

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas



CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 57 No. 3
Julio-septiembre 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, septiembre 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:
Fruto de *Opuntia robusta* consumido por
varios individuos de *Cotinis mutabilis*
María C. Mandujano



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, Aptdo. 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. Aptdo. Postal 19-090, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

socmexcact@yahoo.com
www.somecacto.com

Consulta de normas editoriales y revistas en texto completo:
www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica_de_poblaciones/cac-sucmex/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 las suscripciones al V Congreso Mexicano de Cactáceas y Suculentas, Juriquilla, Querétaro, México. 2012.

CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 57 No. 3 julio-septiembre 2012



Contenido

Evaluación del estado de conservación del peyote queretano *Lophophora diffusa* Croizat (Bravo), cactácea endémica del desierto Querétaro-Hidalguense, México

Díaz Segura O, Jiménez-Sierra CL, Matías-Palafox ML
& Vázquez-Díaz E 68

Nota sobre *Cotinis mutabilis* (Coleoptera:Scarabaeidae) alimentándose de frutos de *Opuntia robusta* (Cactaceae) en Cadereyta, Querétaro, México

Barrales Alcalá D, Carrillo-Angeles IG & Golubov J 86

Reseña del libro: *Manejo y conservación de la especie con valor comercial de Pata de Elefante (Beaucarnea)*

Sánchez-Martínez E..... 92

***Strombocactus corregidorae* Arias & Sánchez**

Altamirano Vázquez HG & Arroyo Cosultchi G 96

Contents

Evaluation of the conservation status of *Lophophora diffusa* Croizat (Bravo), an endemic cactus of the Querétaro-Hidalguense desert, México

Díaz Segura O, Jiménez-Sierra CL, Matías-Palafox ML
& Vázquez-Díaz E 68

Note about *Cotinis mutabilis* (Coleoptera:Scarabidae) feeding on *Opuntia robusta* fruits (Cactaceae) in Cadereyta, Querétaro, México

Barrales Alcalá D, Carrillo-Angeles IG & Golubov J 86

Book review: *Manejo y conservación de la especie con valor comercial de Pata de Elefante (Beaucarnea)*

Sánchez-Martínez E..... 92

***Strombocactus corregidorae* Arias & Sánchez**

Altamirano Vázquez HG & Arroyo Cosultchi G 96

Evaluación del estado de conservación del peyote queretano *Lophophora diffusa* Croizat (Bravo), cactácea endémica del desierto Querétaro-Hidalguense, México

Díaz-Segura Omar^{1*}, Jiménez-Sierra Cecilia Leonor^{1*}, Matías-Palafox María Loraine¹
& Vázquez-Díaz Erasmo¹

Resumen

El “peyote queretano”, *Lophophora diffusa*, es una cactácea endémica de la región semiárida Querétaro-Hidalguense. Las poblaciones de esta especie son mermadas por el saqueo directo de individuos debido a sus supuestas propiedades químicas y curativas. Además, los sitios en donde habita están sujetos a transformaciones constantes por cambios de uso del suelo. La especie es señalada como amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como vulnerable (Vu) en la Lista Roja de la UICN y está incluida en el Apéndice II de CITES. Sin embargo, la asignación de estas categorías ha sido un tanto subjetiva debido a la carencia de información sobre muchos aspectos de la biología de la especie. En este trabajo se aplicó el Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER) (Anexo I de la NOM-059-SEMARNAT-2010) con el fin de justificar la re-categorización de *L. diffusa* como especie en peligro de extinción (P).

Palabras clave: Conservación, disturbio, especie en peligro, MER, Peyote.

Abstract

The “peyote queretano” *Lophophora diffusa*, is an endemic cactus from the semiarid region Querétaro-Hidalguense. Their populations have decreased by direct plunder of individuals due to their supposed healing and chemical properties. In addition, sites are subject to constant changes in land use. The species is designated as threatened (A) in the NOM-059-SEMARNAT-2010, as Vulnerable (VU) in the IUCN Red List and is listed in Appendix II of CITES. However, the designation of this species into those categories is somewhat subjective because of the lack of information on many aspects of the biology of the species. In this paper we apply the “Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México” (MER) (Annex I of the NOM-059-SEMARNAT-2010) to justify the reclassification of *L. diffusa* as endangered species (P).

Key words: Conservation, disturbance, endangered species, MER, Peyote.

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apartado postal 55-535, CP 09340 México, D. F., México.

*Correspondencia: diso_007@hotmail.com, ceci@xanum.uam.mx



FOTO 1. Individuos de *Lophophora diffusa* o "peyote queretano" en su hábitat natural (Qro).

Introducción

La familia Cactaceae se encuentra conformada por un grupo de plantas nativas del Continente Americano y se distribuyen principalmente en las regiones áridas y semiáridas desde Canadá hasta Argentina (Bravo-Hollis 1978; Anderson 2001). México posee una alta riqueza de especies de cactáceas. Se han registrado más de 900 de las cuales aproximadamente el 84% son endémicas (Bravo-Hollis 1978; Guzmán *et al.* 2003; Ferrer-Cervantes *et al.* 2012). La principal amenaza para la familia Cactaceae proviene de las actividades humanas, tales como: la modificación del hábitat para la agricultura, la ganadería, el desarrollo industrial, la construcción de caminos y carreteras, los

tendidos de líneas eléctricas y telefónicas, los asentamientos humanos, la extracción de materiales para la construcción y la construcción de presas, así como la colecta ilegal y el comercio nacional e internacional (Reyes & Terrazas 1991; Mandujano *et al.* 2002; Nobel 2002; Ortega-Baes & Godínez-Álvarez 2005). Aunado a esto, las cactáceas poseen características que las hacen más vulnerables a las perturbaciones ambientales, tales como: una restringida distribución geográfica, ciclos de vida largos y bajas tasas de crecimiento individual (Godínez-Álvarez *et al.* 2003; Arias *et al.* 2005; Ortega-Baes & Godínez-Álvarez 2005).

En la zona árida Querétaro-Hidalguense –una región discontinua perteneciente al desierto Chihuahuense–, la familia Cac-

taceae está representada por alrededor de 100 especies, de las cuales una quinta parte se encuentran como especies amenazadas. (Hernández-Oria *et al.* 2003; Scheinvar 2004; Sánchez-Martínez *et al.* 2006; Hernández-Oria *et al.* 2007). Los ambientes naturales del estado de Querétaro –al igual que otros ambientes de la zona centro del país–, se han visto afectados continuamente debido a cambios de uso de suelo con fines urbanos e industriales. Esto ha reducido la cubierta vegetal y ha incrementado el riesgo de extinción de las especies endémicas que presentan hábitats de distribución reducidos. Una de estas especies en peligro es el peyote queretano *Lophophora diffusa* (Hernández-Oria *et al.* 2003).

Lophophora diffusa Croizat (Bravo) es una cactácea endémica y exclusiva del estado de Querétaro, aunque algunos autores mencionan que hace una década era posible encontrarla en Hidalgo (Guzmán *et al.* 2003; Scheinvar 2004).

El peyote queretano es una planta no ramificada aunque en ocasiones pueden encontrarse nuevos brotes a los lados del tallo principal, lo que da lugar a la formación de grandes clones extendidos (Fotos 5 y 8). Su tallo es globoso y algo aplanado, de 2 a 7 cm de altura y 5 a 12 cm de diámetro, es suave y succulento de color verde amarillento. Las plantas jóvenes poseen escasos tubérculos anchos, redondeados y grandes. Las plantas adultas poseen hasta 13 costillas espiraladas poco definidas. Las aréolas son circulares de hasta 3 mm de diámetro, se encuentran provistas de un pincel pequeño de pelos blancos y cortos (Foto 1). Sus flores son de color blanco, a veces blanco amarillento. El polen es colgado. El fruto es una baya claviforme. Las semillas son piriformes de 1 a 1.5 mm de longitud y de testa negra. (Bravo-Hollis & Sánchez-Mejorada 1991).

Desafortunadamente las poblaciones conocidas de *L. diffusa* se encuentran cercanas a sitios ocupados por poblaciones humanas, algunas han quedado en terrenos privados y otras en zonas federales, lo que a provocado con el paso del tiempo que los sitios favorables para su establecimiento, se transformen. Además estas plantas están expuestas a la extracción directa y son sujetas a comercio y tráfico ilegal. La extracción de individuos se debe a su uso ornamental y sobre todo a que se le atribuye equivocadamente las mismas propiedades químicas y curativas de otra especie congénere, *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult., la cual es una especie que se distribuye desde la región sur de Estados Unidos de América hasta el Norte de la República Mexicana, ocupando los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas (Guzmán *et al.* 2003; Anderson 2007).

Debido al saqueo al que sus poblaciones han estado expuestas, el peyote queretano ha sido considerado como una especie Amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como Vulnerable (Vu) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2012) e incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2012). Sin embargo, hasta ahora ha existido una carencia de datos biológicos que sustenten estas categorizaciones.

