



SOCIEDAD LATINOAMERICANA
Y DEL CARIBE

Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas

Volumen 6 / N° 2 May.-Ago. 2009

Depósito Legal No. ppx200403DC451 ISSN: 1856-4569



Junta Directiva

Presidente

Jafet M. Nassar

Presidenta honoraria

Léia Scheinvar

Primer Vicepresidente

Roberto Kiesling

Segundo Vicepresidente

Salvador Arias

Secretaria-Tesorera

Adriana Sofía Albesiano

Comité Editorial

Jafet M. Nassar

jafet.nassar@gmail.com

Mariana Rojas Aréchiga

mrojas@miranda.ecologia.unam.mx

Roberto Kiesling

rkiesling@lab.crioyt.edu.ar

Sofía Albesiano

aalbesiano@yahoo.com

María Laura Las Peñas

lauralp@imbiv.unc.edu.ar

Ana Pin

anapinf@gmail.com

José Luis Fernández Alonso

jlfernandez@unal.edu.co

Contenido

Buenas noticias de IOS.....	1
VII Congreso de Areas Naturales Protegidas, San Luis de Potosi por L. Scheinvar.....	2
Rescate, multiplicación y conservación de cactáceas endémicas de Cuba por M. Isidron Pérez.....	3
Atributos demográficos en Cactaceae y perturbaciones antrópicas, por E.M. dos Santos Ribeiro et al.....	4
Suculentas exóticas invasoras de zonas áridas, por I. Herrera & J.M. Nassar.....	8
¿Qué es el elaiosoma?, por M. Rojas-Arechiga.....	10
Jimulco: Sublime isla de biodiversidad, por J. Sanchez-Salas et al.....	12
Cactáceas de la Patagonia Chilena, por P. Valdivia.....	15
Cactáceas en el departamento de Chuquisaca, por L. Huaylla Limachi.....	18
Notas misceláneas sobre <i>Euphorbia macvaughiana</i> , por M.J. Cházaro.....	23
Publicaciones revisadas, por A. Herrera, S. Albesiano & R. Kiesling.....	26
TIPS.....	27
Publicaciones recientes.....	28
En Peligro.....	29

Buenas noticias de IOS

Comité Editorial

Correo electrónico: jafet.nassar@gmail.com

A través de su secretario, el Dr. David Hunt, la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (IOS por sus siglas en inglés) muy gentilmente nos ha hecho llegar informaciones y noticias de gran interés para los lectores del *Boletín de la SLCCS*.

Para quienes aun no lo saben, la IOS, fundada en 1950, es una organización dedicada a promover el estudio y conservación de las plantas suculentas, así como propiciar la cooperación internacional entre personalidades y entidades identificadas con estos objetivos. Forman parte de esta prestigiosa asociación investigadores profesionales y aficionados estudiosos de variados aspectos de la biología de las plantas suculentas, su taxonomía y conservación.

Dos noticias destacan entre las informaciones que nos ha hecho llegar el Dr. Hunt, el recientemente celebrado Intercongreso de la IOS y el anuncio del 31 congreso Internacional de la IOS, que tendrá lugar el próximo año. De ambas noticias trataremos en detalle a continuación.

Intercongreso IOS 2009

Este evento tuvo lugar en la Universidad de Bonn, Alemania, entre el 8 y 11 de mayo de este año gracias al apoyo del Director del Instituto Nees de Biodiversidad de Plantas, el Dr. Wilhelm Barthlott. Tras la reunión de la mesa ejecutiva, se ofrecieron dos simposios de gran interés. El tema del primer simposio fue "Colecciones públicas y privadas de suculentas, su potencial como recurso para la investigación y conservación". Las ponencias presentadas fueron las siguientes: Objetivos de la iniciativa de Colecciones de Referencia de IOS



Participantes del Intercongreso IOS en el jardín botánico de la Universidad de Bonn, 9 de mayo de 2009, izquierda a derecha: Dettlev Metzinger, Graham Charles, Reto Nyffeler, Kirsten Hahne, Martin Lowry, Nadja Korotkova, Andrew Gdaniec, Wilhelm Barthlott, Sven Bernhard, Christiane Ritz, Maurizio Sajevo, Rainer Mecklenburg, Rainer Wahl, Willi Gertel, Paul Hoxey, Len Newton, Urs Eggli, Denis Diagre, Ulrich Meve, David Hunt. (Foto: Ingrid Mecklenburg).

(David Hunt), Retos espinosos: Evaluando cactáceas en el Jardín Botánico Nacional de Bélgica (Denis Diagre), Colecciones públicas: Plantas entre entretenimiento, educación, investigación y conservación (Urs Eggli), Programas *ex situ* de conservación de cactáceas y suculentas en Kew (Nigel Taylor), Desapareciendo, desapareciendo... casi desaparecido. Conservación *ex situ* de especies casi extintas en Kenya (Len Newton), Investigaciones actuales en Apocynaceae usando colecciones vivientes (Ulrich Meve), La colección *Kalanchoe* en Darmstadt (Sven Bernhard), El potencial de las colecciones privadas (Graham Charles), Una colección referencial del género *Echinopsis* (Martin Lowry), Suculentas y CITES (Maurizio Sajeve) y De Gdansk a Birmingham: Presentándome a mí mismo (Andrew Gdaniec).

El segundo simposio giró en torno a biodiversidad, taxonomía y sistemática de cactáceas, además de tratar proyectos internacionales de grupo. Bajo el título de "Cactaceae: proyectos actuales e implicaciones de la sistemática molecular para una clasificación por 'consenso'", se presentaron las siguientes ponencias: Mapeo de biodiversidad en Cactaceae (Kirsten Hahne), Mapeando los géneros para el Suplemento del *New Cactus Lexicon* (Martin Lowry), Recientes estudios moleculares y sus implicaciones taxonómicas (Reto Nyffeler), Proyecto *Sulcorebutia-Weingartia* (Christiane Ritz), Diversidad en algunos grupos de *Rebutia* and *Sulcorebutia*: Un intento para encontrar la base genética (Lothar Diers), Más sobre la filogenia y evolución de *Echinopsis* s.l. (Boris Schlumberger), Sistemática molecular de cactáceas epifitas (Nadja Korotkova), Diversidad en *Maihueniopsis sphaerica* (Paul Hoxey), La próxima lista CITES de Cactaceae y otros proyectos en colaboración (David Hunt), Sobre coordinación y colaboración (Rainer Mecklenburg).

Estas sesiones fueron complementadas con actividades académicas y recreativas adicionales que incluyeron un taller dedicado a discutir mapas de distribución de biodiversidad preparados por Kirsten Hahne y otros colegas en el Instituto Nees, la discusión de un proyecto para elucidar la filogenia de las Opuntioideae (Cactaceae) de los Andes y un tour al Jardín Botánico bajo la guía del Prof. Barthlott.

IOS anuncia su 31vo Congreso Internacional

Después del exitoso congreso internacional organizado por IOS en Natal (Brasil) en conjunción con el IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, el tren directivo de esta organización avanza en los preparativos del próximo congreso internacional, el cual tendrá lugar del 20 al 27 de marzo de 2010 en la isla Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias. El Dr. David Bramwell, Director del Jardín Botánico 'Viera y Clavijo' Tafira Alta, ha ofrecido gentilmente las instalaciones del jardín como sede de este evento. La realización del congreso coincidirá con la celebración del centenario del fundador del jardín y miembro de la IOS, Eric Sventenius (1910–1973).

Las sesiones del congreso tendrán lugar en la sala de conferencias del Jardín Botánico, los participantes serán alojados en un hotel cerca de la playa, en la ciudad, y se proveerá de transporte ('guagua') que trasladarán a los



Jardín Botánico 'Viera y Clavijo', también conocido como 'Jardín Canario'. Sede del 31vo Congreso Internacional de IOS. (Foto: www.visitarcnarias.com/jardin_canario.php).

participantes diariamente al jardín (aprox. 7 km).

Además del evento central, se tienen planificadas excursiones locales para disfrutar de la vegetación nativa y la flora suculenta. También se ha planificado una excursión post-congreso a las islas de Tenerife, Gomera y La Palma para conocer más de la flora endémica del archipiélago canario. Los miembros de la SLCCS que deseen asistir a este congreso están invitados a contactar al Secretario de la IOS, Dr. David Hunt (ios@davidhunt.demon.co.uk) para obtener más detalles.

Asimismo, la IOS invita a aquellas personas que trabajen activamente en cualquier área de la investigación con especies suculentas a hacerse miembros de esta organización. Es importante destacar que la membresía es gratuita para estudiantes de pregrado y postgrado asociados con instituciones botánicas reconocidas alrededor del mundo. Para más detalles sobre el proceso de registro, por favor contactar al Dr. Hunt por la misma dirección de correo electrónico.

Nos vemos en Las Palmas de Gran Canaria.



RESEÑAS

VII Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

Con la presencia de 600 congresistas procedentes de la República Mexicana, Estados Unidos de América, Canadá y Centroamérica, del 13 al 16 de julio se realizó el VII Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en la ciudad de San Luis Potosí.



La ceremonia inaugural fue encabezada por el gobernador del Estado y el Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien reconoció que el gobierno de San Luis Potosí ha dedicado atención a los temas ambientales, y por este motivo fue seleccionado como sede del congreso. En San Luis Potosí hay importantes ANP's, creadas y mantenidas con el apoyo económico del gobierno federal. El gobernador mencionó que mientras otros países cierran áreas naturales protegidas, en México hay 171, que cubren 24 millones de ha, creadas desde hace 15 años. Uno de los problemas con las ANP's es su mantenimiento, para esto se crearon programas de empleo temporal para una superficie de 1.8 millones de ha.

Se presentaron nueve conferencias magistrales sobre diversos temas:

1. La Conservación del Oso Negro en Áreas Privadas de México, por la Dra. Diana Doan-Crider, de la Universidad de Texas A&M, miembro de "Internacional Association for Bear Research & Management.
2. Landscapes of Tradition, Landscapes of Resilience: Constraints on Adaptation to Climate Change for Indigenous Communities in Alaska, por el Dr. Don Callaway, Senior Cultural Anthropologist, National Park Service.
3. Sistemas Sustentables de Producción para reducir el Avance de la Frontera Agropecuaria, por el Dr. Enrique Murgueitio Restrepo, Director Ejecutivo de la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, CIPAV, Colombia.
4. Estrategias de Conservación del Sistema de ANP's, por el Dr. Ernesto C. Enkerlin Hoefflich, Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
5. De Niños y otras Anomalías: el Rol de las ANP's en un Mundo Cambiante, por el Dr. Ezequiel Ezcurra, Universidad de California Riverside, USA.
6. Managing Natural Areas in a Time of Changes, por el Dr. J. Michael Scott, Senior Scientist, United States Geological Survey.
7. Redefining Conservation. The Importance of Ecosystem Services for Human Well-Being, por la Dra. Rebecca L. Goldman, The Nature Conservancy, USA.
8. El Papel de la Restauración Ambiental en el Contexto de las ANP's de México, por la Dra. Virginia Cervantes Gutiérrez, Profesora e Investigadora de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Se destacó la asistencia de gran número de jóvenes, estudiantes ávidos de aprender y participar en las tareas de conservación de la biodiversidad de México. También participaron grupos indígenas que discutieron las problemáticas con las cuales se enfrentan.

El Laboratorio de Cactología del Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM, participó con una ponencia denominada: "Representación conocida de nopales silvestres mexicanos en ANP's. Propuestas de conservación", por la Dra. Léia Scheinvar, responsable del Laboratorio de Cactología y coordinadora de diversos proyectos relacionados con nopales silvestres mexicanos y problemas de conservación.

PROYECTOS

Rescate, multiplicación y conservación de cactáceas amenazadas o en peligro, endémicas de Cuba.

Los cactus constituyen plantas que pueden ser extremadamente susceptibles de ser afectadas en ambientes expuestos a degradación de hábitat, producto de actividades humanas como la tala, el pastoreo, la quema, la explotación petrolera, la urbanización, el turismo y la excesiva extracción. El Programa de Conservación de Cactus Cubanos, coordinado por el Grupo de Conservación del Jardín Botánico Nacional y con el apoyo de especialistas de numerosas instituciones científicas del país, está encaminado a facilitar la conservación y el manejo de los cactus cubanos y su hábitat, mediante la capacitación, investigación, asesoramiento, educación y difusión de información. Como una contribución a tan importante esfuerzo, el proyecto que se presenta ha sido auspiciado por la Agencia Nacional de Medio Ambiente de Cuba y es dirigido por docentes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Habana. Están formando parte del mismo, además de otras universidades cubanas, varios Jardines Botánicos provinciales: el Jardín Botánico Nacional, la Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna de Villa Clara, colegas del Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible (CATEDES) en Guantánamo, del CITMA de esa provincia y viveristas especializados en cactáceas, con mucha experiencia en el manejo de estas plantas.



Plántulas de *Dendrocereus nudiflorus* Britton & Rose (Aguacate cimarrón), provenientes de semillas germinadas artificialmente y en fase de crecimiento en el vivero (Foto: R. Alfonso)



En este proyecto proponemos realizar colectas en los lugares donde existen en el país especies cactáceas endémicas amenazadas, que pudieran perderse totalmente si no se rescatan, las cuales pueden ser detectadas y multiplicadas en los centros involucrados. El mismo prevé cómo rescatar algunos genotipos de cactus amenazados o en peligro, multiplicarlos mediante técnicas de macro y/ o micropropagación y conservarlos. Entre los trabajos planificados se encuentra adecuar la metodología para la propagación (*in vitro* y/o por propagación vegetativa tradicional), según cada especie en estudio, entre las que se encuentran en estudio *in vitro* *Melocactus gutarti* León, *Melocactus harlowii* Vaupel, *Melocactus actinacanthus* Areces y *Pilosocereus* sp. Por el momento, solo se trabajará con *Dendrocereus nudiflorus* (Engelm.) Britton & Rose (Aguacate cimarrón) por germinación de semillas y para reinserción al medio. Entre las posibles localidades a prospectar se encuentran zonas en Villa Clara, Guantánamo y algunas zonas de Pinar del Río, entre otras.

Se pretende además contribuir a capacitar al personal involucrado: técnicos, profesionales en estas temáticas, así como sectores de la población. La posibilidad de realizar pruebas de estabilidad genética, sobre todo del material micropropagado empleando marcadores moleculares, dependerá de la obtención de recursos financieros externo en divisas, para la compra de los reactivos necesarios. Está previsto a su vez desarrollar talleres de intercambio con pobladores y vecinos, en aras de la conservación de los hábitat de cada especie.



Ejemplar de *Melocactus harlowii* Vaupel, con flores y semillas para su reproducción artificial (Foto: R. Alfonso).

Miriam Isidron Pérez
Profesor Titular
Universidad Agraria de La Habana, Cuba
Correo electrónico: biotec@isch.edu.cu

¿Cómo los atributos demográficos de Cactaceae son alterados por las perturbaciones antrópicas en ambientes semiáridos?

Delante de la creciente pérdida de calidad de habitats y fragmentación de los paisajes naturales, los parámetros demográficos han sido una herramienta eficaz para la comprensión de cómo la pérdida o mal funcionamiento de procesos del ecosistema (*i.e.*, polinización, dispersión de semillas, ciclaje de nutrientes, evapotranspiración, etc.) actúan contra la estructura de las poblaciones y cuáles son las consecuencias de estos cambios a lo largo del tiempo (Beissinger & Westphal 1998, Martorell & Peters 2009). Datos de dinámica de poblaciones ofrece importante información sobre muchos aspectos de la ecología de poblaciones como por ejemplo, abundancia, distribución, estructura, crecimiento, reproducción, establecimiento y supervivencia durante las fases iniciales del ciclo de vida de las plantas (Godínez-Alvarez *et al.* 2003). Esta información contribuye a entender los factores que afectan la dinámica poblacional a lo largo del tiempo (Silvertown *et al.* 1993).

Las especies de plantas que poseen requerimientos ambientales específicos (*i.e.*, temperatura y niveles de luminosidad adecuados, dependencia de polinizadores y dispersores de semillas) para garantizar su éxito reproductivo tienden a presentar cambios en su estructura y dinámica poblacional proporcionados por la pérdida de calidad de los habitats (Silvertown *et al.* 1993, Godínez-Alvarez *et al.* 2002, Méndez *et al.* 2004, Martorell & Peters 2005). Algunas de estas respuestas relativas a la estructura y dinámica de las poblaciones pueden ser visualizadas a través de los estadios del ciclo de vida predominante, tasas de crecimiento y supervivencia, fecundidad y distribución espacial (Silva *et al.* 2007, Mandujano *et al.* 2007). En este contexto, varias herramientas han sido planteadas y adaptadas en los estudios demográficos de poblaciones de plantas para comprender cuales son las respuestas de las poblaciones a la pérdida de calidad ambiental (Beissinger & Westphal 1998, Gotelli & Ellison 2006, Mandujano *et al.* 2007). Así, conocer el estatus de las poblaciones en diferentes condiciones ambientales, además de su vulnerabilidad, distribución, tasas de crecimiento, densidad y estadio del ciclo de vida predominante permite evaluar su rareza y determinar las acciones de manejo adecuadas para mantenerlas en el ecosistema (Esparza-Olguín *et al.* 2001).

De esta forma, el objetivo general de esta investigación es entender cómo las perturbaciones antrópicas influyen la composición, estructura y distribución espacial de cactáceas en la Caatinga. Los objetivos específicos son: (i) Investigar la composición de cactáceas en áreas con diferentes grados de perturbación; (ii) Caracterizar la estructura (densidad de individuos en cada categoría) de las poblaciones de cactus encontradas en áreas con diferentes grados de perturbación; (iii) Determinar los padrones de distribución espacial de cactáceas encontradas en áreas con diferentes grados de perturbación; (iv) Determinar la presencia de especies indicadoras de ambientes





Figura 1. Localización del área de estudio. Municipio de Parnamirim, Estado de Pernambuco, región Noreste del Brasil.

conservados y perturbados. Tres hipótesis van a ser probadas en este estudio: (i) La abundancia, riqueza y diversidad de las especies de cactáceas son menores en ambientes más perturbados; (ii) El grado de perturbación afecta la densidad de individuos en las diferentes franjas etarias; (iii) La distribución espacial de cactáceas cambia en función del grado de perturbación, con poblaciones más agrupadas en los ambientes más perturbados.

Este estudio se está llevando a cabo en áreas de Caatinga localizadas en el municipio de Parnamirim, en la región semiárida del estado de Pernambuco ($8^{\circ}5'S$, $39^{\circ}34'O$ y 392 m de altitud, Fig. 1). Los meses lluviosos en la región van desde enero hasta abril y el clima del área de estudio es considerado Tropical Semiárido (BSh) con temperatura y precipitación medias de $26^{\circ}C$ y 431,8 mm, respectivamente. La vegetación está representada por una Caatinga hiperxerofítica y floresta caducifolia que presentan una fisionomía predominantemente arbustiva-arbórea, con la presencia más representativa de las herbáceas en la estación lluviosa. El área de estudio está incluida en las bahías hidrográficas de los ríos “Brígida” y “Terra Nova”. Los tipos de suelo más comunes en la región son los podzólicos amarillos, planosuelos y bruno no cálcicos (EMBRAPA 2001, CPRM 2005).

En el área de estudio, la familia Cactaceae está representada por la presencia de ocho especies (Meiado

et al. 2008): *Arrojadoa rhodantha* (Gurke) Britton & Rose, *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*, *Harrisia adscendens* (Guerke) Britton & Rose, *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G. D. Rowley subsp. *gounellei*, *Pilosocereus pachycladus* subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N. P. Taylor & Stuppy y *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N. P. Taylor & Stuppy (Fig. 2).

Inicialmente, se caracterizará la flora cactológica presente en áreas de Caatinga con diferentes grados de perturbación. Para ello, se demarcarán 30 cuadrantes de 50 x 20m. Las áreas donde se demarcarán los cuadrantes serán elegidas en el laboratorio con la utilización de mapas digitales e imágenes de satélite del ecosistema. Todos los cactus presentes en los cuadrantes serán registrados y se determinará la altura de los individuos de acuerdo con su hábito (cactus columnar: altura y número de ramificaciones; cactus globoso: altura y área basal; cactus palmado: altura y número de cladodios). Se clasificarán los individuos presentes en los cuadrantes en tres categorías de estadio del ciclo de vida: plántulas, juveniles y adultos (Godínez-Alvarez *et al.* 2002, Méndez *et al.* 2004, Mandujano *et al.* 2007).

Para determinar el grado de perturbación de los cuadrantes se utilizará el método de Martorell & Peters (2005) el cual está basado en la combinación de las principales





Figura 2. Cactáceas que se distribuyen en áreas de Caatinga del municipio de Parnamirim, Pernambuco, región Noreste del Brasil. (A) *Cereus jamacaru* subsp. *jamacaru*, (B) *Tacinga palmadora*, (C) *Melocactus zehntneri*, (D) *Harrisia adscendens*, (E) *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*, (F) *Tacinga inamoena*, (G) *Arrojadoa rhodantha*, (H) *Pilosocereus pachycladus* subsp. *pernambucoensis* (Fotos: Marcos V. Meiado y Emerson A. Rocha).

fuentes de perturbación como (1) actividades humanas desarrolladas en el área, (2) cría de animales y (3) estado de degradación del suelo. A partir de estas fuentes principales se establecerán parámetros específicos como los ejemplificados en la tabla 1. Para cada fuente de perturbación se generará un índice con valores que van desde 0 (menor índice de perturbación) hasta 100 (mayor índice de perturbación). Cada parámetro será estimado en una parte del cuadrante que corresponde al 15% de su área total. Después de la determinación de los índices de cada fuente principal de perturbación, los valores obtenidos serán combinados en un único índice de perturbación a través de un análisis de componentes principales que se realizará en el software SPSS 13.0. Además, se realizará un análisis de especies indicadoras de áreas perturbadas o

conservadas en el software PC-ORD (Maccune & Mefford 1995). Para probar el efecto del grado de perturbación en los parámetros utilizados para describir la comunidad de cactáceas se utilizará una regresión lineal para cada parámetro. Por otro lado, para analizar la estructura de las poblaciones (densidad de los individuos en las diferentes categorías) se utilizará un GLM (General Linear Model), con el grado de perturbación, la categoría y el hábito de las especies como variables predictoras (Zar 1999).

Para saber cómo se encuentran distribuidas espacialmente las poblaciones de cactáceas en las áreas con diferentes grados de perturbación se utilizarán los mismos 30 cuadrantes de 50 x 20 m de la sección anterior.

Se utilizará la distribución de Poisson y se calculará el



Tabla 1. Descripción de los parámetros evaluados en cada fuente de perturbación y su forma de estimación. Adaptado de Martorell & Peters (2005).

Fuente de perturbación	Descripción de los parámetros y forma de estimación
Actividades humanas	Número de plantas en el cuadrante con partes o ramificaciones extraídas para combustible; Densidad de sendas en el cuadrante utilizadas por personas; Área de las sendas utilizadas por personas (área de las sendas encontradas en el cuadrante); Distancia en kilómetros desde el cuadrante hasta el asentamiento humano más próximo; Contigüidad con actividades agrícolas, pastos, ciudades, etc. (número de actividades que se encuentran hasta 200m de distancia del cuadrante); Porcentaje del área del cuadrante utilizada para algún tipo de actividad humana como agricultura, pasto, forrajeo de animales (estimación visual); Indicios del uso de fuego (presencia o ausencia de indicios de fuego);
Cría de animales	Presencia de heces de caprinos, bovinos y equinos (observaciones en 10 cuadrados aleatorios de 3m ² a lo largo del cuadrante); Número de plantas en el cuadrante utilizadas como alimento para caprinos, bovinos o equinos; Densidad de sendas de animales por m ² en el cuadrante; Compactación del suelo en las sendas utilizadas por animales (se elegirá una de las sendas del cuadrante de forma aleatoria y en esta senda se medirá la compactación en 10 puntos aleatorios);
Estado de degradación del suelo	Erosión del suelo (se elegirán 20 puntos aleatorios en el cuadrante y se registrará en estos puntos la presencia de erosión hídrica o la ausencia de hojarasca y se verificará el porcentaje de ocurrencia en el cuadrante); Presencia de islas de suelo expuestos (presencia o ausencia en el cuadrante de superficies mayores de las que se observan en las sendas); Superficies severamente modificadas próximas o en el cuadrante (presencia de autopistas hasta 200m de distancia del cuadrante).

índice de agregación de las poblaciones ($I = s^2/\mu$, donde I representa el índice de agregación, s^2 es la variancia y μ es la media observada). Para verificar si el índice de agregación de las poblaciones es afectado por el grado de perturbación se utilizará una regresión lineal para cada especie.

La importancia de los análisis de la estructura, dinámica y distribución espacial de especies de la familia Cactaceae está relacionada con el papel desempeñado por estas plantas en los procesos de manutención de la fauna, siendo el principal recurso alimenticio para los animales durante gran parte del año. Así, estas especies participan activamente de las redes de interacciones de polinizadores y dispersores de semillas del ecosistema (Rocha & Agra 2002, Rocha *et al.* 2007). Además de la importancia de las cactáceas para la fauna del ecosistema, algunas especies de esta familia presentan algunas características como por ejemplo, bajas tasas de crecimiento y alta vulnerabilidad durante los estadios iniciales del ciclo de vida (Hernández & Godínez-Alvarez 1994, Mandujano *et al.* 2002), siendo de esta forma, particularmente sensibles a las perturbaciones antrópicas.

Referencias

- Beissinger SR, Westphal MI. 1998. On the use of demographic models of population viability in endangered species management. *J. Wildlife Manage.* 62: 821-841.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Parnamirim, Estado de Pernambuco. Recife, CPRM / PRODEEM.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2001. Mapa exploratório de solos do município de Parnamirim, PE. Recife, Embrapa Solos.
- Esparza-Olguín L, Valverde T, Vilchis-Anaya E. 2001. Demographic analysis of a rare columnar cactus (*Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacan Valley, Mexico. *Biol. Con.* 103: 349-359.
- Godínez-Alvarez H, Valiente-Banuet A, Rojas-Martínez A. 2002. The role of seed dispersers in the population dynamics of the columnar cactus *Neobuxbaumia tetetzo*. *Ecology* 83: 2617-2629.
- Godínez-Alvarez H, Valverde T, Ortega-Baes P. 2003. Demographic trends in the Cactaceae. *Bot. Review* 69: 173-203.
- Gotelli N, Ellison AM. 2006. Forecasting extinction risk with non stationary matrix models. *Ecological Applications* 16: 51-61.
- Hernández HM, Godínez-Alvarez H. 1994. Contribución al conocimiento de las Cactáceas mexicanas amenazadas. *Acta Bot. Mex.* 26: 33-52.
- Maccune B, Mefford MJ. 1995. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, version 2.0. Oregon, MJM Software Design Gleneden Blach.
- Mandujano MC, Flores-Martínez A, Golubov J, Ezcurra E. 2002. Spatial distribution of three globose cacti in relation to different nurse-plant canopies and bare areas. *Southwestern Naturalist* 47: 162-168.
- Mandujano MC, Golubov J, Huenneke LF. 2007. Effect of reproductive modes and environmental heterogeneity in the population dynamics of a geographically widespread clonal desert cactus. *Popul. Ecol.* 49: 141-153.



Martorell C, Peters EM. 2005. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biol. Conserv.* 124: 199-207.

Martorell C, Peters EM. 2009. Disturbance-response analysis: a method for rapid assessment of the threat to species in disturbed areas. *Conserv. Biol.* 23: 377-387.

Meiádo MV, Rocha EA, Rojas-Aréchiga M, Leal IR. 2008. Comunidad de cactus en la Caatinga: ¿qué influencia la dinámica de semillas en el ambiente semiárido? *Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc.* 5: 4-6.

Méndez M, Durhn R, Olmsted I. 2004. Population dynamics of *Pterocereus gaumeri*, a rare and endemic columnar cactus of Mexico. *Biotropica* 36: 492-504.

Rocha EA, Agra MF. 2002. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: Cactaceae Juss. *Acta Bot. Bras.* 16: 15-21.

Rocha EA, Machado IC, Zappi DC. 2007. Floral biology of *Pilosocereus tuberculatus* (Werderm.) Byles & Rowley: a bat pollinated cactus endemic from the "Caatinga" in Northeastern Brazil. *Bradleya* 25: 129-144.

Silva PSD, Leal IR, Wirth R, Tabarelli M. 2007. Harvesting of *Protium heptaphyllum* Aublet (March.) seeds (Burseraceae) by the leaf-cutting ant *Atta sexdens* L. promotes seed aggregation and seedling mortality. *Revista Brasil. Bot.* 30: 553-560.

Silvertown JW, Franco M, Pisanty I, Mendoza A. 1993. Comparative plant demography: relative importance of life-cycle components to the finite rate of increase in woody and herbaceous perennials. *Ecology* 81: 465-476.

Zar JH. 1999. *Biostatistical Analysis*. New Jersey, Prentice Hall.

Elaine Maria dos Santos Ribeiro, Marcos Vinicius Meiádo & Inara Roberta Leal

Laboratório de Interação Planta-Animal
Departamento de Botânica
Centro de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Pernambuco
Av. Professor Moraes Rego s/n, Cidade Universitária,
50670-901, Recife, Pernambuco
Brasil.
Correo electrónico: elaineribeiro@oi.com.br



ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

Dos plantas exóticas suculentas invaden zonas áridas en el P.N. Cerro Saroche (Venezuela)

Ileana Herrera y Jafet M. Nassar
Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Venezuela
Correo electrónico: iherrera@ivic.ve

El Parque Nacional 'Cerro Saroche', ubicado en la región centro-occidental de Venezuela, se caracteriza por presentar un paisaje predominantemente árido (Fig. 1). Este parque fue creado con el fin de contribuir a la conservación de las zonas áridas de la región centro-occidental del país (Laskowski 1993, Salazar & Gutiérrez 2002). Esta zona presenta el mayor número de especies de cactáceas en Venezuela, de las cuales buena parte son exclusivas de las zonas áridas del norte de Suramérica (Smith & Rivero 1991). El P.N. 'Cerro Saroche' presenta cerca de 120 especies vegetales, entre éstas están varias especies de cactáceas, tales como *Opuntia caracassana* Salm-Dyck, *O. caribaea* Britton & Rose, *Stenocereus griseus* (Haworth) Buxbaum, *Cereus repandus* (L.) Miller, *Pilosocereus lanu-*



Figura 1. Parque Nacional Cerro Saroche, Edo. Lara, Venezuela (Foto: J. M. Nassar)

ginosus (L.) Byles & Rowley, *Melocactus curvispinus* Pfeiffer y *Mammillaria mammillaris* (L.) Karsten; algunas leguminosas, tales como *Prosopis juliflora* Sw. y *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav.) Harms, euforbiáceas como *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur y *Jatropha gossypifolia* L., entre otras (Smith 1975, Salazar & Gutiérrez 2002). En el parque se han reportado diversas especies de aves, aproximadamente 80, muchas de las cuales son exclusivas de estas zonas áridas (Smith & Rivero 1991, Salazar & Gutiérrez 2002). Además, también se han reportado 33 especies de mamíferos, 17 reptiles y cinco anfibios (Salazar & Gutiérrez 2002).

A pesar de la variedad de especies de zonas áridas que alberga el P.N. 'Cerro Saroche', que justifica y hace prioritario su mantenimiento como área protegida, se trata de un parque críticamente amenazado, lo cual significa que existe alto riesgo de que fracase en la protección y mantenimiento de la diversidad biológica que alberga (ParksWatch 2001). Entre las amenazas que atentan contra la integridad ecológica del parque se incluyen: falta de personal, infraestructura y señalización, delincuencia, mal manejo de la basura, desarrollo de la industria agrícola y avícola e introducción de especies de plantas y animales no nativos (ParksWatch 2001). Entre los animales introducidos destaca el chivo (*Capra hircus*), el cual fue introducido hace más de 100 años en la zona y ejerce alta presión de herbivoría (Laskowski 1993). Adicionalmente, durante visitas exploratorias llevadas a cabo en 1997 observamos la presencia de varias especies de plantas exóticas, tales como *Calotropis procera* (algodón de seda), *Salsola kali* (bola de texas) y dos especies de plantas suculentas, *Kalanchoe daigremontiana* Raym-Hamet & H. Perrier (mala madre) y *Stapelia gigantea* N.E.Br. (flor estrella). Las dos últimas son las especies exóticas más abundantes en el área de estudio y no existen reportes previos de la presencia de éstas dentro del parque. Ambas especies se encuentran principalmente en un sector (Padre Diego), que cubre aproximadamente 640.000 m². De esta área, *K. daigremontiana* ocupa aproximadamente el 28,5% (182.755 m²) y *S. gigantea* el 2,3% (14.447 m²). Esto indica que *K. daigremontiana* presenta mayor densidad que *S. gigantea* (Herrera 2007).

Sin embargo, la distribución de las especies en el área de estudio muestra que *K. daigremontiana* forma un gran parche en el sector 'Padre Diego' y pocos parches pequeños, y su distribución está casi restringida a este sector. Por otro lado, *S. gigantea* forma principalmente parches pequeños (<10 m²) que están más dispersos en el área muestreada. En recorridos exploratorios fuera del área de estudio se observan pequeños parches (~ 2m²) de *S. gigantea* hasta aproximadamente 10 Km más alrededor (Herrera 2007).

Debido a la abundancia de *K. daigremontiana* y *S. gigantea* en el sitio de estudio, se planteó la posibilidad de que estas especies pudieran ser invasoras y que puedan expandirse a otras zonas del parque. Por esta razón, examinamos las características reproductivas de ambas plantas para identificar atributos que pudieran resultar indicativos de potencial invasor. *K. daigremontiana* y *S. gigantea* son especies suculentas originarias de otras zonas áridas, Madagascar y Sudáfrica respectivamente. Ambas han sido introducidas en diversas regiones del mundo por su alto valor ornamental y han sido reportadas como invasoras en otras zonas áridas. *K. daigremontiana* ha sido catalogada como una invasora potencial en Estados Unidos y Puerto Rico (Randall 2002), en Islas Baleares (España) (Moragues 2005), en Sudáfrica y Australia (Hannan-Jones & Playford 2002). *S. gigantea* se ha naturalizado en algunas islas de Hawai, donde forma parches bajo el sotobosque, y ha sido catalogada como una de las pocas especies ornamentales con potencial invasor en estas islas (DOFAW, Staples *et al.* 2000).

K. daigremontiana es una hierba suculenta de 1,5 m de altura, semélpara bianual o trianual (Baldwin 1938, Boiteau & Allorge-Boiteau 1995, Hannan-Jones & Playford 2002). Generalmente, produce una inflorescencia de numerosas flores tubulares de color rojo-anaranjado agrupadas en una umbela, que coincide con el síndrome de polinización de ornitofilia (Fig. 2). En el área de estudio se comporta como autógama y se reproduce por polinización automática, prácticamente no recibe visitas florales. Los frutos son secos y contienen semillas diminutas (2 x 1 mm) que son dispersadas por el viento y potencialmente por agua, pudiendo conllevar a la dispersión a larga distancia e incrementar la probabilidad de que esta especie se expanda a otras zonas áridas aledañas. La fructificación ocurre de forma explosiva, y los frutos maduran y liberan las semillas durante el máximo de lluvias (mayo), incrementando la probabilidad de germinación de las semillas. Un individuo produce 16.865 semillas al año, de las cuales unas 3.000 son viables, algunas de éstas permanecen viables por al menos dos años más. La viabilidad prolongada en el tiempo de sus semillas hace que *K. daigremontiana* forme grandes bancos de semillas en la zona de estudio. Esta especie presenta también un modo de reproducción asexual, conocido como pseudoviviparidad, que consiste en la liberación de plántulas de origen asexual que se desarrollan en el margen de las hojas (más de 200 plántulas por individuo por año) (Fig. 2). Estas plántulas tienen mayor tasa de supervivencia que las plántulas de origen sexual, y pueden sobrevivir y crecer bajo plantas nodrizas o en suelo desnudo, mientras que las plántulas producidas de semillas sólo pueden sobrevivir bajo protección contra la radiación solar (Herrera 2007).



Figura 2. *Kalanchoe daigremontiana* ('mala madre') con plántulas de origen asexual en los bordes de las hojas. Las flores están agrupadas en una inflorescencia tipo umbela y aunque presentan el síndrome de ornitofilia no son visitadas por aves en la zona de estudio (Fotos: I. Herrera).

S. gigantea es una hierba perenne de aproximadamente 20 cm de altura, suculenta, rizomatosa con propagación vegetativa, y con flores color crema en forma de estrella (Mulej & Strlic 2002) (Figura 3). *S. gigantea* presenta las flores más grandes del género *Stapelia* (hasta 50 cm de diámetro) y una de las flores más grandes del mundo (Bruyns 2002, Mulej & Strlic 2002). Sus flores en forma de estrella son hermafroditas y polinizadas por moscas (Barad 1990). Estas flores mimetizan un cadáver en descomposición en color, textura y olor (Barad 1990, Bruyns 2002, Mulej & Strlic 2002), consistente con el síndrome de polinización de sapromiofilia (Proctor *et al.* 1996). El sistema de polinización de las estapelias es el más complejo y especializado dentro de las Asclepiodeae. En el área de estudio, *S. gigantea* es autoincompatible y es polinizada exclusivamente por moscas, principalmente por la mosca doméstica. En la localidad hay alta abundancia de moscas, debido a la presencia de granjas avícolas. Esta condición muy probablemente ha facilitado la producción de semillas en la población y constituye un buen ejemplo de cómo la perturbación humana puede acelerar el establecimiento y propagación de especies invasoras. Los frutos de *S. gigantea* son folículos dehiscentes, alargados (15-20 cm de largo y 4-5 cm de diámetro), y tienen una gran cantidad de semillas (450 semillas por fruto) de tamaño mediano (5-8 x 4-5 mm) y portadoras de un pappus de 4-5 cm de largo. Estas semillas son dispersadas por el viento, lo cual contribuye a la expansión de *S. gigantea* sobre largas distancias en la zona invadida. La producción de



Figura 3. *Stapelia gigantea* ('flor estrella') con flor en antesis. Las flores de esta especie emanan un olor similar a carne en descomposición y son polinizadas por moscas (Fotos: I. Herrera).

frutos maduros coincide parcialmente con la época de lluvia, lo que podría favorecer la germinación de las semillas. El porcentaje de germinación (62%) y la viabilidad (77%) de semillas de esta especie son relativamente altos. No detectamos la formación de bancos de semillas. Las plántulas de esta exótica sobreviven sólo bajo plantas nodriza (Herrera 2007). La propagación vegetativa es lenta y ocurre por formación de nuevas ramas con raíces.

Nuestros resultados indican que ambas exóticas se reproducen exitosamente por vía sexual y asexual en el área de estudio y que tienen la capacidad de dispersarse sobre grandes extensiones de terreno, lo que podría permitir que se expandan a otros sectores del parque e inclusive a otras zonas áridas del occidente de Venezuela. Aunque contrastan en varios de sus rasgos reproductivos, las estrategias de propagación adoptadas por estas plantas les confieren el potencial de establecerse e invadir zonas áridas en el Neotrópico. Es necesario realizar monitoreos consecutivos del área de expansión de estas especies e identificar si podrían ser nocivas para el ecosistema, al alterar las condiciones del suelo, el microclima, la composición de especies vegetales, entre otros posibles efectos. Sólo con esta información podremos determinar cuál es la prioridad para la toma de acciones contra estas especies en el parque Cerro Saroche y en otras zonas áridas neotropicales donde estas plantas hayan sido observadas.

Referencias

- Baldwin J. 1938. *Kalanchoe*: The genus and its chromosomes. *Am. J. Bot.* 25: 572-579.
- Barad G. 1990. Pollination of stapeliads. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 62: 130-140.
- Boiteau P, Allorge-Boiteau L. 1995. *Kalanchoe* (Crassulacées) de Madagascar

systématique, écophysologie et phytochimie. Paris.

Bruyns PV. 2002. The southern african genera of the stapeliads. *Aloe* 39: 52-63.

DOFAW. *Hawaii's most invasive horticultural plants*. Producer. Revisado en línea: julio de 2002.

Hannan-Jones MA, Playford JP. 2002. The biology of Australian Weeds 40. *Bryophyllum* Salisb. species. *Plant Prot. Quart.* 17: 42-57.

Herrera I. 2007. Diagnóstico del potencial invasor de dos plantas exóticas, *Kalanchoe daigremontiana* (Crassulaceae) y *Stapelia gigantea* (Apocynaceae) en una zona árida tropical. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al Título de Doctor en Ciencias mención Ecología. 176 pp.

Laskowski L. 1993. Estudio con fines de manejo de la vegetación leñosa del Parque Nacional "Cerro Saroche", Estado Lara, Venezuela. *Biollania* 9: 91-94.

Moragues E. 2005. Flora alóctona de las Islas Baleares. Ecología de dos especies invasoras: *Carpobrotus edulis* & *Carpobrotus aff. acinaciformis*. Universitat de les Illes Balears. Para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. 354 pp.

Mulej I, Strlic M. 2002. Stapeliads, morphology and pollination. *Welwitschia* 5: 6-13.

ParksWatch. 2001. *Fortaleciendo los Parques para proteger la Biodiversidad*. Producer. Revisado en línea: marzo de 2004.

Proctor M, Yeo P, Lack A. 1996. *The natural history of pollination*. London, UK, HarperCollins.

Randall R. 2002. *Global Compendium of Weeds*. Producer. Revisado en línea: 20 de febrero de 2004.

Salazar M, Gutiérrez T. 2002. Estudio de la diversidad biológica en el Parque Nacional 'Cerro Saroche'. Barquisimeto, MARNR. Dirección estatal ambiental Lara. División de diversidad biológica. 50 pp.

Smith R, Rivero A. 1991. Los recursos ecológicos de la zona árida de los alrededores de Barquisimeto. Capítulo VII. En: F. Ortega, eds. *Ecología del estado Lara*. Portuguesa. *Biollania*. Edición especial N° 1.

Smith RF. 1975. Ecología de las plantas leñosas del espinar de los estados Lara y Falcón de Venezuela y clave ilustrada en bases a sus características vegetativas. *Acta Bot. Ven.* 10: 87-129.

Staples GW, Herbst D, Imada CT. 2000. Survey of invasive or potentially invasive cultivated plants in Hawai'i. *Bishop Mus. Occas. Papers* 65: 1-35.

¿Qué es el elaiosoma?

Mariana Rojas-Aréchiga
Instituto de Ecología, UNAM, Circuito Exterior Ciudad Universitaria, Apdo. postal 70-275, 04510 México, D.F.
México
Correo electrónico: mrojas@ecologia.unam.mx

Este término tiene que ver con la dispersión de semillas, así que primero empezaré con mencionar algunos aspectos de este proceso.

Entre los diversos tipos de dispersión que existen podemos mencionar a la zoocoria, ésta es la dispersión de los propágulos en la que el agente que realiza el transporte es un animal. Este tipo de dispersión se subdivide en tres categorías: 1) endozoocoria, que es la dispersión que realizan los animales cuando la diáspora es engullida por ellos atraídos por una testa, o fruto carnoso, 2) epizoocoria, que es la dispersión externa accidental de diásporas mediante estructuras mecánicas que favorecen la fijación (p.e. ganchos) o por medio de sustancias adhesivas y, 3) sinzoocoria, que es la dispersión externa deliberada de diásporas (Bregman 1988). Para este último caso, las diásporas son colectadas por los animales antes del invierno, para sobrevivir durante la temporada seca o para alimentar a la prole.

La mirmecocoria que es la dispersión de diásporas por hormigas, es un tipo de sinzoocoria en la cual la diáspora posee una estructura comestible que atrae a las hormigas. Este es un ejemplo de mutualismo que ha surgido in-



Figura 1. Semillas de *Blossfeldia liliputana* con elaiosoma (Foto: M. Rojas-Aréchiga).

dependientemente en muchos grupos de plantas, en el cual la planta se beneficia al ser dispersada a un micrositio adecuado para su germinación y establecimiento y escapar de la depredación, por su parte la hormiga es recompensada con alimento (Bregman 1988).

La mirmecocoria ha sido registrada en al menos 3.000 especies de plantas en 60 familias (p.e. Chenopodiaceae, Papaveraceae, Proteaceae, Hyacinthaceae, Melanthiaceae y Fabaceae) en una gran variedad de climas y hábitats en el mundo. Es un tipo de dispersión muy importante, principalmente en bosques templados de Europa y Norteamérica (Fenner & Thompson 2005). En Australia, 1.500 especies en 24 familias son mirmecocóricas y para Sudáfrica aproximadamente se registran 1.300 especies.



Figura 2. Semillas de *Strombocactus disciformis* con elaiosoma (Foto: A. Galicia).

Esa estructura comestible mencionada anteriormente que atrae a las hormigas es el elaiosoma (de elaios= aceite y soma= cuerpo), el cual también puede ser llamado arilo o carúncula, dependiendo de su origen (de la base del óvulo, de los integumentos de la región micropilar y/o del funículo). Por ejemplo, hablamos de un arilo carnoso en la familia Turneraceae y de carúncula particularmente en la familia Euphorbiaceae.

El elaiosoma es un tejido esponjoso que se localiza en un área específica de la diáspora y puede desprenderse fácilmente. El crecimiento del elaiosoma usualmente ocurre mediante alargamiento celular más que por multiplicación celular (van Rheede & van Rooyen 1999).

Esta estructura es generalmente de color blanco o amarillo y se diferencia de la diáspora que es generalmente de color oscuro. Este elaiosoma contiene proteínas, lípidos, almidones y vitaminas.

Particularmente para la familia Cactaceae, la mirmecocoria es el modo de dispersión más frecuentemente encontrado en esta familia. En las cactáceas el elaiosoma es de origen funicular y en la mayoría de los casos recubre totalmente al hilo, es generalmente blanco, esponjoso y tiene la capacidad de absorber agua. La mayoría de los elaiosomas se encojen y colapsan, perdiendo así su atractivo para las hormigas poco después de que son liberados de la planta madre, de tal manera que es muy importante que mantengan su hidratación o de que sean recogidos por las hormigas antes de que esto suceda. Algunas especies de cactáceas que tienen elaiosoma son: *Aztekium ritteri* (Boedeker) Boedeker, *Matucana aurantiaca* (Vaupel) Buxbaum, (*Blossfeldia liliputana* Werdermann y *Strombocactus disciformis* (A.P. de Candolle) Britton & Rose (Figs. 1 y 2), así como algunas especies de los géneros *Gymnocalycium* y *Parodia*.

El elaiosoma atrae a las hormigas y éstas recogen a la diáspora completa (semilla + elaiosoma) y la transportan a su nido. Varios estudios han demostrado que las semillas que poseen el elaiosoma más grande son las que son escogidas preferencialmente. Una vez que la diáspora es removida por la hormiga, el destino de la primera dependerá de la especie de hormiga que la remueva.

Una vez recogida la diáspora, en muchas ocasiones el elaiosoma se desprende de la semilla por el camino hacia el nido, llevándose así la hormiga únicamente el elaiosoma, o bien la hormiga consume el elaiosoma en el camino y descarta la semilla. También la diáspora puede llegar hasta el nido en donde el elaiosoma es comido y la semilla, intacta, es descartada dentro del nido. El micrositio en donde la semilla es depositada puede ser en muchos casos un sitio especialmente favorable para el establecimiento. En muchas ocasiones en estos micrositos se ha acumulado una mayor cantidad de nitrógeno y fósforo. Dentro del nido la semilla puede ser comida junto con el elaiosoma, o al ser descartada, permanecer entera a una profundidad adecuada o no para su germinación y establecimiento. La semilla que permanece a una profundidad adecuada puede morir, germinar o permanecer viable por determinado tiempo. Una vez que la semilla ha germinado puede morir antes de emerger o emer-



ger exitosamente (Hughes & Westoby 1992).

La composición química de los ácidos grasos del elaiosoma es más similar a la de un insecto que a la semilla misma (Hughes *et al.* 1994 *en* Fenner & Thompson 2005). El alto contenido lipídico de la mayoría de los elaiosomas provee a las hormigas de una gran fuente de energía. También el elaiosoma contiene nutrimentos esenciales. En un estudio se demostró que el 22% del elaiosoma estaba constituido por ácido linoleico, que es un ácido graso esencial para todos los animales y pocos insectos pueden sintetizarlo *de novo* (van Rheede & van Rooyen 1999).

Referencias

Bregman R. 1988. Forms of seed dispersal in the Cactaceae. *Acta Bot. Neerl.* 37: 395-402.

Fenner M, Thompson K. 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, United Kingdom.

Hughes L, Westoby M. 1992. Fate of seeds adapted for dispersal in Australian sclerophyll vegetation. *Ecology* 73: 1285-1299.

van Rheede K, van Rooyen MW. 1999. *Dispersal Biology of Desert Plants*. Springer-Verlag, Germany.

Jimulco: Sublime isla de biodiversidad, laboratorio evolutivo y refugio de especies majestuosas

Jaime Sánchez Salas^{1,2}, Arnoldo Flores Torres², Gisela Muro Pérez^{1,2} y Jorge A. Alba Avila^{1,2}.

Facultad de Ciencias Forestales¹ – UANL. Escuela Superior de Biología² – UJED.

México

Correo electrónico: jimmybios@gmail.com

Mucho hemos comentado, e incluso nos ufamamos de los recursos vegetales que posee México; del tan importante cuarto lugar que este país ocupa por su gran biodiversidad animal y vegetal, así como de los ambientes que le confieren características particulares conjuntamente con otros factores. Por dicha razón, nuestro país está ubicado antes de Australia, después de Brasil, Colombia y China en relación a la riqueza específica. Se estima que para México se conocen aproximadamente 64.878 especies de organismos, de las cuales 26% corresponden a plantas, lo cual quiere decir que posee aproximadamente el 10% de la diversidad terrestre del planeta (McNelly *et al.* 1990, Mittermeier y Goettsch 1992). Sin embargo, tal riqueza no se mantiene sola, y como sabemos las serranías juegan un papel muy importante debido a su vegetación, la cual refleja la diversidad que es resultado de un aislamiento evolutivo que mantiene y contribuye a la génesis de endemismos, tanto a nivel genérico como específico, no siendo la excepción la sierra de Jimulco.

Sierra transversal de la Comarca Lagunera, donde confluye vegetación de afinidad boreal con el matorral semidesértico Chihuahuense

Esta formación rocosa que rompe con la monotonía dilatada de la planicie Lagunera, es un sistema orográfico que conserva una gran diversidad vegetal que forma parte de la Sierra Madre Occidental, por estar constituida principalmente de plegamientos transversales con vinculaciones del Periodo Cretácico. Por su poca accesibilidad, la vege-



Asociación vegetal pino-encino en Jimulco, a 2.500 msnm (Foto: J. Sánchez-Salas).

tación se conserva intacta, además de que por su altitud de hasta 3.120 msnm esta formación presenta vegetación de afinidad boreal; es decir, bosques cenagosos que estuvieron cubiertos por glaciares durante la última edad de hielo. Estos bosques iniciaron su formación hace unos 18.000 años, cuando empezaron a retirarse las capas de hielo, dejando detrás de sí numerosos agujeros y depresiones. Algunos de estos agujeros se llenaron de agua formando lagos y cañones (Johnston 1977, Henrickson & Johnston *inédito*), como los que se encuentran en Jimulco. Esta sierra posee una extensión de 1.947 kms² y se localiza aproximadamente a 70 km de Gómez Palacio, Durango y Torreón Coahuila, ofreciendo una gran variedad de microambientes, que confieren alta variabilidad reflejada en su fitodiversidad. Podemos encontrar allí bosques de pino-encino (2.500 msnm) a lo largo de arroyos y cañadas, encinares arbustivos o matorrales de encino en las cumbres más elevadas (3.120 msnm), y vegetación semidesértica formada por matorral xerófilo y submontano a través de sus laderas (Flores 2002). Pero vayamos al grano, preguntándonos ¿Cuáles son los atractivos de esta zona en relación a sus paisajes y flora? En la sierra se pueden encontrar varios socavones en los que se plasmaron pinturas rupestres poco exploradas, localizadas a una altura de 2.280 msnm. Para llegar a estas pinturas se requiere marchar hasta diez horas, sin borrar de la memoria el transportar agua desde manantiales formados por la infiltración del agua de lluvia a través de la roca madre y de ríos intermitentes como el San Antonio, El Desparramadero, Los Cañones y Los Piloncillos. Sabemos que en la última década se le ha puesto afanosa atención a los recursos naturales, y como ya es costumbre, las cactáceas no dejan de figurar, siendo estas plantas ahora el escenario principal de la sierra de Jimulco.

Tabla 1. Especies de cactus y agaves distribuidas en el cerro del Centinela de la sierra de Jimulco consideradas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002).

Familia y especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Tipo de distribución
CACTACEAE			
<i>Ancistrocactus uncinatus</i>	Cactus uña de gato	Amenazada	Endémica
<i>Coryphantha durangensis</i>	Pitaya	Protección especial	Endémica
<i>Echinocereus longisetus</i>	Pepino	Protección especial	Endémica
<i>Echinomastus unguispinus</i>	Biznaga	Protección especial	Endémica
<i>Epithelantha micromeris</i>	Torunda	Protección especial	No endémica
<i>Ferocactus pilosus</i>	Biznaga roja	Protección especial	No endémica
<i>Leuchtenbergia principis</i>	Cactus agave	Amenazada	Endémica
AGAVACEAE			
<i>Agave parrasana</i>	Maguey de parras	Protección especial	Endémica

Sin embargo, el antagonismo de esta película, “el saqueo”, ni tardo ni perezoso se hizo presente en áreas aledañas a la zona, causando estragos importantes hasta antes de ser decretada como Área Natural Protegida en categoría de Reserva Ecológica Municipal (27 de Junio 2003). Las principales familias de plantas afectadas por saqueos y vandalismo fueron las biznagas y asociadas (cardenchas, lechuguillas, ocotillos e incluso gobernadora entre otros).

Etnobotánica Tepehuana en el Centinela

El conocimiento de la vegetación nativa evidencia no únicamente una gran fitodiversidad, sino también la utilidad que los pobladores le dan a este valioso recurso. Esta información, muchas veces empírica, transmitida desde nuestras generaciones antepasadas, se centra en la descripción de las características de las especies y los usos dados como plantas tóxicas, ritualistas, antibióticas, forrajeras, ornamentales, de abrigo, construcción y desde luego alimenticias. Esto sin olvidar el conocimiento popular que se tiene de los principios químicos curativos que posee nuestra vegetación Lagunera del semidesierto.

En el caso particular de Jimulco, se presentan una gran variedad de ecoregiones vegetales que se encuentran repartidas en 29 familias, entre las que destacan con un mayor número de especies Cactaceae (21), Asteraceae (9), Agavaceae (8), Fabaceae (6) y Pinaceae (3). Las familias más conspicuas poseen géneros con grandes potencialidades, que los “Tepehuanos” a través de sus conocimientos ancestrales nos muestran cómo aprovechar de manera sustentable. Entre las familias más importantes registradas para Jimulco se encuentran las asteráceas, a la que pertenece el género *Trixis* sp., que se utiliza para curar “aire en la cabeza” y fiebre mediante baños con el cocimiento de las hojas e incluso para el reumatismo. Por otra parte, plantas del género *Viguiera* sp., en combinación con las llamadas colas de caballo (*Equisetum*), curan el mal de orín. En el caso de las agaváceas, magueyes o como las conocen los Tepehuanos “mai”, ampliamente distribuidas

en áreas del semidesierto, se reporta la ingestión del cocimiento obtenido de una sección de la penca, para evitar la asfixia a causa de picadura de alacrán. Finalmente, de las fabáceas, que incluyen a los mezquites y huizaches, se utilizan las flores para la preparación de ungüento que alivia dolores de cabeza e incluso la dispepsia (González Elizondo et al. 2004). No debemos olvidar que la naturale-



Agave parrasana o maguey de Parras, el cual crece en comunidades de pino-encino y se encuentra protegido (Foto: J. Sánchez-Salas).

za resguarda bajo su magnificencia una gran cantidad de especies que están esperando ser descubiertas. Y que ésta es solamente una muestra de la bondad que nos brinda, esperando que sea la comunidad en su conjunto, consciente del valor de los ecosistemas y los beneficios que brinda este patrimonio, quien resguarde, conserve y aproveche de manera sostenible el conocimiento de nuestros antepasados en el presente.

Pinofitas: Evidencia innata de la vegetación boreal

Se hizo hincapié en párrafos anteriores que Jimulco es una montaña privilegiada en la Comarca Lagunera donde confluye vegetación de afinidad boreal con el matorral típico del desierto Chihuahuense, pero ¿cuál es la evidencia más fuerte que soporta esta condición? Esta evidencia es proporcionada por uno de los grupos de plantas más antiguos en el Reino Vegetal, las pináceas. Este grupo es uno de los más antiguos y en Jimulco es un parteaguas o ecotipo de gran importancia ecológica, ya que conforma una vegetación de transición entre las formaciones xerofíticas de la Altiplanicie Mexicana y las vertientes internas de las Sierras Madre Oriental y Occidental; por lo que en las partes más altas de la sierra, a partir de los 2.000 y hasta 2.500 msnm, se distribuyen tres especies pertenecientes a las pinofitas: *Juniperus flacisa*, *Ephedra aspera* y *Pinus cembroides* o "Pino piñonero". Esta última es una de las especies de mayor importancia ecológica, por poseer grandes extensiones en ambas cadenas montañosas de la parte norte del país. Es nativa de México y se distribuye solamente en 19 estados de la República, entre ellos Durango y Coahuila. Es una planta con valor económico, por ser la única especie proveedora del 90% del piñón conocido en el mercado (Nuevo León como primer productor) y de importancia restauradora, por funcionar como especie conservadora del suelo, evitando la erosión y favoreciendo la filtración del agua que permite el restablecimiento de los mantos subterráneos (CONABIO 2005).

El Centinela, vigilante eterno de sus plantas crasas

Debido a sus características evolutivas, formas y tipos de crecimiento, significado histórico, etnobotánico, cultural y alimenticio, además de las presiones antrópicas a las que están sujetas, las cactáceas deben considerarse en términos generales como un grupo de plantas amenazado.



Ferocactus pilosus o biznaga roja en fructificación. Es una cactácea bajo la categoría de Protección Especial (Foto: J. Sánchez-Salas).

Tenemos el caso de especies de la sierra que, aunque no son consideradas bajo ninguna de las categorías de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT 2002), pudieran estar amenazadas. Por ejemplo, las especies de *Ariocarpus* no están en esta lista, pero el género *Ariocarpus* sí aparece en el Apéndice I de CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Por otra parte, aunque *Lophophora williamsii* o verdadero "Peyote" no se considera en ninguna de estas listas, debido a su rareza y usos, podría estar en peligro de extinción latente en las áreas donde se distribuyen de forma natural o silvestre.

En el caso particular del falso peyote, *Ariocarpus fissuratus*, la misma Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT 2002) considera a dos subespecies de este género *A. f. bravoanus* y *A. f. hintonii* en peligro de extinción, por lo que para identificar e incrementar la lista de especies en riesgo para la sierra de Jimulco en la ESB-UJED, nos hemos dedicado a estudiar la floración de esta especie, la cual presenta características específicas y muy especiales para determinar a qué subespecie pertenece.

Finalmente, es tarea de instituciones, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales unificar esfuerzos para incrementar el conocimiento que nos permita darle a la flora en general el uso no solamente con el cual estamos más familiarizados, el uso sustentable; sino aquel que permite que los recursos puedan mantenerse en equilibrio conjuntamente con las poblaciones humanas que lo explotan, el uso sostenible.

Referencias

- CONABIO. 2005. Página web de citas-conabio (cites en México). Disponible en URL: www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/docotos/cites.html
- Flores J, Torres A, 2002. Análisis estructural de la vegetación arbustiva y arbórea del cerro de Centinela, Sierra de Jimulco, Mpio. de Torreón, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura ESB-UJED. 32 pp.
- González Elizondo M, González Elizondo MS, López Enriquez IL, Tena Flores JA. 2004. *Plantas Medicinales de Durango y Regiones Aledañas*. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 212 pp.
- Henrickson J, Johnston MC. Manuscrito inédito. A flora of the Chihuahuan Desert region. 1687 pp.
- Johnston MC. 1977. Brief resume of botanical, including vegetational features of the Desert Region with special emphasis on their uniqueness. In Wauer, R. H. y D. H. Riskind (eds.). *Transactions of the Symposium on the Biological Resources of the Chihuahuan Desert Region, U.S. and México*. U.S.D.I., National Park Service, proceed & Trans. Series. Washington, D.C. pp 335-359.
- McNelly JA, Miller KR, Reid WV, Mittermeier RA, Werner TB. 1990. *Conserving the world's biological diversity*. IUCN, Gland Switzerland; WRI, CI, WWF-US, and the World Bank, Washington D.C. 193 pp.
- Mittermeier RA, Goettsch de Mittermeier. 1992. *La importancia de la diversidad biológica de México. México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO, México. pp. 57-62.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana Nom-059-Ecol-2001. 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.



Cactáceas de la Patagonia Chilena: Historia, distribución y antecedentes sobre sus estados de conservación

Patricio Saldivia

Laboratorio de Morfología y Taxonomía Vegetal

Facultad de Ciencias Agronómicas

Universidad de Chile, Santiago

Chile

Correo electrónico: patricio.saldivia.perez@gmail.com

El estudio de la flora de cactáceas de Chile, ha tenido históricamente como foco de estudio, principalmente a la zona norte, con áreas de especial interés por su gran diversidad y endemismos, como los desiertos costeros de las regiones de Antofagasta (II) y Copiapó (III). Sin embargo, aunque con mucha menor diversidad, las regiones del bosque esclerófilo y bosque caducifolio (Gajardo, 1994) albergan entidades endémicas hasta las regiones del Maule (VII) y del Bío-bío (VIII), como es el caso de *Pyrrhocactus marksianus* F. Ritter y *Neoporteria subgibbosa* (Haw.) Britton & Rose. Este rango de distribución en Chile, desde el extremo norte hasta la región del Bío-bío, era el conocido en tratamientos distribucionales y taxonómicos generales de la familia, hasta principios de los años 80 (Lembcke & Weisser 1979, Ritter 1980).

Aunque en términos biogeográficos, la presencia marginal de la diagonal árida de Sudamérica (Villagrán & Hinojosa 1997) o de zonas climáticas y vegetacionales árido frías en la patagonia chilena (Gajardo 1994), sugieren la presencia potencial de cactáceas en el territorio chileno; no fue hasta fines de los años 80, que Hoffmann (1989) señala la presencia en Chile de *Austrocactus patagonicus*

(F.A.C. Weber ex Spieg.) Hosseus en las cercanías del Lago General Carrera, sin embargo, la localidad específica de este hallazgo no es señalada; siendo Belmonte *et al.* (1998) quienes la mencionan para la ciudad de Chile Chico en la región de Aisén. Posteriormente Kiesling (2002) señala varias colonias de *Pterocactus hickenii* Britton & Rose para la misma localidad y Macaya & Bustamante (2005) mencionan la primera cita para Chile de *Maihueniopsis darwinii* (Hensl.) F. Ritter var. *darwinii* en la localidad de Bahía Jara (nueve kilómetros al este de la ciudad de Chile Chico), pero sin citar materiales de herbario ni antecedentes ambientales que permitan inferir la distribución local de la especie. Recientemente, Saldivia & Rojas (2008), citan dos nuevos registros de cactáceas para Chile en localidades cercanas a las antes mencionadas, *Maihuenia patagonica* (Phil.) Britton & Rose y *Pterocactus australis* (F.A.C.Weber) Backeb., añadiendo información local sobre aspectos ecológicos y distribucionales de las cinco cactáceas presentes en el área.

En la presente nota se comentan y complementan los principales aspectos de lo publicado por Saldivia & Rojas (2008) con el fin de difundir información relevante de la distribución marginal en Chile de estas especies típicamente argentino patagónicas.

Distribución

En términos generales, el área estudiada corresponde naturalmente al límite occidental de la provincia fitogeográfica Patagónica (Cabrera 1971, Cabrera & Willink 1973), y de la misma forma, estos grupos poblacionales corresponden a los mismos límites geográficos de sus especies, las que presentan amplias distribuciones dentro de la patagonia Argentina (Kiesling 1982, 1984, 1988, Leuenberger 1997). Cabe señalar que estas especies

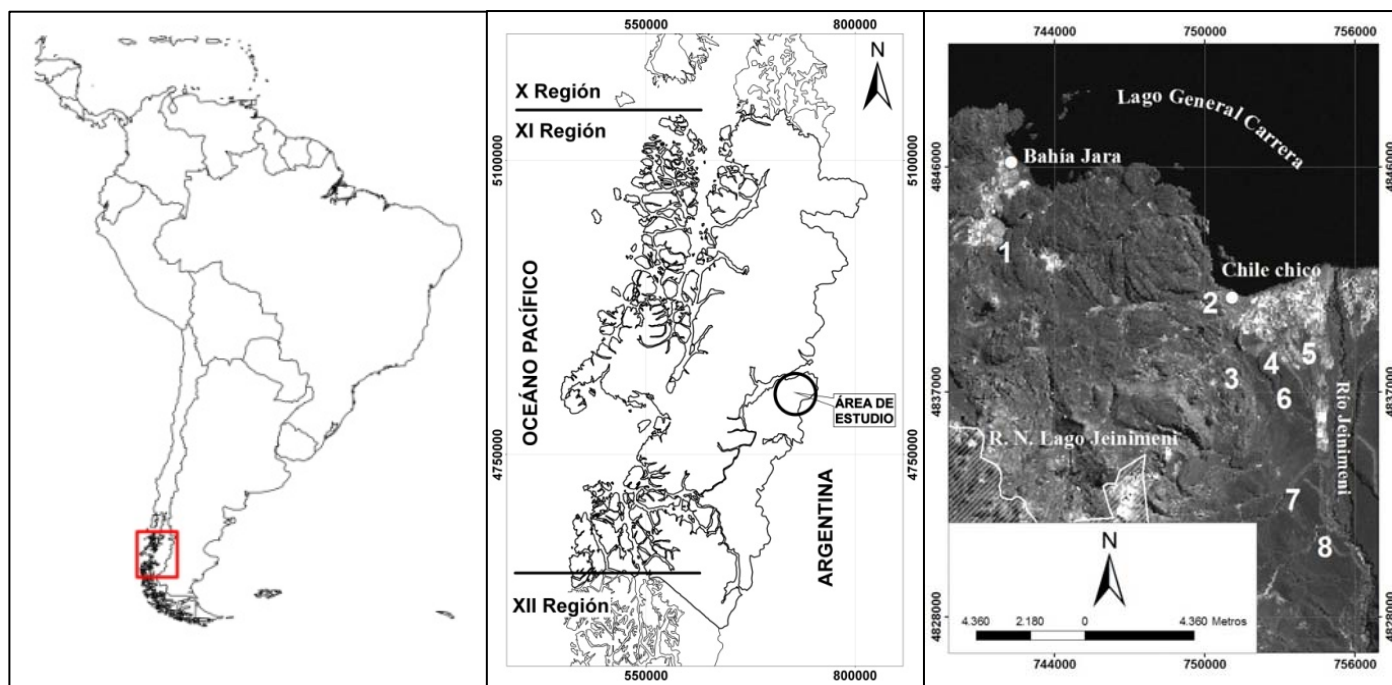


Figura 1: Localización de ocho zonas con presencia de cactáceas en la región de Aisén. Zonas: 1) *Maihueniopsis darwinii*, 2) *Pterocactus hickenii*, 3) *Austrocactus patagonicus*, 4) *M. darwinii* - *P. hickenii* - *P. australis* - *A. patagonicus*, 5) *A. patagonicus*, 6) *P. hickenii* - *P. australis*, 7) *P. hickenii* y 8) *P. hickenii* - *P. australis* - *Maihuenia patagonica*.

marcan el límite sur de la familia, dos de ellas, *Austrocactus patagonicus* y *Pterocactus australis* sobrepasan los 50° 20' Lat. S. (Leuenberger 1997), siendo esta última el cactus con distribución más austral (Kiesling 1982). No obstante, no se han registrado en Chile a la región de Magallanes (XII) (Henríquez *et al.* 1995).

La distribución local, se restringe a una pequeña área en la ribera sur del Lago General Carrera, dentro de una vegetación denominada Estepa patagónica de Aisén (Gajardo, 1994), desde el límite con Argentina por el este, hasta unos 15 km hacia el oeste, en una estrecha franja altitudinal entre los 230 (nivel del Lago General Carrera) y los 600 msnm (Fig. 1); habitando en lugares sin vegetación leñosa o herbácea alta, con exposición durante todo el día a la radiación solar, o bien, bajo el abrigo de arbustos, principalmente *Colliguaja integerrima* Gillies & Hook. (duraznillo), *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers. (neneo) y *Tetraglochin alatum* (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze.

Antecedentes de los estados de conservación

Austrocactus patagonicus, la especie más conspicua de las cinco (Fig. 2), se distribuye en zonas cercanas a la ciudad de Chile Chico y corresponde a la única que se establece en agrupaciones relativamente densas, sin embargo, sólo se conocen tres grupos poblacionales (Fig. 1).

Además, corresponde a la especie con mayores riesgos de extinción a nivel regional (UICN 2003), ya que su hábitat obedece a situaciones planas cercanas al lago General Carrera entre los 230 y 300 msnm, en las que la vegetación natural se ha eliminado intensivamente, determinando que actualmente ésta se mantenga en pequeños remanentes dentro de una matriz de parcelas para cultivos de frutales y parcelas de agrado, por lo tanto se asume que gran porcentaje de su distribución histórica en Chile ha sido sustituida (Fig. 3).

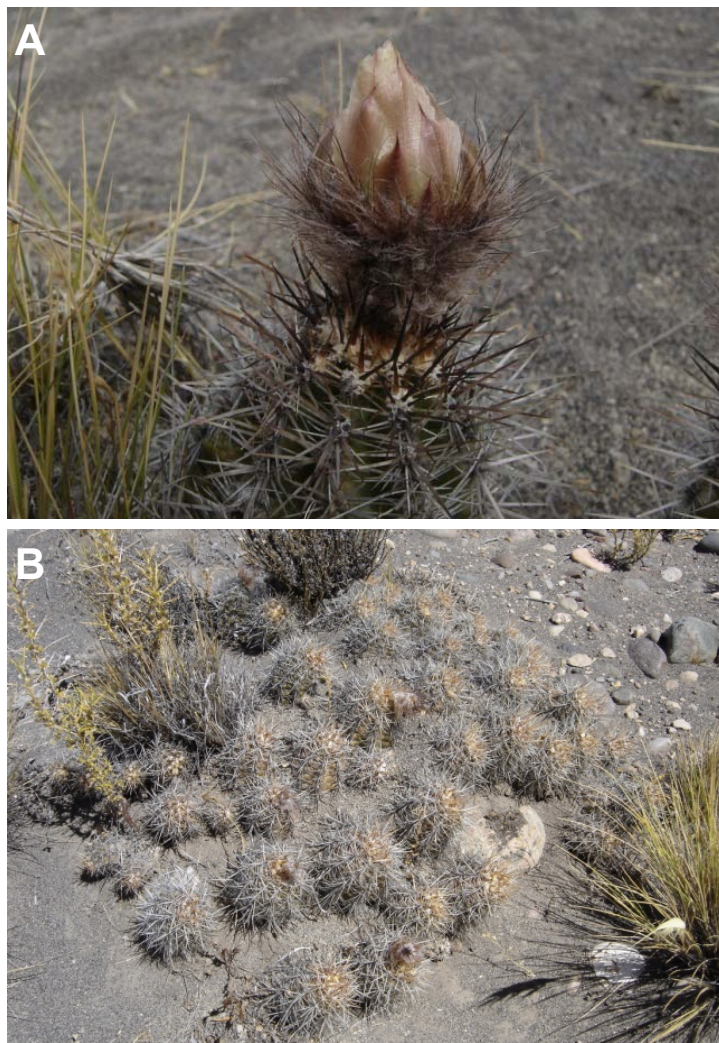


Figura 2: *Austrocactus patagonicus*, A) botón floral, B) hábito. (Foto: Patricio Saldivia).



Figura 3: Sector de chacras aledaña a la ciudad de Chile Chico. Como se puede apreciar, solamente en las áreas dentro de las elipses rojas, se mantienen pequeños remanentes de vegetación nativa (Fotografía: P. Saldivia).

Pterocactus hickenii (Fig. 4A) resulta ser la más frecuente y de mayor distribución en el área de estudio (Fig. 1), sin embargo, no llega a establecerse en grupos poblacionales densos, y se desarrolla de manera dispersa en grandes áreas. Comparativamente a la especie anterior, *Pterocactus australis* (Fig. 4B) se desarrolla de manera similar aunque es mucho más escasa y posee una menor distribución (Fig. 1). En ambas especies el pisoteo por ganado puede ser un factor negativo, principalmente en los individuos que están en proceso de establecerse, por lo frágil aún de sus órganos subterráneos.

Maihuenia patagonica (Fig. 5A) presenta una pequeña área de distribución (Fig. 1), la que al parecer no es usada actualmente con fines ganaderos, sin embargo, lo extremadamente reducido del área y el bajo número de individuos que se han registrado, hacen a esta especie extremadamente frágil ante cualquier evento natural o antrópico de alteración de su hábitat en Chile.

M. darwinii var. *darwinii* (Fig. 5B) es extremadamente escasa en el territorio chileno, de la que se conocen dos grupos poblacionales, uno inmediatamente al sur de la ciudad de Chile Chico y otro en Bahía Jara (Fig. 1), estando este último actualmente destinado para preservación por los dueños de los predios.



Figura 4. A) *Pterocactus hickenii*: hábito, B) *Pterocactus australis*: hábito. (Fotos: P. Saldivia).



Figura 5. A) *Maihuenia patagonica*: artejos, B) *Maihueniopsis darwinii* var. *darwinii*: planta en floración. (Fotos: P. Saldivia).

En un proceso relativamente reciente, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), ha determinado diversos sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en todo Chile a partir de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONAMA 2003a), dentro de los cuales, el área estudiada corresponde a un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad nacional y regional (CONAMA 2003a, 2003b). Bajo este marco de protección de la biodiversidad, CONAMA regional, ha realizado esfuerzos y destinado recursos en la generación de información relevante para este sitio prioritario, como es el caso de las cactáceas, para las cuales se desarrolló una consultoría que dio cuenta de su distribución y estados de conservación (Saldivia & Faúndez 2007).

Actualmente en Chile, la clasificación de las especies en categoría de conservación, se rige según el Reglamento de clasificación de especies (MINSEGPRES 2005), por medio de procesos abiertos, dirigidos por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y oficializados a través de decretos supremos, en los cuales se establece la categoría de conservación de un listado de especies o taxa infraespecíficas según los criterios de UICN (2001). Bajo estos procesos, *Austrocactus patagonicus* se encuentra en categoría "En Peligro" (MINSEGPRES 2008), habiendo sido clasificada anteriormente como



“Vulnerable” (Hoffmann & Flores 1989) e “Insuficientemente conocida” (Belmonte *et al.* 1998); no obstante, ambas propuestas fueron resultado de la aplicación de métodos cualitativos como opiniones bipersonales y paneles de expertos respectivamente.

Si bien, el conocimiento en Chile de las restantes cuatro especies es reciente (Kiesling 2002, Macaya & Bustamante 2005, Saldivia & Rojas 2008), éstas se encuentran actualmente dentro del quinto proceso de clasificación de especies en sus categorías de conservación, propuestas preliminarmente en categoría “En peligro” (CONAMA 2009), situación que demuestra el interés regional y nacional en su protección. De la misma manera, estos nuevos hallazgos grafican que el estado del conocimiento de nuestra biodiversidad en zonas limítrofes es aún deficiente, y queda de manifiesto que aún falta mucho trabajo de exploraciones que apunten fundamentalmente a conocer el atributo composicional de la diversidad de ambientes del país, ya que este es el prerrequisito fundamental para comprender el funcionamiento de los sistemas naturales (May 1990), y es la herramienta básica para poder establecer las distribuciones de entidades críticas, raras o poco conocidas y dar paso a una adecuada clasificación dentro de las categorías de conservación y manejo de nuestros recursos naturales.

Referencias

- Belmonte E, Faúndez L, Flores J, Hoffmann A, Muñoz M, Teiller S. 1998. Categorías de Conservación de Cactáceas nativas de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 47: 69-89.
- Cabrera A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 14: 1-2.
- Cabrera A, Willink A. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C., EEUU. 121 p.
- CONAMA. 2003a. Estrategia Nacional de Biodiversidad. CONAMA, Santiago, Chile.
- CONAMA. 2003b. *Estrategia y plan de acción para la biodiversidad en la XI región de Aisén*. Coyhaique, Chile.
- CONAMA. 2009. Resolución exenta N° 4091. Somete a consulta pública propuesta preliminar de clasificación de especies que indica, correspondientes al quinto proceso. Publicado el 14 de julio de 2009.
- Gajardo R. 1994. *La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Ed. Universitaria, Santiago. 166 p.
- Henríquez M., E. Pisano & C. Marticorena. 1995. Catálogo de la flora vascular de Magallanes (XII Región), Chile. Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales, Punta Arenas, Chile 23: 5-30.
- Hoffmann A. 1989. Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago de Chile. 272 pp.
- Hoffmann A, Flores A. 1989. El estado de conservación de las plantas suculentas chilenas: una evaluación preliminar. En: Benoit, I. (Ed.). Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF, Santiago, Chile, 157 pp.
- Kiesling R. 1982. The genus *Pterocactus*. *Cact. Succ. J. Great Brit.* 44: 51-56.
- Kiesling R. 1984. Estudios en Cactaceae de Argentina: *Maihueiopsis*, *Tephrocactus* y géneros afines (Opuntioideae). *Darwiniana* 25: 171-215.
- Kiesling R. 1988. *Cactaceae*. En: Correa MN (Ed.) Flora Patagónica, parte V. Colecciones Científicas del INTA. VIII. Buenos Aires, Argentina.
- Kiesling R. 2002. *Pterocactus* (Cactaceae), nuevo registro para la flora de Chile. *Gayana Bot.* 59: 61-63.
- Lembcke H, Weisser P. 1979. The distribution of the genera of Chilean *Cactaceae*. *Aloe* 17: 1.
- Leuenerberger B. 1997. *Maihueia* – Monograph of a Patagonian genus of Cactaceae. *Botanische Jahrbucher Systematik* 119: 1-92.
- Macaya J, Bustamante R. 2005. *Maihueiopsis darwinii* (Hensl.) F. Ritter var. *darwinii* (Cactaceae), primera cita para la flora de Chile. *Chloris Chilensis* Año 8 N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

May R. 1990. How many species ?. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 330: 293-304.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2005. Decreto Supremo 75/2005. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2008. Decreto Supremo 50/2008. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.

Ritter F. 1980. Kakteen in Südamerika. Band 3. Chile. Spangenberg. pp: 857-1238.

Saldivia, P. & L. Faúndez. 2007. Prospección ecológica para el estudio de las cactáceas en el sitio priorizado “Estepa Jeinimeni – Lagunas Bahía Jara” como un primer paso para la gestión de su conservación. Informe de consultoría para CONAMA, región de Aisén.

Saldivia, P. & G. Rojas. 2008. Nuevos registros y antecedentes de la familia *Cactaceae* para Chile en la región de Aisén. *Gayana Bot.* 65: 198-208.

UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. UICN, Gland, Suiza.

UICN. 2003. Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 26 pp.

Villagrán C, Hinojosa F. 1997. Historia de los Bosques del sur de Sudamérica, II: Análisis Fitogeográfico. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 70: 241-267.

Diversidad y distribución de la familia Cactaceae en el departamento de Chuquisaca (Bolivia). Revisión preliminar

Luis Huaylla Limachi

Universitario de Ingeniería en Recursos Naturales,
Facultad de Ciencias Agrarias (U.M.R.P.S.F.X.CH.)

Sucre, Chuquisaca

Bolivia

Correo electrónico: luigui_10_h@yahoo.es

Resumen

Este trabajo contribuye al conocimiento sobre la riqueza, diversidad y distribución de las cactáceas que existen en el departamento de Chuquisaca. Actualmente, esta familia es muy compleja debido a que todavía no se ha actualizado la taxonomía de géneros y especies, por lo que aun se mantienen muchos nombres que pueden ser sinónimos y denominaciones no válidas. El mayor número de especies se encuentra en los valles secos interandinos, incluidos en la sectorización biogeográfica de la cuenca del Río Pilcomayo y Río Grande. Se registran 75 especies y 27 géneros de cactáceas. La mayor riqueza se encuentra en la sectorización de la cuenca del Río Pilcomayo con 49 especies, del Río Grande 39 y del Chaco Boreal Occidental 17. Los géneros más representativos son *Echinopsis* (13 especies), *Cleistocactus* (8), *Parodia* (8), *Rebutia* (7), y *Opuntia* (6); los demás géneros con 1-3 especies.

Introducción

Actualmente, en Bolivia existen escasos estudios de conservación, distribución, ecología y manejo de cactáceas. Esta situación es crítica considerando que esta familia tiene importancia económica, ornamental, alimenticia y forrajera (Killeen *et al.* 1993).

Perú, Bolivia y el noroeste argentino constituyen el segundo centro de diversificación después de México (Kiesling 2005). Los taxones de esta familia han sido colectados a menudo para fines comerciales y para su distribución entre coleccionistas de Europa, Estados Unidos, Alemania y Japón, designando diferentes nombres científicos, lo que ha originado una enorme confusión nomenclatural, sobre todo para las especies más bus-

cadados por los coleccionistas (Navarro 1996).

Según Navarro (1996), se registran ca. 246 especies de cactus para Bolivia, y para el departamento de Chuquisaca 60 especies en 24 géneros (Serrano & Terán 2000). Finalmente, la riqueza florística de esta familia es de 25 géneros y 121 especies para los valles secos interandinos de Bolivia, ubicados en un rango altitudinal de 1.500-3.200 msnm (López 2003).

Materiales y métodos

La presente revisión se realizó al inicio de 2008 en el departamento de Chuquisaca, al centro-sur de Bolivia. Está basada en una recopilación de la información florística existente en la zona. Se recurrió a las exicatas del Herbario Nacional de Bolivia (LPB), complementada con una revisión de artículos sobre cactáceas del Herbario de Chuquisaca (HSB). Finalmente, se verificaron los sinónimos y basiónimos, tanto bibliográficamente como las páginas especializadas en taxonomía de cactáceas en Internet. Esta información fue completada con la revisión de Hunt *et al.* (2006).

Resultados

Para el departamento de Chuquisaca se tiene un total registrado de 75 especies, las cuales pertenecen a 27 géneros (Tabla 2), con 15 especies y 3 géneros adicionales con relación a Serrano & Terán (2000) (Tabla 1). Los géneros con mayor número de especies son *Echinopsis* con 13 especies, *Cleistocactus* 8, *Parodia* 8, *Rebutia* 7, mientras que *Opuntia* presenta 6 (Fig. 1).

De acuerdo a la sectorización biogeográfica del departamento de Chuquisaca (Navarro 2006), la riqueza de especies se distribuye en la cuenca del Río Pilcomayo, con 49 especies, del Río Grande con 39 y en el Chaco Boreal Occidental con 17 (Tabla 2).

Las especies *Austrocylindropuntia shaferi*, *Echinopsis cinnabarina*, *Harrisia tetraacantha* y *Opuntia ficus-indica* tienen distribución amplia en las provincias del Departamento de Chuquisaca.

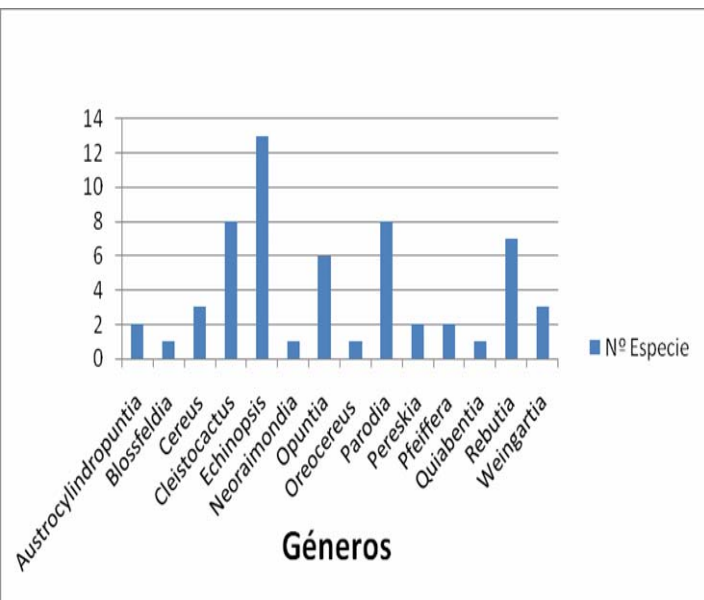


Figura 1. Géneros con mayor número de especies en el departamento de Chuquisaca.



Blossfeldia liliputana Werderm (A) (Foto: L. Huaylla Limachi) y *Rebutia vasqueziana* Rausch (Foto: H. Huaylla Limachi).

Estas son especies de fácil adaptación en los valles secos, pero la última es introducida desde México, conocida comúnmente con el nombre de “tuna”, con un gran valor comercial.

Discusión

Serrano & Terán (2000) registraron 60 especies y 24 géneros para el departamento de Chuquisaca. La diferencia con esta revisión es de 3 géneros y 15 especies adicionales a nivel departamental, incrementando así el conocimiento y actualización de esta familia.

Por otro lado, tomando en cuenta que la taxonomía de las cactáceas es complicada, debido al no consenso en cuanto a los nombres válidos y sinónimos de muchas especies; podría ser que el conocimiento preliminar que se presenta sea modificado con una revisión taxonómica más detallada, particularmente en determinados géneros. Así, tenemos que los géneros *Trichocereus* y *Lobivia* han sido recientemente cambiados y fusionados bajo *Echinopsis* y *Sulcorebutia* bajo *Rebutia*, entre otros (Meneses & Beck 2005). Esta situación ocasiona errores de identificación para muchas especies.



Tabla 1. Registros nuevos de especies para el departamento de Chuquisaca.

ESPECIES	DATOS	
	COLECTOR(ES), N° DE COLECTA Y HERBARIO DONDE SE ENCUENTRA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<i>Cumulopuntia rossiana</i>	BLMT.	Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 460 atlas
<i>Lepismium lorentzianum</i>	E. Cervantes, 42. Herbario del sur de Bolivia (HSB); Jardín Botánico Missouri (MO).	Navarro, G. 2001. Contribución al conocimiento fitosociológico de la vegetación de epifitos vasculares del centro y sur de Bolivia. <i>Revista Boliviana Ecol. Cons. Amb.</i> 10: 59-79.
<i>Lepismium lumbricoides</i>	Herbario Nacional de Bolivia (LPB)	Ibisch, P. L. et al. 2000. Ecology, biogeography and diversity of the Bolivian epiphytic cacti - with the description of two new taxa. <i>Bradleya</i> . 18: 2-30. Pag. 16.
<i>Maihueniopsis subterranea</i>	BLMT.	Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, Pag. 463 atlas
<i>Parodia camargensis</i>		(Con. Pers. R. Lara)
<i>Parodia maasii</i>	H. Huaylla, 2509. En cultivo	Navarro, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. <i>Lazaroa</i> 17: 33-84. pag. 70
<i>Parodia ocampo</i>		Navarro, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. <i>Lazaroa</i> 17: 33-84. pag. 71
<i>Parodia procera</i>		Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 223 texto
<i>Parodia subterranea</i>	F. Ritter, 731.	Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 224 texto
<i>Parodia tuberculata</i>	M. Cárdenas, 4397.	Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 224 texto
<i>Pereskia diaz romeroana</i>	M. Kessler, 5183 Herbario Nacional de Bolivia (LPB)	Taylor, N. 2007. Cactaceae of Bolivia: additional departmental records. <i>Cactaceae Syst. Initiat.</i> 22: 10-11.
<i>Rebutia albipectinata</i>		Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 246 texto. En Cultivo
<i>Rebutia pygmaea</i>		Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 251 texto. En cultivo
<i>Rebutia ritleri</i>		Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 251 texto
<i>Rebutia vasqueziana</i>	H. Huaylla, 2159. En cultivo	Hunt, D., Taylor, N. & Charles, G. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Englad. 373, pag. 252 texto

La cuenca de Río Grande y Pilcomayo está dominada por valles secos interandinos (desde el departamento de Tarija hasta La Paz), donde se conforman conjuntos de bosques secos, chaparrales y matorrales con un registro de 121 especies y 25 géneros (López 2003). El aporte implica que Chuquisaca tiene 62% de esa riqueza regional a nivel de especie. Mientras, Wood (2005) propone que más de 80 especies son endémicas para nuestra zona.

Los resultados obtenidos preliminarmente para el departamento de Chuquisaca muestran la mayor riqueza y endemismo en la región. Para el caso de la riqueza, los datos ya fueron presentados anteriormente. Entre los géneros y especies endémicas del departamento de Chuquisaca, se pueden nombrar: *Parodia*, *Rebutia*, *Espostoa guentheri*, *Neoraimondia herzogiana* y *Corryocactus tarijensis*, entre otras.

Según Beck & Meneses (2005), existen cactáceas que están bajo algún tipo de categorías de la UICN: en peligro (EN), vulnerable (VU), preocupación menor (LC) y de datos insuficientes (DD).

Conclusiones

El trabajo realizado contribuyó a actualizar la flora de cactáceas del departamento de Chuquisaca. