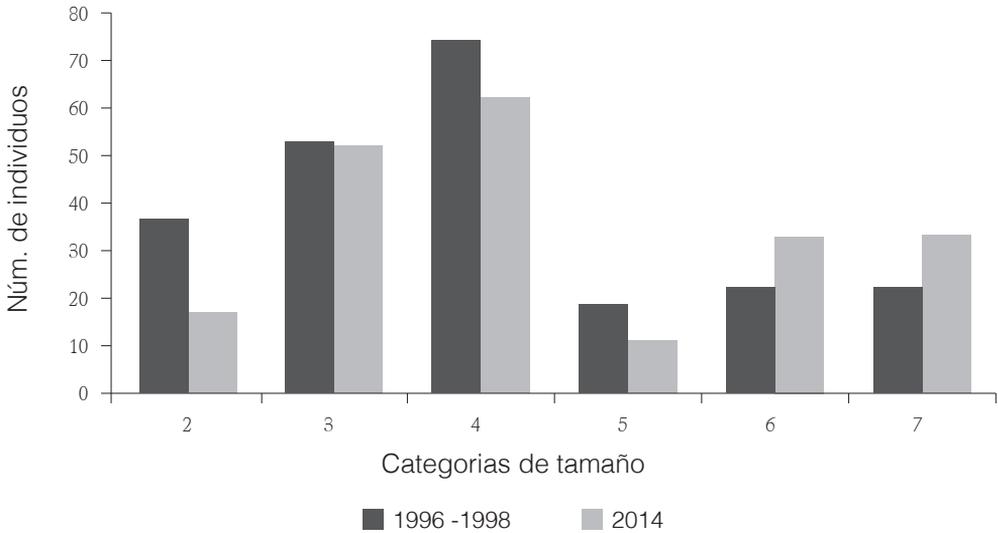


FIGURA 3. Estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* en la zona conservada en 1996-1998 y 2014. La clasificación de las categorías se basó en el tamaño de las plantas (diámetro). No se incluyó la frecuencia de la categoría 1 (plántulas).

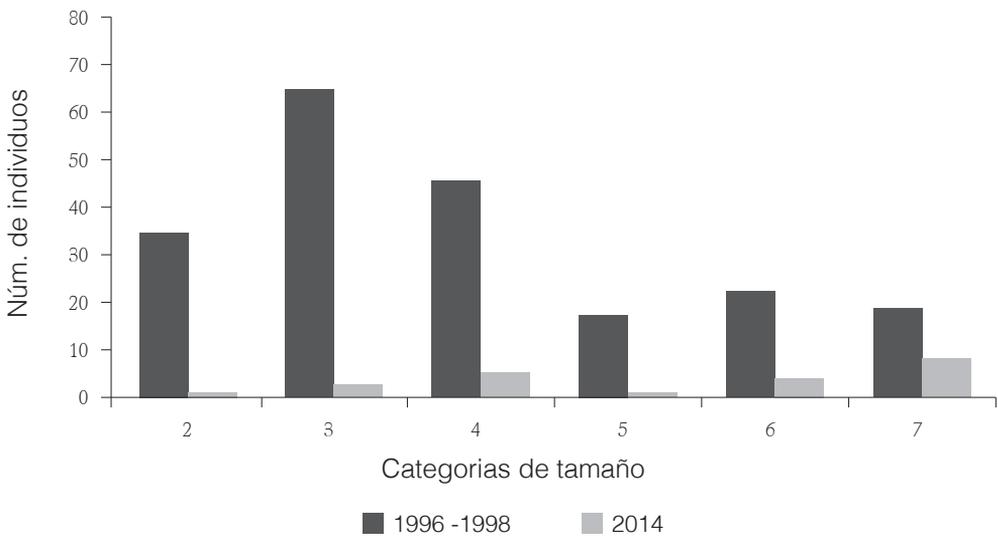


FIGURA 4. Estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* en la zona perturbada en 1996-1998 y 2014. La clasificación de las categorías se basó en el tamaño de las plantas (diámetro). No se incluyó la frecuencia de la categoría 1 (plántulas).

Discusión

Sin duda, la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) se enfrenta constantemente a perturbaciones antrópicas muy diversas por estar inmersa en una de las ciudades más grandes del mundo (Martínez-Orea *et al.* 2012; Lot *et al.* 2013). Por esta razón, es de vital importancia llevar a cabo un monitoreo constante de su estado de conservación, sobre todo cuando se han detectado señales de deterioro en fragmentos de la reserva (Valverde *et al.* 2004; Castillo *et al.* 2009; Lot *et al.* 2013). El análisis de algunas variables poblacionales de *Mammillaria magnimamma*, una especie vulnerable considerada “termómetro” del estado de conservación de la REPSA (Valverde & Chávez 2009), permitió en este trabajo determinar cambios importantes en el comportamiento de la especie.

A 18 años de haber catalogado a esta especie en precario estado de conservación (Valverde *et al.* 2004; Valverde & Chávez 2009), se determinó en este estudio que el desempeño de sus poblaciones no ha mejorado, por el contrario, ha empeorado particularmente en la zona clasificada como perturbada. De acuerdo con la proyección potencial estimada a 18 años, en 2014 el tamaño poblacional de *M. magnimamma* debería ser 8.8 veces más grande en la ZC (225 vs. 1987.5), mientras que en la ZP 2.4 veces más pequeña (22 vs. 9). Las estimaciones asociadas a la ZC discrepan con los datos de campo obtenidos, ya que en este sitio por el contrario se observó un descenso del 8% en la población. Sin embargo en el caso de la ZP, la estimación fue muy cercana a la observada al solo haber una diferencia de 13 individuos entre un valor y el otro. Esta inconsistencia entre la abundancia observa-

da y la estimada pone de manifiesto la necesidad de profundizar en otros factores que podrían influir en el tamaño de la población. Es decir, si bien las proyecciones basadas en las tasas de crecimiento poblacional (*i.e.* r o λ) son una práctica común para determinar los cambios numéricos de una población en el tiempo (Akçakaya *et al.* 1990; Gotelli 1995; Caswell 2001), es importante recordar que los modelos usados para dicho fin tienen límites que están asociados con sus supuestos. El Modelo de Crecimiento Poblacional Exponencial Continuo supone recursos ilimitados por lo que el crecimiento y la fecundidad de la población no tienen límites, ignora la estructura de la población, la denso-dependencia, la variación temporal en el comportamiento en una población y supone que las condiciones ambientales se mantienen constantes (Akçakaya *et al.* 1990; Gotelli 1995; Mandujano *et al.* 2007).

En la REPSA, las condiciones ambientales han cambiado evidentemente a lo largo del tiempo (Lot *et al.* 2013). En la Zona Núcleo Poniente, donde se ubican los dos sitios de estudio, los incendios recurrentes (último en 2011), la acumulación de basura, la presencia de *Pennisetum clandestinum* –un pasto de origen africano (kikuyo)– en el borde del matorral y la presencia de campamentos clandestinos, evidencia la existencia de un mosaico de fragmentos con distinto grado de perturbación (Lot *et al.* 2013); que van desde aquellos en buen estado de conservación hasta aquellos muy perturbados.

Particularmente, la población de *M. magnimamma* en la ZP se encuentra muy expuesta a esta serie de disturbios por estar muy cercana a la Av. de los Insurgentes, una de las arterias viales más importantes en la ciudad de México. En estas condiciones, al igual que otros cactus (Godínez *et al.* 2003),



Aura Orozco

FOTO 5. Individuo de *Mammillaria magnimamma* con botones florales.

la población de *M. magnimamma* es muy vulnerable como lo evidencia, por un lado, el decremento progresivo de la población a lo largo de 18 años y, por otro, el hecho de que la población esté muy cercana a su extinción local virtual si reduce en 5% su tamaño poblacional (Valverde *et al.* 2004). Asimismo, en este sitio no se descarta la posibilidad de que la población haya reducido por la extracción clandestina de sus individuos, debido a que, a diferencia de la ZC, no se encontraron individuos muertos en pie.

Afortunadamente, la población de *M. magnimamma* en la ZC se encuentra expuesta a una baja incidencia de perturbaciones (López 1999; obs. pers.). Sin embargo, a pesar de esto la población no ha crecido como se hubiera esperado de acuerdo con las tasas

obtenidas en 1996-1998 (López 1999), por el contrario ha decrecido aproximadamente un 8%. Al analizar la información y apoyado en las observaciones de campo, se evidencia que este descenso se debe, en mayor medida, a la falta de nuevos reclutamientos en la población (Fig.3). Con base en lo anterior se establece que, en el largo plazo, el mantenimiento de la población dependerá de la sobrevivencia de los individuos adultos y que la población continuará decreciendo a medida que éstos mueran, a menos que haya nuevos reclutamientos (Valverde *et al.* 2004).

Dadas las tendencias observadas en las poblaciones de *M. magnimamma* en el actual trabajo, se establece que el estado de conservación de la REPSA está declinando. Ante esta situación, se hace necesario establecer

medidas urgentes para revertir el proceso de deterioro para que de esta manera la reserva siga conservando una porción importante de la riqueza biológica del matorral xerófilo de *Phytocaulum praecox* y continuar con el monitoreo de las poblaciones de especies indicadoras, como *Mammillaria magnimamma*.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. María C. Mandujano y Dra. Mariana Rojas-Aréchiga por el apoyo otorgado al trabajo de investigación durante el curso de posgrado de Ecología de Poblaciones, UNAM. Agradecemos a la Dra. Teresa Valverde y al Dr. Pedro Eloy Mendoza por su asesoría y guía en el sitio de estudio. A los revisores por sus comentarios para mejorar el trabajo.

Literatura citada

- Akcakaya HR, Burman MA & Ginzburg MA. 1990. *Applied Population Ecology: Principles and Computer Exercises, Using RAMAS Eco-Lab*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Arias S. 2009. La familia Cactaceae. Págs. 134-141, en: Lot A. & Cano-Santana Z. (eds.). *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*. México. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- Bravo HH & Sánchez MH. 1991. *Las cactáceas de México*. 2ª. ed. Vols. 2 y 3. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Carrillo-Trueba C. 1995. *El Pedregal de San Ángel*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo AS, Montes-Cartas G, Romero RMA, Martínez OY, Guadarrama CP, Núñez CO, Sánchez GI & Meave AJ. 2004. Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel. *Bol Soc Bot Mex* **63**:67-74.
- Castillo AS, Martínez OY, Romero RMA, Guadarrama CP, Núñez CO, Sánchez GI & Meave AJ. 2007. *La Reserva Ecológica del Pedregal San Ángel: Aspectos Florísticos y Ecológicos*. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias. UNAM.
- Castillo AS, Martínez OY, Meave JA, Hernández-Apolinar M, Núñez CO, Santibáñez Andrade G. & Guadarrama CP. 2009. Flora: susceptibilidad de la comunidad a la invasión de malezas nativas y exóticas. Págs. 1073-134, en: Lot A. & Cano-Santana Z. (eds.) *Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel*. México. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- Caswell H. 2001. *Matrix Population Models*. Sinauer Associates, Massachusetts.
- De la Fuente R. 2005. Acuerdo para el que se rezonifica, delimita e incrementa la zona de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. *Gaceta UNAM* **3813**:14-15, 22-23.
- García E. 1988. *Modificaciones al sistema climático de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Editado por la autora, México, D.F.
- Godínez AH, Valverde T & Ortega BP. 2003. Demographic trends in the Cactaceae. *Bot Rev* **69**:173-203.
- Gómez MML & Sánchez JBC. 2004. Tendencias de las variables meteorológicas del Observatorio del Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. Conferencias del día meteorológico mundial (21 de marzo de 2004). <http://www.filos.unam.mx/OBSERVATORIO/> Fecha de consulta: 08-12-2014.
- Gotelli NJ. 1995. *A primer of ecology*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc.
- Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2003. *Catálogo de cactáceas mexicanas*. Universidad Nacional Autónoma de México- CONABIO, México, D. F.

- López VM. 1999. *Dinámica poblacional de Mammillaria magnimamma en la Reserva del Pedregal de San Ángel*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lot A & Camarena P. 2009. El Pedregal de San Ángel de la ciudad de México: reserva ecológica urbana de la Universidad Nacional. Págs. 19-25, en: Lot A. & Cano-Santana Z. (eds.) *Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel*. México. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- Lot A, Pérez Escobedo M, Gil Alarcón G, Rodríguez Palacios S & Camarena P. 2013. *La Reserva del Pedregal de San Ángel: Atlas de Riesgos*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mandujano MC, Verhulst JAM, Carrillo-Angeles IG & Golubov J. 2007. Population dynamics of *Ariocarpus scaphiostriis* Bodeker (Cactaceae): evaluating the status of a threatened species. *Int J Plant Sci* **168**:1035-1044.
- Martín del Pozzo AL. 1995. La edad del Xitle. Pág. 48, en: Carrillo-Trueba C. (ed.) *El Pedregal de San Ángel*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Martínez-Orea Y, Castillo-Argüero S, Hernández-Apolinar M, Guadarrama Chávez P & Orozco-Segovia A. 2012. Seed rain after fire in a xerophytic shrubland. *Rev Mex Biodiv* **83**:447-457.
- Primack RB. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Cambridge, Massachusetts.
- Quijas FS. 1999. Análisis demográfico por edades de *Mammillaria magnimamma* (Cactaceae) en el pedregal de San Ángel, México, D.F. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Ramírez MR, Aguilar RI, Borodanenko A, Pérez ML, Barrera GJL, Núñez PHG & Ochoa AN. 2007. In vitro propagation of ten threatened species of *Mammillaria* (Cactaceae). *In Vitro Cell Dev Biol - Plant* **43**:660-665.
- SEMARNAT, 2010. NOM-059 SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 2010.
- Soulé ME. 1993. *Viable Populations for conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Trejo NML. 1999. Abundancia y patrón de distribución espacial de *Mammillaria magnimamma* (Haworth) Cactaceae en la Reserva del Pedregal de San Ángel, México, D.F. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Valiente-Banuet A & de Luna EG. 1994. Una lista florística para la reserva del Pedregal de San Ángel. Págs. 67-82, en: Rojo A. (comp.). *Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: ecología, historia natural y manejo*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valverde T, Quijas S, Villavicencio LM & Castillo S. 2004. Population dynamics of *Mammillaria magnimamma* Haworth. (Cactaceae) in a lava-field in central Mexico. *Plant Ecology* **170**:167-184.
- Valverde T & Chávez VM. 2009. *Mammillaria* (Cactaceae) como indicadora del estado de conservación del ecosistema. Págs. 497-507, en: Lot A. & Cano-Santana Z. (eds.). *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*. México. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM,
- Zar J. 1998. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, Inc. Nueva Jersey.

Una nueva especie del género *Cremnophila* (Crassulaceae) en el Estado de México, México

Jerónimo Reyes Santiago^{*}, Avila Serratos Mauricio¹ & Brachet Ize Christian

Resumen

Se describe e ilustra una nueva especie del género *Cremnophila* para el Estado de México, *Cremnophila tlahuicana* Reyes, Avila & Brachet, especie conocida hasta este momento en la barranca de Mexicapa. Se analizan y se discuten las similitudes morfológicas con *C. linguifolia* (Lem.) Moran.

Palabras clave: Barranca de Mexicapa, *Cremnophila* spp., Echeverioideae.

Abstract

We describe and illustrate a new species of the genus *Cremnophila* from the State of México, *Cremnophila tlahuicana* Reyes Avila & Brachet known until today only in Canyon Mexicapa. Morphological similarities with *C. linguifolia* (Lem.) Moran are analyzed and discussed.

Keywords: Barranca of Mexicapa, *Cremnophila* spp., Echeverioideae.

Introducción

El género *Cremnophila* fue propuesto por Joseph Rose en 1905, basado en plantas colectadas por C. G. Pringle en los acantilados de “Tepoxtlán” (*sic*), Morelos en altitudes de 2250 m snm, el 8 de febrero de 1899 y originalmente descrita por J. Rose en 1903 como *Sedum nutans* (Rose 1903). Dos años después, J. Rose decide nombrar un nuevo género para *S. nutans* por encontrar características no vistas en el género *Sedum* como su hábitat en acantilados verticales, tallos colgantes y duros, roseta compacta semejante a *Pachyphytum* y sobre todo la inflorescencia tipo panícula compacta conocida como tirso (en inglés thyrse) (Rose 1905).

El género *Cremnophila* ha sido ubicado en los géneros *Sedum* y *Echeveria* por expertos en la familia Crassulaceae en diferentes épocas, fue hasta los estudios citológicos y morfológicos realizados por Charles H. Uhl, quien reportó que tienen un número cromosómico $n=33$ (Uhl 1976), es cuando R. Moran decide restablecer el género con dos especies definidas citológicamente y por su inflorescencia lateral colgante en forma de tirso, hojas grandes y gruesas (Moran 1978).

El género *Cremnophila* deriva del griego, “kremnos”, acantilados y “philos” por su preferencia en hábitats accidentados (peñas), es de decir especies que prefieren los acantilados o peñas. Hasta el momento

¹ Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, c.p. 04510, México D.F.

*Autor de correspondencia: jreyes@ib.unam.mx



Jerónimo Reyes

FOTO 1. *Cremonophila ilahuicana* en su hábitat con inflorescencia.

Jerónimo Reyes



FOTO 2. Roseta de *Cremnophila tlahuicana* en cultivo.

Jerónimo Reyes



FOTO 3. Inflorescencia de *Cremnophila tlahuicana* en cultivo.

éste género se distribuye en los límites de los estados de México y Morelos, sur de la Faja Volcánica Trans-Mexicana.

En el año de 1963, el Dr. Eizi Matuda, prominente botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, colectó algunos ejemplares del género *Cremnophila* para herbario y otros vivos encontrados en la barranca de Mexicapa, Estado de México, y personalmente le dio un ejemplar al Dr. Jorge Meyrán, experto en la familia Crassulaceae en México. Esta planta estuvo en cultivo por más de 40 años, y tanto Reid Moran como Charles H. Uhl la identificaron como *Cremnophila linguifolia*, incluso, aparecieron fotos de esta planta, así como su localidad (Barranca de Mexicapa) en varios artículos y siempre fue identificada como tal, aunque no era del todo claro la identidad de la planta en cuestión, ya que no se había visitado su localidad.

En marzo del 2007, Jerónimo Reyes junto con Christian Brachet y Roxana Mondragón, emprendieron una expedición para visitar las tres localidades conocidas de *Cremnophila* con la finalidad de verlas en su hábitat natural y coleccionar ejemplares vivos para la Colección Nacional de la familia Crassulaceae, para su estudio con ejemplares recientes.

Primero, se dirigieron a Malinalco, en donde la encontraron en floración con sus características hojas verde claro y flores blancas, a *Cremnophila linguifolia* descrita por Lemaire en 1863, la cual crece en los acantilados cercanos a la zona arqueológica de dicho nombre. El hábitat natural de *Cremnophila linguifolia*, no fue descubierto hasta 1962 por el Padre Hans Fittkau, 99 años después de su descripción original (Moran 1968).

Después, se dirigieron rumbo a la barranca de Mexicapa en el Estado de México, cruzando el río Tembembe para buscar las plantas del género *Cremnophila* colectada por Matuda décadas atrás, y que no había sido colectada nuevamente desde entonces, ésta crece en las peñas orientadas al norte y se notó que es diferente a *Cremnophila linguifolia* de Malinalco y se pensaba que podría ser una nueva especie. Se encontró en la fase final de floración en ese momento.

Resultados

Las plantas fueron cultivadas en los invernaderos del Jardín Botánico, UNAM para su estudio y se concluye que la especie encontrada en la barranca de Mexicapa, es diferente a la de Malinalco, por lo que se presenta la descripción de la nueva especie.

Cremnophila tlahuicana Reyes, Avila et Brachet, sp. nov. (Fotos 1-6).

Planta perennis. Radix fibrosa. Caulis usque ad 35 cm longus, 1.5 cm crassus, atroviridis vel fuscus, basi ramosus. Rosula plus minusve compacta, 13.5 cm diam., 22-26 foliis spiraliter dispositis. Folia 7-9.8 cm longa, 3-4.7 cm lata, 6.8-9.2 mm crassa, linguato-spathulata, apice mucronulato, margine integro, laevia, olivacea in medio rubentia apicem versus. Caulis florales 1-3 per rosulam, 40 cm longi, 4.2-8.9 mm diam. viridi-rosei, apicem versus rubentes, inflorescentia thyrsus pendulus, fractiflexus, pruinosis, 72 floris. Bracteeae 9, 1.5-3 cm longae, 0.4-1.4 cm latae, oblanceolatae vel lanceolatae, viridi-rubentes. Axis secundarius 22 cincinnis, fractiflexis, axem articulatis, 2-5 floribus per cincinnum. Bracteeae secundariae 2, 6-13.9 mm longae, 1.7-4.8 mm latae, lanceolatae vel subulatae. Pedicelli 2.5-5.7 mm longi, 1.2-1.9 mm crassi, dilute virides. Bracteeolae 1 mm longae, 0.5 mm latae. Calyx:

5 sejala. 8-11 mm longa, 1.5-2.1 mm lata, subulata vel ensiformia luteo-viridia. Corolla: 5 petala, 9.5-10 mm longa, 2.6-2.8 mm lata, triangularia vel lanceolata, ascendencia, leviter recurva apicem versus, intus canaliculata, extus in medio carinata, luteo-viridia. Androceum: 5 stamina epipetala 6.6-7 mm longa, 5 stamina antisejala 8.4-8.9 mm longa. Gynoecium: 5 carpella 5.3 mm longa, 1.3-1.5 mm lata, viridi-lutea, stylo 3.4-3.8 mm longo. Nactaria reniformia lutea, 1.3 mm lata, apice amplo planoque.

Planta perenne. Raíz fibrosa. Tallo hasta 35 cm de largo, 1.5 cm de grosor, color verde oscuro a pardusco, ramificado desde la base (Foto 1). Roseta más o menos compacta, 13.5 cm de diámetro, hojas 22-26 arregladas en espiral (Foto 2). Hojas, 7- 9.8 cm de largo, 3-4.7 cm de ancho, 6.8-9.2 mm de grueso, lingulado-espataladas, ápice mucronulado, margen entero, lisas, color verde olivo con tinte rojizo de la mitad hacia la punta. Tallo floral, 1-3 por roseta, 40 cm de largo, 4.2-8.9 mm de diámetro, color rosa verdoso y rojizo hacia la punta, inflorescencia en tirso colgante (Foto 3), eje en zigzag, protrusión refleja en cada nudo, pruinosa, flores 72. Brácteas 9, 1.5-3 cm de largo, 0.4-1.4 cm de ancho, oblanceoladas a lanceoladas, color verde rojizo. Eje secundario: cincinos 22, en zigzag, articulados al eje, 2-5 flores por cincino. Brácteas secundarias 2, 6-13.9 mm de largo, 1.7-4.8 mm de ancho, lanceoladas a subuladas. Pedicelos 2.5-5.7 mm de largo, 1.2-1.9 mm de grueso, color verde tenue. Bractéolas, 1 mm de largo, 0.5 mm de ancho, color verde pálido. Cáliz: sépalos 5, 8-11 mm de largo, 1.5-2.1 mm de ancho, subulados a ensiformes, color verde amarillento. Corola: pétalos 5, 9.5-10 mm de largo, 2.6-2.8 mm de ancho, triangulares a lanceolados, ascendentes, ligeramente recurvados hacia el ápice, acanalados, superficie externa aquillada en

la parte media, verde amarillento. Androceo: estambres epipétalos 5, 6.6-7 mm de largo, estambres antisépalos 5, 8.4-8.9 mm de largo, color amarillo verdoso. Gineceo, carpelos 5, 5.3 mm de largo, 1.3-1.5 mm de ancho, color amarillo verdoso, estilo, 3.4-3.8 mm de largo (Fotos 4 y 5). Nectararios, reniformes, color amarillo, 1.3 mm de ancho, ápice amplio y plano.

Tipo: México: Estado de México, Municipio de Ocuilan, barranca de Mexicapa, cerca de Ahuatenco, 1800 m snm, 7 de marzo de 2007, Jerónimo Reyes, C. Brachet y R. Mondragón 5677 (Holotipo MEXU).

Paratipo: México: (antes Morelos), Mexicapa, diciembre, 1963, E. Matuda 2550 (MEXU).

Hábitat: Crece sobre peñas en bosque de encino asociada a *Echeveria crenulata*, *Sedum longipes*, *Pinguicula moranense* (Foto 6).

Cremonophila tlahuicana se distingue de *C. linguifolia* por varios caracteres señalados en el Cuadro 1, pero las diferencias más sobresalientes incluyen los nectararios amarillos, característica constante de la nueva especie, así como flores amarillentas.

Es una especie hasta ahora restringida en la parte poniente del río Tembembe en la barranca de Mexicapa límites de los estados de México y Morelos, así como parte sur de la Faja Volcánica Transmexicana.

Etimología: El epíteto específico se debe al grupo indígena y a la cultura tlahuica o phiekak'hoo, originarios desde tiempos prehispánicos de la zona en donde habita la planta.

Discusión

La adición de esta nueva especie restringida al sur de la provincia de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVT), pone de mani-



Jerónimo Reyes

FOTO 4. Flores de *Cremnophila tlahuicana*



Jerónimo Reyes

FOTO 5. Verticilos florales de *Cremnophila tlahuicana*. Escala en mm.

CUADRO 1. Diferencias morfológicas entre *Cremnophila tlahuicana* y *Cremnophila linguifolia*.

	<i>Cremnophila tlahuicana</i>	<i>Cremnophila linguifolia</i>
Hojas	Lingulado-espátuladas, verde olivo con tintes rojizos hacia el ápice, mucronulado.	Obovado-espátuladas, subagudas, verde claro, ápice ligeramente obtuso
Tallo floral	Rojizo de 4.2-8.9 mm de diámetro	Verdoso de 5-8.4 mm de diámetro
Inflorescencia	Eje secundario con 2-5 flores por cincino	Eje secundario con 1-4 flores por cincino
Pedicelos	2.5-5.7 mm de largo	1.6-1.7 mm de largo
Bractéolas	1 mm de largo	No presenta
Sépalos	Subulados a ensiformes, desiguales de 8-11 mm de largo	Oblongos, casi iguales de 7.3-8.6 mm de largo
Corola	Pétalos triangulares a lanceolados, verde-amarillentos de 9.5-10 mm de largo	Pétalos oblongo-lanceolados, blancos a amarillo azufre muy pálido de 8.1-8.7 mm de largo
Filamentos	Amarillo verdosos; Epipétalos de 6.6-7 mm de largo; antisépalos de 8.4-8.9 mm de largo	Blanco translucidos; Epipétalos de 3.5-4.8 mm de largo; antisépalos de 7.5-7.9 mm de largo
Nectarios	Reniformes con el ápice amplio y plano, de color amarillo	Alargados, de color blanco

fiesto la urgente necesidad de intensificar las exploraciones botánicas en esta región reconocida como centro de diversificación, endemismo y transición de biotas por su heterogeneidad ambiental, origen geológico complejo e intrincados patrones de distribución, aunque no existe acuerdo en cuanto a la delimitación geográfica y la diferenciación ecológica y biogeográfica de su biota (Gómez *et al.* 2012). El hábitat de *Cremnophila tlahuicana* es un enclave xerofítico dentro del bosque de pino y encino en zona de transición con la provincia florística Depresión del Balsas con elementos del bosque tropical caducifolio. Los tres taxa que ahora conforman el género *Cremnophila* se pueden determinar mediante la siguiente clave.

1 Pétalos amarillos casi libres de 4-6 mm, extendidos o erectos, nectarios amarillos, en vivo las hojas de la roseta son de color lila.....*C. nutans*

1 Pétalos de color verde amarillento formando un tubo pentagonal, nectarios blancos o amarillos.

2 Nectarios blanquecinos, hojas obovado-espátuladas, color verde amarillento en ejemplares vivos, ápice mucronulado, pedicelos de hasta 1.7 mm de largo, sin bractéolas.....*C. linguifolia*

2 Nectarios amarillos, hojas obovadas, linguladas, espátuladas, obtruladas, verde grisáceo o verde olivo, rojizos en plantas vivas, presencia de bractéolas, pedicelos de hasta 5.7 mm de largo.



Roxana Mondragón

FOTO 6. Hábitat rocoso de *Cremonophila tlahuicana*.

3 Hojas lingulado-espatuladas de 7-9 cm de largo, 3-4.7 cm de ancho verde olivo en plantas vivas, pedicelos hasta 5.7 mm de largo.....*C. tlahuicana*

El género *Cremnophila* presenta variaciones morfológicas vegetativas evidentes como son la coloración de las hojas, que son fáciles de reconocer en hábitat y cultivo. En las plantas vivas se nota claramente el color lila de las hojas de *Cremnophila nutans*, y el amarillo en sus pétalos y nectarios. El color verde amarillento de las hojas de *C. linguifolia* son evidentes en plantas vivas, así como sus nectarios blancos, ésta se conoce hasta el momento sólo en los alrededores de Malinalco, Edo. de México.

Los rasgos vegetativos que distinguen fácilmente a las plantas en hábitat y cultivo de *C. tlahuicana* son hojas de color verde olivo a rojizas, laxas, aplanadas y ápice redondeado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Omar González Zorzano por la traducción al latín, a Roxana Mondragón por su asistencia durante las exploraciones, y a los revisores por las sugerencias.

Literatura citada

- Gámez N, Escalante T, Rodríguez G, Linaje M & Morrone JJ. 2012. Caracterización biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de su mastofauna. *Rev Mex Biodiv* **83**:258-272.
- Lemaire C. 1863. *Echeveria linguafolia* Nob. III. Hort. **10**:81.
- Meyrán G J López L. 2003. *Las Crasuláceas de México*. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Moran R. 1968. *Echeveria linguafolia* redescubierta. *Cact Suc Mex* **13**:67-70.
- Moran R. 1968. *Echeveria linguafolia* redescubierta. *Cact Suc Mex* **13**:67-70.
- Moran R. 1978. Resurrection of *Cremnophila*. *Cact Succ J* **50**:139-146.
- Rose J. 1903. *Sedum nutans* Bull N.Y. Bot Gard **3**:43.
- Rose J. *Cremnophila nutans*. 1905. *Nort Am Flora* **22**:56.
- Uhl C. 1976. Chromosomes, hybrids and ploidy of *Sedum cremnophila* and *Echeveria linguifolia* (Crassulaceae). *Amer J Bot* **63**:806-820.

Recibido: agosto 2014; Aceptado: diciembre 2014.
Received: August 2014; Accepted: December 2014.



Lista de revisores durante 2014

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 2014.



- 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. Fernando Chiang – *Instituto de Biología, UNAM*
 Dr. Luis Eguiarte Fruns – *Instituto de Ecología, UNAM*
 Dr. Arturo Flores Martínez – *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN*
 M.en C. María Rosa Mancilla Ramírez – *Facultad de Ciencias, UNAM*
 Dr. Jordan Golubov – *Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco*
 Dra. Guadalupe Malda Barrera – *Universidad Autónoma de Querétaro*
 Dra. María C. Mandujano Sánchez – *Instituto de Ecología, UNAM*
 M. en C. Gladys I. Manzanero Medina – *CIIDIR, Oaxaca*
 Dr. Francisco Molina-Freaner – *Instituto de Ecología, UNAM-Campus Hermosillo*
 Dr. Candelario Mondragón Jacobo – *INIFAP, Escuela de Horticultura, UAQ*
 Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa – *Instituto de Biotecnología, UNAM*
 Dra. Mariana Rojas Aréchiga – *Instituto de Ecología, UNAM*
 Dr. Humberto Suzán Azpiri – *Universidad Autónoma de Querétaro*

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: mrojas@ecologia.unam.mx

Normas editoriales

(Instructions for authors)

Cactáceas y Suculentas Mexicanas es una revista trimestral de circulación internacional. 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(es) de correspondencia. **Resumen:** En español, máximo de 300 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, sin repetir palabras del título. **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, indicando el autor de cada foto. Los nombres científicos deberán escribirse completos con su autoridad, solo cuando sea mencionados la primera vez (por ejemplo, *Astrophytum asterias*

(Zucc.) Lem.), después se usará solo la inicial del género y el nombre completo de la especie (por ejemplo, *A. asterias*), a menos que se inicie un párrafo. **Resultados:** Los resultados deben enfocarse a los detalles importantes de los cuadros 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 se deben escribir de la siguiente manera: ee (error estándar), de (desviación estándar), gl (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*). Se deben usar las siguientes abreviaturas: m snm (metros sobre el nivel del mar), °C separado de la cifra numérica y latitud por ejemplo: 28° 57' 05.4" latitud N. Para abreviaturas poco frecuentes, aclarar el significado la primera vez que se mencionan en el texto (p. ej. K_m , K_i : constante de Michaelis y constante de inhibición, respectivamente). Enviar el texto en formato Word 6.0 o posterior, ASCII o RTF. Notas o reseñas de libros son bienvenidos, con una longitud máxima de 2000 (dos mil) 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 (ejemplo, Fig. 2). 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 y las ilustraciones deben enviarse en formato electrónico con las siguientes características: formato Tiff de al menos 1200 dpi en tamaño media carta en el caso de las ilustraciones, y 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 insertadas 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 Ceroideae, 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 bradtiiana* (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.

Para citar un software: R Development Core Team. 2010. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

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*

Los manuscritos deberán enviarse por correo electrónico o entregados en un disco o en USB a la Dra. María C Mandujano o Dra. Mariana Rojas-Aréchiga en el 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).

Mammillaria parkinsonii Ehrenberg



Graciela Jiménez

Se le conoce comúnmente en México como "biznaga de San Onofre". Tiene un crecimiento simple en un principio que posteriormente se ramifica en brotes, integrando numerosos grupos. El tallo va de aplanado a globoso, cada uno de los tallos llega a crecer hasta 15 cm. Las flores tiene forma de embudo y su tamaño oscila entre 1.2 y 1.5 cm de longitud. El estilo posee un color rosado y se han contabilizado 5 lóbulos en el estigma. El fruto es claviforme, con una longitud aproximada de 1 cm y son color rojo. Las semillas tienen forma de pera, de color castaño claro y una longitud de 1.6 mm y 0.8 mm de diámetro, aproximadamente (Bravo *et al.* 1991. Las Cactáceas de México, Vol. 3; Gómez *et al.* 2001. Enciclopedia Ilustrada de los cactus y otras Suculentas).

Por ser una especie endémica del Semidesierto Queretano-Hidalguense se encuentra en la categoría de protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Crece generalmente en el clima seco o semicálido, sobre rocas calcáreas, en matorrales microfilos con altitudes que van desde los 1000 a 2000 m snm. Posee una distribución geográfica reducida y es utilizada con fines ornamentales.

Se tiene muy poco conocimiento sobre la ecología poblacional además se ha registrado que la planta florece en los meses de febrero a abril y la fructificación se da en mayo y junio. Los principales factores que ponen en riesgo a esta especie es el sobre pastoreo, así como el cambio en el uso de suelo para terrenos agrícolas y la extracción de leña (Sánchez *et al.* 2006. Ficha técnica de *Mammillaria parkinsonii*).