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tiene como propósito señalar a las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres que se encuentran en riesgo en la República Mexicana y establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante el empleo del Método de

Omar Díaz-Segura



FOTO 2. Relleno sanitario instalado en la localidad Ermita. Se puede observar que las bolsas de plástico cubren la comunidad vegetal.

Omar Díaz-Segura



FOTO 3. Ganado asnar feral en el sitio Ermita. El ganado asnar ramonea plantas perennes las cuales pueden servir como nodrizas para *L. diffusa*.

Omar Díaz-Segura



FOTO 4. Alteración del hábitat de *L. diffusa* por la ampliación y modernización de la carretera federal 120. Tramo carretero Cadereyta-Peñamiller.

Ma. Loraine Matias-Palafox



FOTO 5. Organismo clonal de *L. diffusa* establecido en un área sin vegetación en el sitio Solidaridad.

Erasmó Vázquez-Díaz

FOTO 6 Agujero dejado tras la extracción de un individuo de *L. diffusa*.

Evaluación del Riesgo de Extinción (MER). El MER para especies vegetales, se basa en cuatro criterios independientes a los cuales se les asignan valores numéricos: criterio A, características de la distribución geográfica del taxón; criterio B, características del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón; criterio C, vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón y criterio D, impacto de la actividad humana sobre el taxón. Los cuatro criterios tienen la misma importancia y el valor máximo que se obtiene para cada uno de ellos es 1. La norma acentúa cuatro categorías de riesgo y estas se establecen dependiendo del puntaje obtenido: Mayor o igual a 1.5 y menor que 1.7=sujeta a protección especial (Pr); mayor a 1.7 y menor que 2=amenazada (A); mayor o igual que 2=en peligro de extinción (P) y Probablemente extinta en medio silvestre (E)=aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro de la República Mexicana han desaparecido, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares

vivos en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano. (SEMARNAT 2010).

El objetivo de este trabajo fue evaluar a través del Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER), el estado de conservación del peyote queretano, *Lophophora diffusa*, considerando la información de diferentes estudios realizados hasta la fecha y tomando en consideración las observaciones de campo realizadas en una población durante dos años continuos.

Material y métodos

Criterio A: Amplitud de la distribución del taxón en México.

Para determinar la distribución geográfica de *L. diffusa*, se realizaron consultas de herbario (Herbario Nacional de México, MEXU, IBUNAM) y se recabó información en el Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ing. Manuel González de Cosío” (Querétaro). Además se realizó una búsqueda bibliográfica para ubicar los sitios donde se habían reportado poblaciones de esta

especie. Tomando en cuenta la información obtenida, se realizaron exploraciones de campo durante el periodo 2010-2011. Con ello se consiguió identificar las poblaciones aún existentes y se recorrieron zonas aledañas que presentaban hábitats similares a los reportados para la especie. Todas las poblaciones encontradas de *L. diffusa* fueron georreferenciadas y ubicadas en un mapa de la región (Programa Arc View; versión 3.2a).

Criterio B: Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.

Para evaluar el estado del hábitat natural se registraron las características bióticas (tipo de vegetación y especies acompañantes) y abióticas (altitud, pendiente, pedregosidad y tipo de suelo) de los sitios en donde se presenta la especie.

Criterio C: Vulnerabilidad biológica del taxón.

En cada localidad visitada se estimó la densidad de la población de peyotes. Para ello se utilizaron transectos de distintas medidas tomando en cuenta el área de cada sitio donde se presentaba la especie. En el sitio Ermita se realizaron censos poblacionales en dos años consecutivos (2010-2011), de donde se obtuvieron los datos del patrón de distribución intrapoblacional, la asociación del peyote con elementos de la vegetación arbustiva, la estructura poblacional (basada en cobertura de los individuos en cm^2) y se estimó la dinámica poblacional a través del cálculo de la tasa finita de crecimiento poblacional λ . Aunado a esto, visitas mensuales permitieron obtener datos sobre la fenología reproductiva y conocer algunos aspectos de la biología reproductiva como el tiempo de vida de la flor y visitantes florales.

Criterio D: Impacto de la actividad humana sobre el taxón.

El impacto de la actividad humana sobre las poblaciones de *L. diffusa* se determinó utilizando

la metodología de evaluación del disturbio del hábitat propuesto por Martorell & Peters (2000).

Resultados y discusión

Criterio A: Amplitud de la distribución del taxón en México.

Lophophora diffusa se encuentra distribuida en una pequeña parte de la provincia biogeográfica del Altiplano sur (Zacatecano-Potosino) (CONABIO 1997). Los antecedentes bibliográficos señalan que el área ocupada por la especie es muy pequeña: Fitz Maurice y Fitz Maurice (2002) estimaron que la extensión del área ocupada por la especie es de 400 km^2 , mientras que Anderson (2007) estimó un área de 775 km^2 .

Nosotros, a partir de la información obtenida de los especímenes herborizados, de los registros bibliográficos y de los recorridos realizados en campo, ubicamos diez localidades. Sólo una de ellas hace referencia al estado de Hidalgo, mientras que el resto se encuentran en el Estado de Querétaro. La distribución histórica señala que la especie ocupaba diversas localidades dentro del municipio de Cadereyta en Querétaro y la única población existente en el estado de Hidalgo se encontraba en el municipio de Zimapán. El rango latitudinal corría de los $21^\circ 03'$ (San Juanico) a los $20^\circ 41'$ (Bella vista del Río), lo que representa una distancia máxima de 42.5 km. En lo que se refiere a longitud, la especie se presentaba desde los $99^\circ 29'$ (Xajhá) a los $99^\circ 48'$ (San Juanico) lo que representa una distancia máxima de 37.5 km (Figura 1).

Nuestras observaciones muestran que cinco de las diez localidades reportadas han desaparecido: Bellavista del Río, La florida, Cadereyta, Cadereyta 1 y Xajhá (Cuadro 1).

El área del polígono que conforman las cinco localidades existentes, ocupa un área

CUADRO 1. Localización geográfica y características de las poblaciones de *L. diffusa*. Para el caso de los ejemplares de herbario se presenta su número. JBRC= Jardín Botánico Regional de Cadereyta; MEXU=Herbario Nacional de México. Perturbación: OI=Obras de Infraestructura; AGR=Agricultura.

Localidad (Fuente)	Estado	Municipio	Latitud	Longitud	Altitud msnm	Comunidad vegetal	Población extinta=0 presente=1	Perturbación
Solidaridad (JBRC)	Querétaro	Cadereyta	20° 58'	99° 46'	1443	Matorral xerófilo	1	OI
Agua del Ángel (MEXU-1249495)	Querétaro	Cadereyta	20° 56'	99° 43'	1498	Matorral xerófilo	1	OI AGR
San Juanico (MEXU-769114)	Querétaro	Peñamiller	21° 08'	99° 48'	1393	Matorral xerófilo	1	AGR
Peñamiller (MEXU-733956)	Querétaro	Peñamiller	21° 03'	99° 45'	1393	Matorral xerófilo	1	OI
Ermita (Obs. Personales)	Querétaro	Cadereyta	20° 58'	99° 44'	1425	Matorral xerófilo	1	OI
Bellavista del Río (JBRC)	Querétaro	Cadereyta	20° 41'	99° 34'	1891	Matorral xerófilo	0	OI
La Florida (JBRC)	Querétaro	Cadereyta	20° 52'	99° 46'	1684	Matorral xerófilo	0	OI AGR
Cadereyta (MEXU-1148219)	Querétaro	Cadereyta	20° 57'	99° 41'	1650	Matorral xerófilo	0	OI AGR
Cadereyta 1 (MEXU-649057)	Querétaro	Cadereyta	20° 53'	99° 42'	1740	Matorral xerófilo	0	OI AGR
Xajhá (JBRC)	Hidalgo	Zimapan	20° 43'	99° 29'	1934	Matorral xerófilo	0	AGR



FOTO 7. Individuos de *L. diffusa* desenterrados en el sitio Agua del Ángel.



FOTO 8. Ejemplar de *L. diffusa* en donde se aprecia la ramificación a partir de la raíz tuberosa. Escala en pulgadas.



Ma. Lorraine Matias-Palafox

FOTO 9. Pequeño grupo de hormigas (*Formicidae*), sobre el fruto de *L. diffusa*. Estos insectos ramonean los frutos dejando expuestas las semillas.

CUADRO 2. Características demográficas y especies acompañantes de las poblaciones de *L. diffusa*.

Localidad	Pendiente (°)	Área estimada (m ²)	Área muestreada (m ²)	Individuos censados	Densidad (ind/m ²)	Individuos totales	Comunidad vegetal	Especies acompañantes
Ermita	30	38500	19250	525	0.03	1155	Matorral xerófilo micrófilo	<i>Larrea tridentata</i> , <i>Fouquieria splendens</i> , <i>Jatropha dioica</i> , <i>Bursera jagaroides</i> , <i>Hectia</i> sp, <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Myrtillocactus geometrizans</i> , <i>Echinocactus platyacanthus</i> , <i>Opuntia microdasys</i> , <i>O. Lepiocaulis</i> , <i>Thelocactus</i> sp, <i>Mammillaria</i> sp, <i>Coryphantha</i> sp, <i>Strombocactus</i> sp.
Solidaridad	0	66000	10500	472	0.04	2640	Matorral xerófilo micrófilo	<i>Larrea tridentata</i> , <i>Fouquieria splendens</i> , <i>Jatropha dioica</i> , <i>Euphorbia antisiphilitica</i> , <i>Hectia</i> sp, <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Myrtillocactus geometrizans</i> , <i>Opuntia microdasys</i> , <i>O. Lepiocaulis</i> , <i>O. imbricata</i> , <i>Thelocactus</i> sp, <i>Ferocactus</i> sp, <i>Mammillaria</i> sp, <i>Coryphantha</i> sp.
Agua del Ángel	7	5000	755	97	0.13	650	Matorral xerófilo micrófilo	<i>Larrea tridentata</i> , <i>Karwinskia mollis</i> , <i>Lippia graveolens</i> , <i>Acacia vernicosa</i> , <i>Mimosa biuncifera</i> , <i>Fouquieria splendens</i> , <i>Jatropha dioica</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Hectia</i> sp, <i>Myrtillocactus geometrizans</i> , <i>Opuntia microdasys</i> , <i>O. Lepiocaulis</i> , <i>O. imbricata</i> , <i>Echinocactus platyacanthus</i> , <i>Thelocactus</i> sp, <i>Mammillaria elongata</i> , <i>Mammillaria</i> sp, <i>Coryphantha</i> sp.
San Juanico	25	20000	1590	142	0.09	1800	Matorral xerófilo micrófilo	<i>Karwinskia mollis</i> , <i>Lippia graveolens</i> , <i>Acacia vernicosa</i> , <i>Mimosa biuncifera</i> , <i>Fouquieria splendens</i> , <i>Jatropha dioica</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Hectia</i> sp, <i>Cnidoscolus tubulosus</i> , <i>Bursera jagaroides</i> , <i>Myrtillocactus geometrizans</i> , <i>Opuntia microdasys</i> , <i>O. imbricata</i> , <i>O. streptacantha</i> , <i>Echinocactus platyacanthus</i> , <i>Astrophium ornatum</i> , <i>Mammillaria elongata</i> .
Peñamiller	0	3000	1023	108	0.11	6575	Matorral xerófilo micrófilo	<i>Karwinskia mollis</i> , <i>Lippia graveolens</i> , <i>Acacia vernicosa</i> , <i>Fouquieria splendens</i> , <i>Bursera jagaroides</i> , <i>Jatropha dioica</i> , <i>Prosopis laevigata</i> , <i>Hectia</i> sp, <i>Opuntia microdasys</i> , <i>O. imbricata</i> , <i>Thelocactus</i> sp, <i>Mammillaria elongata</i> , <i>Mammillaria</i> sp.
Total		132500			0.08 ± 0.02 EE			

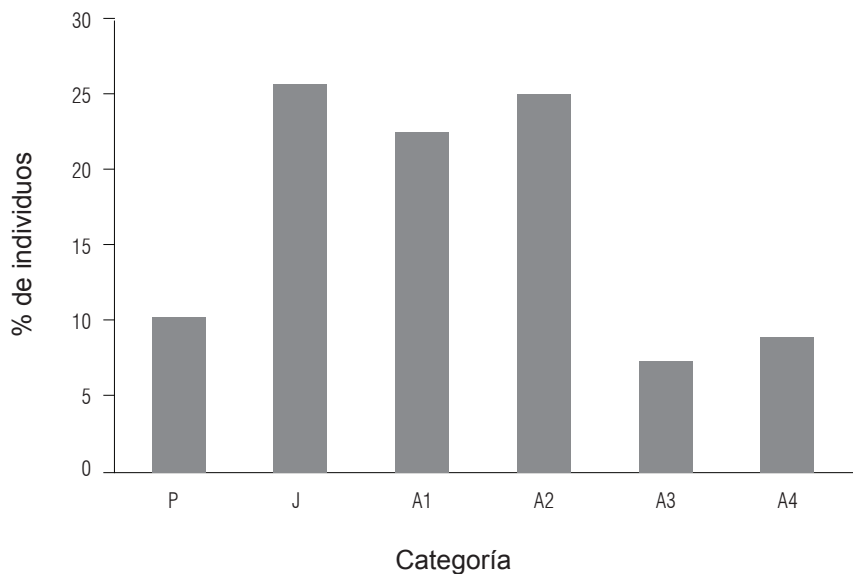
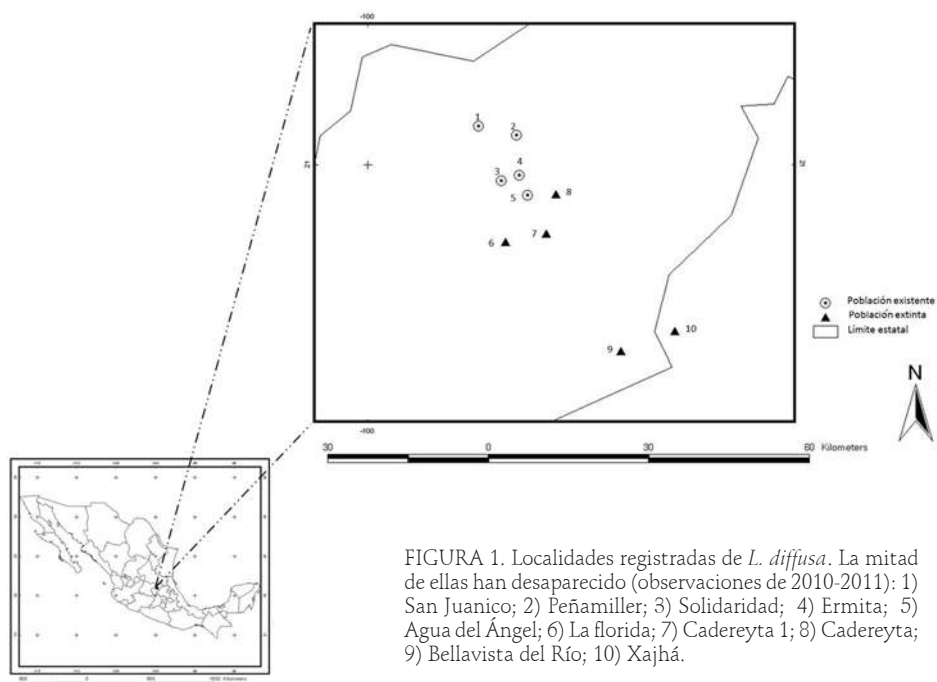


FIGURA 2. Categorías de los individuos de *L. diffusa* a partir de su cobertura en cm^2 ($N=380$). Plántula (P), Juvenil (J), Adulto 1 (A1), Adulto 2 (A2), Adulto 3 (A3), Adulto 4 (A4).

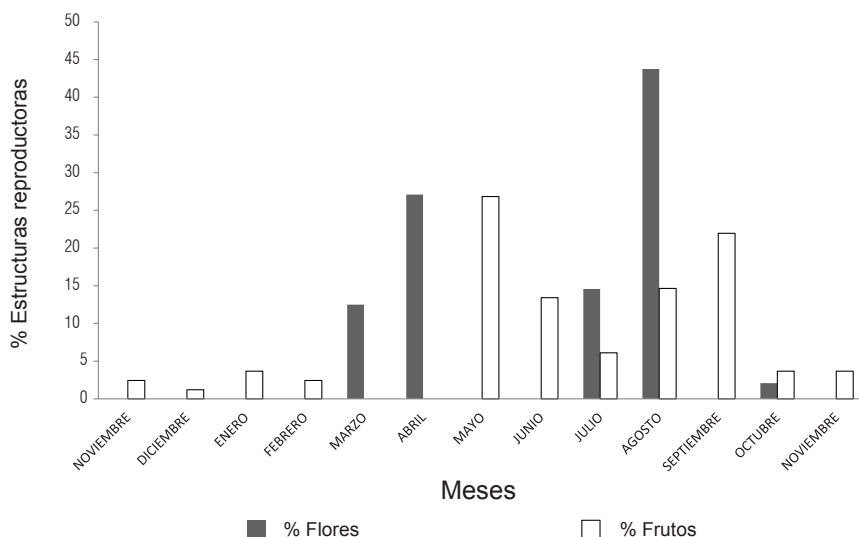


FIGURA 3. Fenología reproductiva de *L. diffusa* de noviembre del 2010 a noviembre del 2011 en el sitio Ermita.

de tan solo 50 km², lo cual representa un octavo de la superficie calculada por Fitz Maurice y Fitz Maurice en 2002 o un 6.5% del área calculada por Anderson (Anderson 2007).

El área de la distribución actual de la especie resulta ser menor al 1% del territorio nacional (ca. 1964 000 km²). Debido a lo anterior, el puntaje asignado para el criterio A es de 0.73.

Criterio B: Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.

L. diffusa se establece principalmente en planicies y en ocasiones en la parte inferior de las laderas de los cerros sobre lajas de lutita de origen calcáreo. Estos suelos son pedregosos con un pH básico (de 7.9 a 8.3), ricos en carbonatos y pobres en iones de amonio, así mismo, los elementos como el fósforo, potasio, hierro, cloro, sulfatos, manganeso y aluminio se encuentran en pequeñas can-

tidades o en la mayoría de los casos ausentes (Scheinvar 2004; Anderson 2007).

L. diffusa ha sido reportada en altitudes que van de 1393 a 1934 msnm, puntualmente Anderson (2007) reporta que se encuentra a una altitud de 1500 msnm. En nuestras observaciones encontramos que las poblaciones existentes se distribuyen de los 1390 a los 1500 msnm.

El tipo de vegetación al que se encuentra asociada la especie es el matorral xerófilo en donde las especies acompañantes principales son: *Larrea tridentata* Coville, *Acacia vernicosa* Standley, *Mimosa depauperata* Benthham, *Agave lechuguilla* Torrey, *Fouquieria splendens* Engelmman, *Prosopis laevigata* (Humboldt & Bonpland ex Willdenow) M. C. Johnston, *Bursera fagaroides* Engler, *Cnidoscolus tubulosus* I. M. Johnston, *Euphorbia antisiphilitica* Zuccarini, *Jatropha dioica* Sessé, *Karwinskia mollis* Schlechtendal, *Lippia graveolens* Kunth,



Omar Díaz-Segura

FOTO 10. Crecimiento cespitoso de *L. diffusa* bajo la fronda de *Acacia vernicosa* en el sitio Ermita.

Yucca filifera Chabaud, *Opuntia microdasys* (Lehmann) Pfeiffer, *O. stenopetala* Engelman, *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto, *Mammillaria elongata* de Candolle, *Neolloydia conoidea* (de Candolle) Britton & Rose, *Strombocactus disciformis* (de Candolle) Britton & Rose, *Thelocactus leucacanthus* (Zuccarini) Britton & Rose, *Coryphantha* sp. (Engelmann) Lemaire, entre otras. (Scheinvar 2004).

A pesar de que el tipo de vegetación donde ocurre *L. diffusa* es de amplia distribución, ya que el matorral xerófilo ocupa cerca del 28% del estado de Querétaro (Scheinvar

2004), la especie solamente se distribuye en algunos parches muy limitados dentro de este matorral. Debido a la especificidad del hábitat donde se desarrolla la especie y a su susceptibilidad, se le asignó el puntaje de 0.89 a este criterio.

Criterio C: Vulnerabilidad biológica del taxón.

La densidad encontrada para *L. diffusa* en las distintas localidades visitadas va de 0.03 individuos/m² en Ermita hasta 0.13 individuos/m² en Agua del Ángel. La densidad promedio, tomando en cuenta los datos

CUADRO 3. Índice de disturbio ID (Martorell y Peters 2000), de las cinco poblaciones existentes de *L. diffusa* y valor porcentual por factor de disturbio: ganadería, actividades humanas y deterioro natural del hábitat.

Sitio	ID	% Ganadería	% Actividades humanas	% Deterioro natural del hábitat
Solidaridad	62.3	6.1	64.7	29.1
Ermita	50.4	30.3	33.2	36.5
Agua del Ángel	38.9	11.8	38.1	50.2
San Juanico	56.6	4.3	63.7	32.1
Peñamiller	37.7	30.7	17.6	51.7
(promedio)	49.2	16.6	43.4	39.9

obtenidos de todas las poblaciones, es de 0.08 ± 0.02 EE individuos/m² (Cuadro 2). Las densidades obtenidas son similares a las reportadas por Islas-Huitrón (1999) para la especie *L. williamsii* en sitios severamente alterados, lo que podría indicar que los sitios en donde ocurre *L. diffusa* se encuentran con un cierto grado de perturbación.

Tomando en cuenta el área estimada de los pequeños parches donde se encuentra la especie y las densidades obtenidas en cada una de ellas, hemos determinado que actualmente se cuenta con un aproximado de tan sólo 6575 individuos en hábitat natural.

Los censos realizados en el sitio Ermita nos permitieron determinar que sólo el 16% de los individuos son ramificados es decir que presentan varias cabezas. La distribución espacial intra-poblacional es agregada y un alto porcentaje de individuos (78%) se encuentran bajo la protección del dosel de alguna planta perenne, presentándose preferencias hacia algunos elementos arbustivos como ha sido señalado en estudios anteriores (Zuñiga *et al.* 2005; Santini *et al.* 2007) (Foto 10).

Los peyotes apenas sobresalen del suelo. Los individuos no ramificados generalmente

presentan una altura inferior a 2 cm, mientras que los individuos ramificados presentan una altura media de 2.5 ± 0.25 cm. La estructura poblacional de *L. diffusa* –estimada a partir de la cobertura en cm²–, presenta un patrón multimodal encontrándose un bajo porcentaje de individuos en la categoría de plántulas, así como en algunas categorías de adultos (Figura 2).

La tasa finita de crecimiento poblacional λ , encontrada en el sitio Ermita (2010-2011), fue inferior a la unidad, y se observó una disminución del 21% de los individuos iniciales (Díaz-Segura *et al.* en preparación).

La reproducción comienza cuando los organismos alcanzan cerca de 4.5cm de diámetro. La floración se presenta de marzo a abril y de julio a octubre (Figura 3). La antesis es diurna y las flores viven de dos a tres días. Los principales visitantes florales son insectos del orden Hymenoptera. Los frutos tardan en madurar de 4 a 6 meses, al iniciar la fructificación son pequeños y de color blanco y conforme maduran se vuelven de color rosa claro y después magenta (Foto 9).

Las semillas tienen un peso promedio de 1 ± 0.1 mg (Díaz-Segura *et al.* en prepa-

ración) y según Trujillo-Hernández (2002) presentan fotoblastismo positivo.

En lo que se refiere a germinación, Rojas-Aréchiga (datos no publicados) obtuvo un porcentaje de germinación del 82.6% a 25 °C. Trujillo-Hernández (2002) obtuvo un porcentaje de germinación por arriba del 50% a 25 °C aplicando tratamientos de escarificación y giberelinas. Sánchez-Martínez *et al.* (2006) obtuvieron un 47% de germinación con temperatura alternante de 26/16 °C y una sobrevivencia del 97% a los tres meses de desarrollo. El puntaje asignado a este criterio fue de 0.57.

Criterio D: Impacto de la actividad humana sobre el taxón.

Las actividades antropogénicas son las principales causas de perturbación en los lugares donde habita *L. diffusa*. A los alrededores de las poblaciones existentes y extintas se pueden observar obras de infraestructura y desarrollo humano tales como: ampliación y mantenimiento de carreteras, colocación de puentes, asentamientos humanos, tendidos de líneas eléctricas, ermitas, basureros y zonas federales (retenes militares). En suma, las actividades como la agricultura, el ramoneo causado por el ganado asnar feral y la extracción de leña son actividades que complementan el empobrecimiento del hábitat (Fotos 2, 3 y 4).

Por otro lado, las poblaciones de *L. diffusa* han sido víctimas de colecta y tráfico ilegal por parte de coleccionistas y por personas aficionadas a experimentar sus efectos psicotrópicos debido a que se le atribuyen las mismas características químicas que contiene *L. williamsii*, especie con gran cantidad de alcaloides capaces de alterar los sentidos, esto a pesar de que existen estudios químicos sobre ejemplares de *L. diffusa*

que demuestran la ausencia o presencia en diminutas cantidades de los alcaloides encontrados en *L. williamsii* (Todd 1969; Bruhn & Holmstedt 1974; Anderson 2007; Aragane *et al.* 2011).

Históricamente se han reportado importantes extracciones de ejemplares de *L. diffusa* en el estado de Querétaro. Anderson (2007) menciona un reporte de extracción masiva al Norte del poblado de Vizarrón en 1967. También hace mención que en 1991 se confiscó en Holanda un envío de 7 200 plantas de las cuales 1 206 eran ejemplares de *L. diffusa* y el resto de *L. williamsii*.

En nuestras observaciones (2010-2011) pudimos constatar la extracción de plantas en el sitio Ermita y Agua del Ángel (Foto 5). En esta última localidad se encontraron plantas desenterradas y agrupadas a la orilla de una vereda, al parecer en espera de ser recogidas (Foto 6).

Aunado a esto, Scheinvar (2004) hace mención sobre la existencia de laboratorios clandestinos donde se extrae el jugo de las plantas y se envía a laboratorios farmacéuticos. Así mismo, la autora menciona que las poblaciones de peyote se han visto reducidas con el paso del tiempo y que algunas de ellas ya se encuentran extintas.

El análisis de disturbio realizado en las cinco poblaciones siguiendo la metodología de Martorell y Peters (2000), señalan que aunque los factores de transformación presentan diferencias entre sitios, el valor medio de perturbación de los sitios es alto (promedio=49.2 puntos) (Cuadro 3). El puntaje asignado a este criterio fue de 0.8.

Conclusión

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, mediante

la aplicación del Método de Evaluación del Riesgo de Extinción (MER), el puntaje total obtenido de la evaluación de los cuatro criterios anteriormente mencionados es de 3.0, el cual corresponde a una especie en Peligro de Extinción (P). Por lo que proponemos que *L. diffusa* sea re-categorizada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especie Amenazada (A) a especie en Peligro de Extinción. Así mismo, se propone que la especie sea re-categorizada en la Lista Roja de la IUCN de especie Vulnerable (Vu) a especie en Peligro (EN) y que a su vez sea reubicada del Apéndice II al Apéndice I en el CITES.

Agradecimientos

Agradecemos al personal del Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ingeniero Manuel González de Cosío” por la información brindada. Al Herbario Nacional MEXU del Instituto de Biología de la UNAM. A la Biól. Erika Arroyo por su valiosa colaboración en el trabajo de campo y al CONACYT por la beca 248848 otorgada al primer autor para realizar sus estudios de Maestría. Este trabajo se realizó con el apoyo económico de los proyectos “Ecología Genética y aprovechamiento de los recursos vegetales en las comunidades semiáridas de México” y “Dinámica poblacional de cactáceas amenazadas” (CONABIO 14344142) a cargo de CLJS.

Literatura citada

Anderson E. F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press. Inc. Portland, Oregon. USA.

Anderson E. F. 2007. *Peyote el Cactus Divino*. Ed. Laertes. Barcelona.

Aragane M, Sasaki Y, Nakajima J, Fukumori N, Yoshizawa M, Suzuki Y, Kitagawa S, Mori K, Ogino S, Yasuda I & Nagumo S.

2011. Peyote identification on the basis of differences in morphology, mescaline content and *trnL/trnF* sequence between *Lophophora williamsii* and *L. diffusa*. *J Nat Med*. **65**:103-110.

Arias S, Guzmán U, Mandujano MC, Soto-Galván M & Golubov J. 2005. Las especies mexicanas de cactáceas en riesgo de extinción I. una comparación entre los listados NOM-059-ECOL-2001 (México), La lista roja (IUCN) y CITES. *Cact Suc Mex*. **50**:100-125.

Bravo-Hollis H. 1978. *Las Cactáceas de México*. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Bravo-Hollis H & Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las cactáceas de México*. Vol II. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Bruhn J G & Holmstedt B. 1974. Early peyote research: an interdisciplinary study. *Econ Bot*. **28**:353-390.

CITES. 2012. Apéndices I, II y III. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. <<http://www.cites.org>>

CONABIO. 1997. Provincias biogeográficas de México. <<http://www.conabio.gob.mx>>

Fitz Maurice W A & Fitz Maurice B. 2002. *Lophophora diffusa* en: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.

Ferrer-Cervantes M E, Méndez-González M E, Quintana-Ascencio P F, Dorantes A, Dzib G & Durán R. 2012. Population Dynamics of the cactus *Mammillaria gaumeri*: an integral projection model approach. *Popul Ecol*. **54**:321-334.

Godínez-Álvarez H, Valverde T & Ortega-Baes P. 2003. Demographic trends in the Cactaceae. *Bot Rev*. **69**:173-203.

Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2003. *Catálogo de Cactáceas Mexicanas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional

- Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F.
- Hernández-Oria J G, Chávez-Martínez R J, Galindo-Sotelo G, Hernández-Martínez M M, Laguna-Solís G, Martínez-Romero R, Mendoza-Aguilar T, Sánchez-Hernández J L & Sánchez-Martínez E. 2003. Evaluación de aspectos ecológicos de una nueva población de *Mammillaria mathildae* Kraehenbuehl & Krainz en Querétaro. *Cact Suc Mex.* **48**:100-110.
- Hernández-Oria J G, Chávez-Martínez R J & Sánchez-Martínez E. 2007. Factores de riesgo en las Cactaceae amenazadas de una región semiárida en el sur del desierto chihuahuense, México. *Interciencia.* **32**:728-734.
- Islas-Huitron H. 1999. Estudio ecológico de *Lophophora williamsii* (Lem.) Coulter en una comunidad vegetal perturbada del desierto de San Luis Potosí. Tesis Licenciatura. Iztacala. UNAM.
- IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org>>
- Mandujano MC, Gulovob J & Reyes J. 2002. Lo que usted siempre quiso saber de las cactáceas y nunca se atrevió a preguntar. CONABIO. *Biodiversitas* **40**:4-7.
- Martorell E & Peters C. 2000. *Conocimiento y conservación de las mamilarias endémicas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Reporte final del proyecto R. 166-CONABIO. México.
- Nobel P S. 2002. *Cacti. Biology and Uses*. University of California Press, Los Angeles, USA.
- Norma Oficial Mexicana 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 30 de Diciembre del 2010.
- Ortega-Baes P & Godínez-Álvarez H. 2005. Global diversity and conservation priorities in the Cactaceae. *Biodivers Conserv.* **15**:817-827.
- Reyes J & Terrazas T. 1991. Cactáceas raras, amenazadas y en peligro de extinción de las colecciones del jardín botánico, IB-UNAM. *Amaranto* **4**:7-10.
- Sánchez-Martínez E, Chávez-Martínez R J, Hernández-Oria J G & Hernández-Martínez M M. 2006. *Especies de Cactaceae prioritarias para la conservación en la zona árida Queretano-Hidalguense*. Consejo de ciencia y tecnología del estado de Querétaro. México.
- Santini N, Flores-Moreno H, Ávila Muñoz M E, Díaz Coránguez M, Gasteazoro Piñeiro F & Martorell C. 2007. La cobertura de espinas de los cactus determina que éstos se establezcan bajo nodrizas con distinta fenología. *Cact Suc Mex.* **52**:36-45.
- Scheinvar L. 2004. *Flora Cactológica del Estado de Querétaro Diversidad y Riqueza*. Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Todd J S. 1969. Thin-layer chromatography analysis of mexican populations of *Lophophora* (Cactaceae). *Lloyd.* **32**:395-398.
- Trujillo-Hernández A. 2002. Ecología Fisiológica de la Germinación de las Cactáceas del Género *Lophophora*. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal). UNAM. Facultad de Ciencias. México D.F.
- Zuñiga B, Malda G & Suzán H. 2005. Interacciones planta-nodrizas en *Lophophora diffusa* (Cactaceae) en un desierto subtropical de México. *Biotropica.* **37**:351-356.

Recibido: mayo 2012; aceptado: agosto 2012.
Received: May 2012; accepted: August 2012.

Nota sobre *Cotinis mutabilis* (Coleóptera: Scarabaeidae) alimentándose de frutos de *Opuntia robusta* (Cactaceae) en Cadereyta, Querétaro, México

Barrales-Alcalá Diego¹, Carrillo-Angeles Israel Gustavo², Golubov Jordan^{2*}

Resumen

En esta nota hacemos una contribución a los reportes sobre las especies de coleópteros que se alimentan de especies de *Opuntia*, mediante una descripción breve del consumo de frutos de *Opuntia robusta* H. L. Well. ex Pfeiff (Cactaceae) por escarabajos de la especie *Cotinis mutabilis* Gory y Percheron (Scarabaeidae) en el Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ingeniero Manuel González de Cosío”, municipio Cadereyta de Montes, Querétaro, México.

Palabras clave: Coleóptera, *cotinis*, frugivoría, *Opuntia*, Querétaro.

Abstract

We made a contribution to reports of Coleoptera species feeding on *Opuntia* species, with a brief description of consumption of *Opuntia robusta* H. L. Well. ex Pfeiff (Cactaceae) fruits by beetles of *Cotinis mutabilis* Gory y Percheron (Scarabaeidae) in the Regional Botanical Garden of Cadereyta “Ingeniero Manuel Gonzalez de Cosio”, municipality Cadereyta de Montes, Querétaro, México.

Key words: Coleoptera, *cotinis*, frugivory, *Opuntia*, Querétaro.

Introducción

El género *Opuntia* Mill, conocido comúnmente como nopales se encuentra ampliamente distribuido por todo el Continente Americano, cuenta con más de 200 especies reconocidas en el ámbito científico (Griffith & Portert 2009), de las cuales 93 especies se encuentran en México, distribuyéndose en las 32 entidades federativas, y se estima que más del 60% de estas 93 especies son endémicas (Scheinvar *et al.* 2010).

Los primeros registros publicados de insectos consumiendo partes vegetativas de *Opuntia* datan del siglo XIX (Mann 1969; Zimmerman *et al.* 1979, Nobel 2001). En estos primeros registros se incluyen principalmente dos órdenes de insectos: Lepidóptera, incluyendo especies como *Melitara prodenialis* Walker en *Opuntia* sp y *M. dentata* Grote en *O. missouriensis* De Candolle; y Coleóptera, dentro del que se mencionan a las especies *Coenopoeus palmeri* LeConte en *O. bernardina* Engelmann, *Moneilema*

¹ Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tel: (55) 56228900 ext. 47860. dignatarium@gmail.com

² Laboratorio Ecología, Sistemática y Fisiología Vegetal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Calz del Hueso 1100. Col, Villa Quietud, México DF 04960

* Autor de correspondencia: gfgordan@correo.xoc.uam.mx

annulatum Say, *M. variolare* Thomson y *Cactophagus spinolae* Gyllenhal sobre *Opuntia* sp. A partir de estos primeros estudios, la búsqueda de agentes de biocontrol llevó a los entomólogos a documentar un número creciente especies de insectos que atacan a las especies de *Opuntia* (Nobel 2001). Estas especies de insectos pertenecen principalmente a los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera y Lepidoptera.

En particular, en esta nota contribuimos a los reportes sobre las especies de coleópteros que se alimentan de especies de *Opuntia*, mediante una descripción breve del consumo de frutos de *Opuntia robusta* H. L. Well. ex Pfeiff, por escarabajos de la especie *Cotinis mutabilis* Gory y Percheron (Scarabaeidae). Aunque los individuos de *C. mutabilis* han sido observados alimentándose de frutos de *Opuntia* en Estados Unidos, y existe un registro gráfico de este hecho (e. g., <http://www.inaturalist.org/observations/85927>, <http://tolweb.org/media/31496>), al parecer ha habido poco interés por documentar estas observaciones. Para México, la información al respecto es igualmente escasa y sólo se encuentran descripciones poco detalladas en algunos estudios. Por ejemplo, Morón (1981) reporta brevemente la presencia de *C. mutabilis* en frutos maduros de *Opuntia* sp. Deloya y Ratcliffe (1988) en una revisión del género *Cotinis* (Coleoptera) para México, mencionan de manera breve el hábito frugívoro de *C. mutabilis*, alimentándose de frutos maduros de diferentes especies de plantas, incluyendo especies de *Opuntia*. Como otro ejemplo, Ramírez (2011) menciona en su tesis doctoral la presencia de *C. mutabilis* alimentándose de frutos maduros de pitahaya (*Hylocereus* [Berger] Britton & Rose).

Material y métodos

O. robusta H. L. Well. ex Pfeiff, es una planta arbustiva, muy ramificada, de 1 a 2 metros de altura, con tronco cilíndrico definido (Foto 1). Artículos de ovalados a circulares, de 25 a 40 centímetros de longitud los terminales, los intermedios mayores, muy robustos, de color azulado los medios, los jóvenes terminales verde/azulados. Areolas grandes, espaciadas 3.5 a 4.5 centímetros en los artículos medios, en los jóvenes espaciadas 1.5 a 2 centímetros, con glóquidas de color café. Espinas en número de 3 a 5, de 0.5 a 2.5 centímetros de longitud, blancas o blanco/amarillentas, de tamaño desigual, en los artículos jóvenes ausentes excepto en la zona marginal. Flores de 5 a 6 centímetros de diámetro, de color amarillo. Tépalos obovados de 3 a 3.5 por 1 a 1.5 centímetros de ancho. Lóbulos estigmáticos de color verde. Fruto globoso o elíptico, purpúreo (Guillot & Der 2006). La distribución de *O. robusta* se da en la zona árida de los estados del centro de la república mexicana, Zacatecas, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán (Bravo-Hollis 1978).

C. mutabilis Gory y Percheron, es un coleóptero perteneciente a la familia Scarabaeidae que se caracteriza por presentar un color variable, de negro hasta verde o amarillento oscuro (dorsal y ventralmente) (Foto 2); superficie ventral iridiscente y brillante; superficie dorsal opaca, con una o con dos coloraciones (verde y amarillo, negro y rojo), cabeza en ambos sexos con las proyecciones frontal y clipeal distinguibles, proyección clipeal delgada (en vista lateral). El pronoto presenta engrosamiento en la parte central del borde anterior; el borde posterior se proyecta hacia la parte distal en forma de un lóbulo dejando visible solamente el extremo pequeño y puntiagudo del escutelo, élitros lisos (algunas veces con ligeros puntos, nunca punteado-estriados) usualmente piramidales posteriormente, con o sin costillas longitudi-

Bruno Barrales



FOTO 1. *Opuntia robusta* H. L. Well, ex Pfeiff.

Robyn Waayers

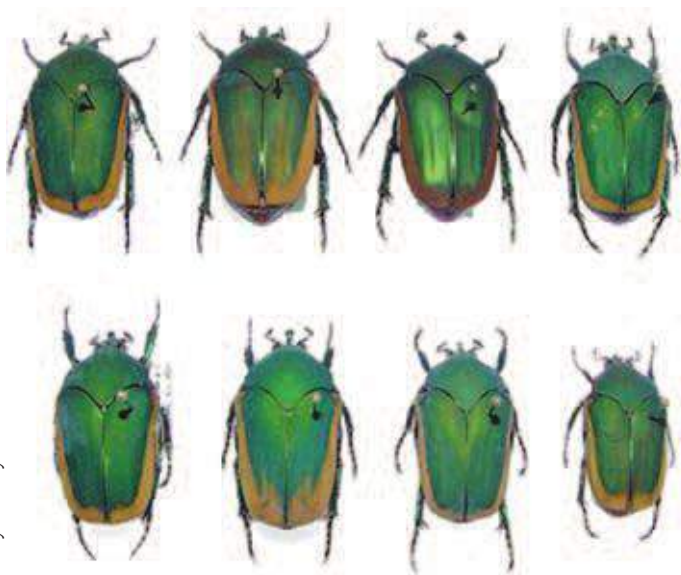


FOTO 2. *Cotinis mutabilis* Gory y Percheron, en sus diferentes morfos.

María del Carmen Mandujano



FOTO 3. *Cotinis mutabilis* consumiendo frutos de *Opuntia robusta*, Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ingeniero Manuel González de Cosío" en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México.

María del Carmen Mandujano



FOTO 4. Semilla inmadura de *Opuntia robusta* expuesta por la actividad frugívora de *Cotinis mutabilis*.

nales. Superficie ventral del tórax y lateral del abdomen con puntuación y sedas largas; patas con un fleco de sedas. Tibia anterior tridentada en hembras, una o más reducidas en machos. Longitud total 19.2 a 37.5 mm. Su distribución se ha reportado desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta el norte de Sudamérica, pasando por la república mexicana, la cual es catalogada como su localidad tipo (Deloya & Ratcliffe 1988).

Las observaciones se hicieron en junio del 2012 en el Jardín Botánico Regional de Cadereyta, "Ingeniero Manuel González de Cosío", en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México (20° 42'32" N, -99°48'43" O), temperatura máxima de 24.6° y mínima de 15.20°, y humedad promedio del 63%. Se observaron al menos cinco plantas de *O. robusta* con presencia de individuos de *C. mutabilis* consumiendo los frutos inmaduros, se recolectaron dos especímenes para su identificación en laboratorio mediante el uso de las claves taxonómicas de Deloya y Ratcliffe (1988).

Resultados

Para alimentarse de los frutos de *O. robusta*, los escarabajos de la especie *C. mutabilis* provocan el rompimiento de las paredes de los frutos con la proyección frontal de la cabeza (Foto 3). Estos coleópteros fueron observados consumiendo el mesocarpio de los frutos y expulsando las semillas inmaduras fuera de estos (Foto 4). Dentro de un mismo fruto, el número de individuos de *C. mutabilis* que se alimentan del mesocarpio puede ser relativamente alto, ya que se observaron hasta 14 individuos por fruto.

Discusión

La presencia de *C. mutabilis* como insecto frugívoro alimentándose específicamente

de *O. robusta* H. L. Well. ex Pfeiff, no ha sido reportado previamente. Mann (1969) lista únicamente 9 especies de insectos de diferentes ordenes que se alimentan de *O. robusta*.

El impacto potencial de *C. mutabilis* como frugívoro sobre *O. robusta* se centra en tres aspectos. El primero es la disminución de recursos (e. g., agua y azúcares contenidos en los frutos) para la dispersión efectiva de semillas, como puede ser la dispersión mediada por aves (Howe & Smallwood 1982), donde cabe mencionar que una de cada cinco semillas ingeridas son aun viables al ser excretadas (González-Espinosa & Quintana-Ascencio 1986). El segundo y tercer aspectos, tienen que ver con las consecuencias reproductivas para *O. robusta*. Aunque *C. mutabilis* no consume directamente las semillas de *O. robusta* por la incapacidad de masticar tejidos duros (Condit 1947), puede por un lado, promover la liberación local de las semillas, que reduce sus probabilidades de alcanzar micrositios adecuados para la germinación y el establecimiento, incrementando las probabilidades de depredación de semillas, y por otro lado, puede afectar la viabilidad de las semillas, debido a que estas son liberadas en estado inmaduro. González & Quintana (1986) mencionan el papel que las hormigas desempeñan como dispersoras de semillas, al recolectarlas y aprovecharlas, solo escarifican la testa de las mismas para obtener su pulpa, dejando viable el embrión. Además, las hormigas suelen depositar las semillas acarreadas en sitios donde aves granívoras pueden ingerirlas. Aunque se infiere la relación indirecta entre la actividad frugívora de *C. mutabilis* y la mirmecocoria, faltan aun trabajos enfocados directamente a esta relación para poder aseverarla o descartarla.

Nuestras observaciones sugieren que *C. mutabilis* puede afectar la dispersión y la reproducción de *O. robusta*, sin embargo, es necesario realizar estudios detallados sobre estos aspectos para tener una estimación confiable del impacto real de la frugivoría de *C. mutabilis* sobre *O. robusta*.

Agradecimientos

Carrera de Biología, Depto. El Hombre y su ambiente. CBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco por el financiamiento de la salida de campo.

Literatura citada

- Bravo-Hollis H & Sánchez-Mejorada H. 1978. *Las Cactáceas de México*. Vol I. UNAM. D.F. México.
- Condit IJ. 1947. *The Fig*. Chronica Botanica Co. Waltham, Massachusetts, 222 p. A través de Albert R Mann Library. 2008. Core Historical Literature of Agriculture (CHLA). Ithaca, NY: Albert R Mann Library, Cornell University. <<http://chla.library.cornell.edu>>. EUA
- Deloya C y Ratcliffe D C. 1988. Las Especies de *Cotinis* Burmeister en México (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae). *Acta Zoolmex* **28**. México.
- Griffith M P & Portert J M 2009. Phylogeny of opuntioideae (cactaceae). *Int j plantsci* **170**:107-116.
- González-Espinosa M & Quintana-Ascencio P. 1986. Seed predation and dispersal in a dominant desert plant: *Opuntia*, ants, birds, and mammals, pp. 273-284. En A. Estrada & T. H. Fleming (eds.) *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Guillot O D & Der M P. 2006. Tres taxones invasores pertenecientes al genero *Opuntia* Mill nuevos para la flora ibérica. *Bouteloua* **1**:52-54.
- Howe H F & Smallwood J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann Rev. Ecol. Syst.* **13**:201-228.
- Mann J. 1969. Cactus-feeding Insects and Mites. *Bulletin of the United States National Museum* **256**:1-158.
- Moron M A. 1981. Fauna de coleópteros Melolonthidae de la Reserva de la Biosfera "La Michilia", Durango. *Folia Entomológica Mexicana* **50**:3-69.
- Nobel P. 2001. *Cacti biology and uses*. University of California Press. EUA.
- Ramírez J J. 2011. Estudio del patosistema de la pitahaya *Hylocereus* spp (Berger, Britton & Rose) en Tepoztlán, Morelos. Tesis, México, Texcoco.
- Scheinvar L, Gallegos C, Olalde G, Gaytán Á, Sule D, Mena M, Gutiérrez A, Martínez C, Matías E, Gómez A, Ortiz R, Ordóñez D, Morales V & Aguilar M. 2010. Diversidad de los nopales silvestres mexicanos Géneros *Opuntia* y *Nopalea* (Cactaceae). Estatus de Conservación. 50-51. En: G. Vargas Amado, et al. (eds.). Memoria del XVIII Congreso Mexicano de Botánica. La Botánica en el Bicentenario de la Independencia. Universidad de Guadalajara y Prometeo Editores. Guadalajara, Jalisco, México.
- Zimmermann H G, McFayden R E & Erb H E. 1979. Annotated list of some cactus-feeding insects of South America. *Acta Zoo Lilloana*. **33**:101-112.

Recibido: agosto 2012; aceptado: septiembre 2012.
Received: August 2012; accepted: September 2012.

Manejo y conservación de las especies con valor comercial de Pata de elefante (*Beaucarnea*)

Sánchez-Martínez Emiliano¹



FOTO 1. Portada

Reseña: Hernández-Sandoval L, ML Osorio Rosales, A Pérez Farrera, A Contreras Hernández, G Malda Barrera, C Espadas Manrique, KE Almanza Rodríguez, Castillo Gómez HA & Félix Álvarez A. 2012. *Manejo y conservación de las especies con valor comercial de Pata de Elefante (Beaucarnea)*. Ediciones Universitarias, Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, México.

Este libro esta bien presentado, en tamaño medio oficio, papel couché, con 115 páginas, producido por la Universidad Autónoma de Querétaro y la Red Sinarefi, habiendo contado también con el apoyo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

El libro está liderado por el Dr. Luis Hernández Sandoval y otros 10 autores de las instituciones que forman la red "Pata de Ele-

fante", entre los que destacan la Dra. María Luisa Osorio Rosales (Instituto de Ecología, A. C.), el Dr. Roger Orellana Lanza (CICY), la Dra. Mahinda Martínez y Díaz de Salas (UAQ), Armando Contreras Hernández (Instituto de Ecología, A. C.), Miguel Ángel Pérez Farrera (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas). Todos ellos distinguidos investigadores y amigos, cuyo trabajo reconocemos.

El libro está dividido en 8 capítulos. Inicia con una introducción, brevísima y atingente, en la que se define al género *Beaucarnea*, como un grupo con 11 especies, todas excepto una, endémicas de México. Se subraya su valor ornamental, uso que se reconoce se ha intensificado en los últimos 30 años, cotizando a las plantas a nivel nacional e internacional. Se les define también como recursos genéticos de importancia nacional e internacional, y se enfatiza la destrucción y merma que las poblaciones han sufrido.



FOTO 2. Forma de vida de *Beaucarnea gracilis*

¹ Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cossío". CONCyTEQ. Correo electrónico: esanchez@concyteq.edu.mx

Derivado de allí justifican la necesidad de estudiar y, como ahora se hace, publicar información desde una perspectiva de Plan Estratégico. Todo esto con el apoyo del Sistema Nacional de Recurso Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (Sinarefi).

El capítulo II reza acerca del "Plan estratégico de manejo y conservación para las especies de *Beaucarnea*". Explica de una manera miscelánea un poco la historia de esta red, formada en el año 2008, junto con sus objetivos. Describe como sus acciones a largo plazo: 1) El mantenimiento y mejora de la Red Pata de Elefante (*Beaucarnea* spp.); 2) La generación de conocimiento básico y aplicado de las especies de *Beaucarnea* y sus hábitats; 3) La conservación y manejo de las especies bajo el concepto de recurso

fitogenético y su comercialización bajo un marco de políticas públicas y normatividad ambiental, así como, 4) La formación de recursos humanos y generación de capacidades. Se pretende dar solución a problemas de conservación y manejo, respondiendo oportunamente a los productores. Se atienden a las líneas de acción de la Sinarefi, buscando estandarización. Presentan un cuadro (no tabla) con indicadores que se tienen de las 11 especies del género, reconociendo la heterogeneidad que existe, todavía, en lo que se sabe y entiende de cada una de las entidades taxonómicas. Delinean, hasta un cierto punto, un preliminar orden de precedencias para la ejecución de un plan de tono estratégico. Las rutas para la conservación y manejo indican acciones por especie, tanto

CUADRO 1. Especies de *Beaucarnea* (pata de elefante) encontradas en jardines botánicos.

Conservación ex situ de especies de *Beaucarnea*

Registro de colecciones vivas y de gernoplasma con número de especies, individuos y propágulos.

Jardín Botánico/ Institución	Localidad	Especie
Xiitbal N'ek, Centro de Investigación Científica de Yucatán	Mérida, Yucatán	<i>B. pliabilis</i> <i>B. recurvata</i>
Fautino Miranda	Tuxtla Gutiérrez, Chis.	<i>B. goldmanii</i>
Fco. Javier Clavijero, Instituto de Ecología A.C.	Xalapa, Veracruz	<i>B. gracilis</i> <i>B. inermis</i> <i>B. recurvata</i>
Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro, Querétaro	<i>B. compacta</i> <i>B. goldmanii</i> <i>B. pliabilis</i> <i>B. recurvata</i>
Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México	México, Distrito Federal	<i>B. goldmanii</i> <i>B. gracilis</i> <i>B. inermis</i> <i>B. pliabilis</i> <i>B. purpusii</i> <i>B. recurvata</i>
Jardín Botánico de Zapotitlán Salinas	Tehuacán, Puebla	<i>B. gracilis</i> <i>B. purpusii</i>

in situ como *ex situ*, y en ellas se contempla la inclusión de proyectos comunitarios.

El capítulo III, es central (páginas 27 a la 63), en tanto que presenta un recuento pormenorizado de las especies de *Beaucarnea* con mayor relevancia en el mercado, incluyendo: *Beaucarnea goldmanii* Rose, *Beaucarnea gracilis* Lemaire, *Beaucarnea inermis* (S. Watson) Rose, *Beaucarnea pliiabilis* (Baker) Rose, *Beaucarnea recurvata* Lemaire. La caracterización se hace con el propósito de permitir el reconocimiento de las especies, agregando también una clave dicotómica; así como lo relativo a las partes reproductivas, tan importantes para la propagación de las especies. Finalmente, se incluye una lista, no desarrollada de plagas y enfermedades de la pata de elefante.

El capítulo IV da cuenta del estado ecológico de las poblaciones de *Beaucarnea* en México. Se presentan ejemplos del estado de las poblaciones mediante “líneas de vida” muestreadas en transectos de 1000 m². Se ilustra el mapeo de especies como *Beaucarnea goldmanii* Rose, *Beaucarnea gracilis* Rose, *Beaucarnea inermis* L. Hern., *Beaucarnea pliiabilis* (Baker) Rose, y *Beaucarnea recurvata* Lemaire. Los transectos fueron realizados, en algunos casos, en varias localidades, y reflejan los problemas vitales de las poblaciones en cuestión, manifestándose por la falta de reclutamiento, la escasez o ausencia de juveniles o la pérdida por posible saqueo (detectado) cuando se realizaron mediciones dinámicas.

El capítulo V resume métodos de propagación investigados por vía sexual (semillas) y asexual (esquejes enraizados) y cultivo *in vitro*. Los resultados de la germinación son altos, así también la reproducción asexual, lo que es indicativo del potencial de estas especies para su manejo hortícola. Las semillas de *Beaucarnea gracilis* germinadas *in vitro* e

in vivo son muy altas en el orden del 80-90% y superiores, aunque reflejan la necesidad de escarificación de sus testas; *Beaucarnea recurvata*, por otra parte, germina bien (más del 90%) después de 30 (43) días en diversas condiciones y tratamientos como el remojo en agua. La experimentación *in vitro* sucedió también con éxito, cubriendo las fases de germinación aséptica (inducción), barridos hormonales (BA), enraizamiento *in vitro* y exvitricación (adaptación al suelo). Los esquejes de ramas jóvenes (2 cm de diámetro) fueron quizás los menos exitosos con enraizamiento de apenas el 20%. Cabe sugerir que los protocolos delineados deberán integrarse en un sistema de procedimientos más propio para la producción en líneas de producción, susceptibles incluso de ser controladas y mejoradas mediante la medición y mantenimiento de rangos de control.

El capítulo VI habla de experiencias en conservación y manejo de *Beaucarnea*. 5 Reservas de la Biosfera, un Parque Nacional y una Zona Sujeta a Preservación Ecológica son Áreas Naturales Protegidas que contienen dentro de sus perímetros especies de *Beaucarnea* (7-8). También se encuentra en 6 Jardines Botánicos del país (algunos de ellos aún no registrados en la AMJB, A. C.), siete especies. Se tienen accesiones de la especie en 5 Herbarios mexicanos.

Separadamente, este capítulo refiere la importancia de las UMA (Unidad de Manejo Ambiental) en la conservación y uso sustentable de las especies, ejemplificando el caso de la UMA “3 de mayo”, en la que se propaga *Beaucarnea recurvata*, con la participación de 14 grupos de personas, de 21 localidades y 10 municipios del estado de Veracruz. El texto intenta un análisis de las fortalezas y debilidades de esta unidad de manejo, compartiendo una visión crítica de

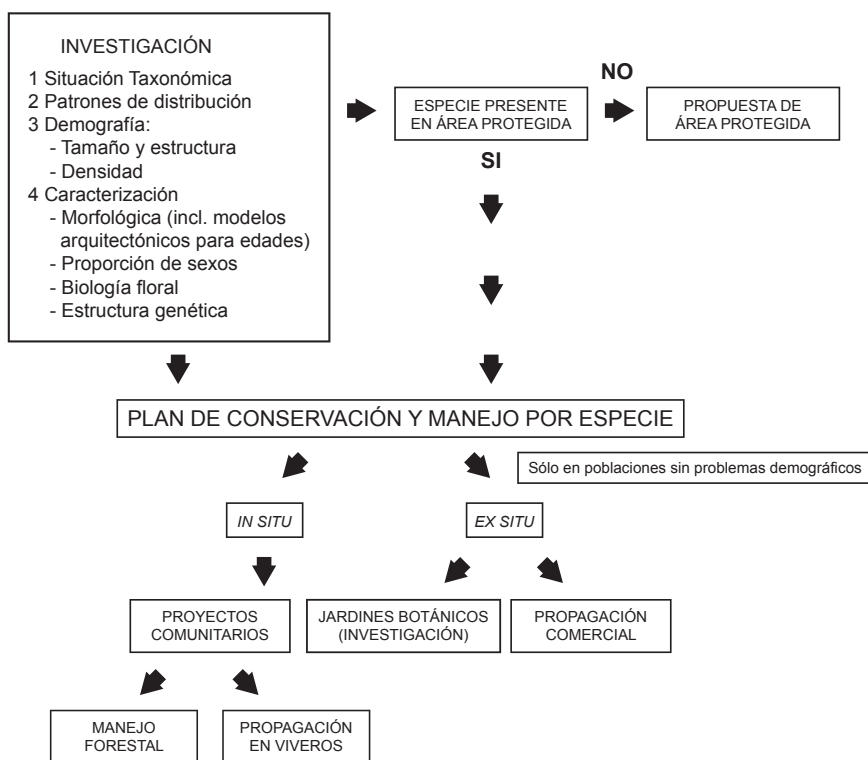


FIGURA 2. Diagrama de flujo a partir de conocimiento básico de las especies para su manejo y conservación *in situ* y *ex situ*.

las restricciones que todavía persisten para viabilizar completamente esta forma de uso racional de la flora que en el país alcanza ya más de las 10 000 unidades, cubriendo 35 millones de ha (18%) de México.

El penúltimo capítulo proyecta sucintamente las dificultades que todos los recursos biológicos presentan ante la crisis ambiental global (crisis civilizatoria) y subrayan el valor de continuar con un esfuerzo sostenido y organizado para apuntar hacia una acción eficaz ante la urgencia de que todas las estrategias de conservación conduzcan a la efectividad unificadora de la “gobernanza ambiental” con políticas públicas atinadas y con sociedades con conciencia suficiente para operar los mecanismos planetarios que

estabilicen y “sustentabilicen” las actividades humanas.

El capítulo 7 refiere 40 citas de literatura en las que se respalda el libro “Manejo y conservación de las especies con valor comercial de Pata de Elefante (Beaucarnea)”. Un glosario de términos no incluido, podría facilitar la lectura del texto por parte de legos con interés en la “ornamentalicultura” en las comunidades para las que también se dirige este importante texto.

(Las fotos y figuras están tomadas del libro Hernández-Sandoval *et al.* 2012).

Strombocactus corregidora Arias & Sánchez



En México hay una alta diversidad florística de cactáceas en el valle de Tehuacán-Cuicatlán en Puebla y Oaxaca, en el Altiplano Potosino y sur de Nuevo León y en los valles intermontanos de Hidalgo y Querétaro. Es sorprendente que se siguen encontrando nuevas especies de cactáceas, como recientemente se reporta en la zona de la barranca del Infiernillo, Cadereyta de Montes, Querétaro, en donde la construcción de un acueducto permitió conocer 3 localidades de una especie de *Strombocactus*. La nueva especie se nombró *Strombocactus corregidora*. Es una planta con tallo simple, a veces ramificado. Los individuos jóvenes son globoso-depresos a turbinados, los adultos son globosos a largamente cilíndricos, de 18-23 cm de altura, 8-12 cm de diámetro, verde-grisáceos o glaucos. Los tubérculos tienen entre 7 y 13 mm de longitud, y entre 9 y 20 mm de diámetro en la base, dispuestos en 8-13 series de espirales. Tienen una raíz simple, fibrosa y ligeramente gruesa cerca del tallo, superficial y extendida. Las areolas miden ca. 4 mm de longitud y 3 mm de ancho, con tricomas sólo en su etapa joven. Las espinas miden entre 2 y 3 cm de longitud, subuladas, divergentes, curvas o porrectas, persistentes y cubren al menos 2/3 del cuerpo de la planta, grises a negro-grisáceas al madurar. Las flores son infundibuliformes, de 3.5-4 cm de longitud y 3.5-4 cm de diámetro. El color de los segmentos del perianto varía de amarillo pálido a intenso. El pericarpelo mide 7-8 mm de longitud, rojo en el extremo distal y verde en el proximal. El estilo es amarillo pálido, más largo que los estambres, con 9-12 lóbulos. Los estambres son numerosos, blancos, y dispuestos hacia la parte inferior del tubo. Presenta una diminuta zona nectarial, y un ovario elipsoidal. Produce frutos elipsoidales, desnudos, que miden 9-11 mm de longitud y 6-7 mm de diámetro, con un surco longitudinal; estos frutos son amarillo-verdoso, con algunos tonos púrpuras cuando maduran y se vuelven amarillos al secarse. Las semillas son rojizas, de ca. 0.5 mm de longitud, y 0.4 mm de grosor y con microrrelieve finamente reticulado. Distribución y hábitat: *S. corregidora* crece en las partes más bajas del cañón del río Moctezuma, en lugares donde afloran lutitas calcáreas derivadas de rocas del Cretácico superior, en pendientes con orientación sur, fuerte inclinación y paredes verticales. *S. disciformis* y *S. corregidora* habitan en ambientes similares, pendientes pronunciadas o paredes verticales con lutitas calcáreas y condiciones con restricción de humedad (Arias & Sánchez-Martínez 2010).

Tomado de Arias, S and E. Sánchez 2010. Una nueva especie de *Strombocactus* (Cactaceae) del río Moctezuma, Querétaro, México. *Rev Mex Biodiv* **81**:619-624

Altamirano Vázquez Hugo Gpe.

Laboratorio de Ecología, Sistemática y Fisiología Vegetal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Departamento El Hombre y su Ambiente. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud.

Correo electrónico: altamiranovazq@gmail.com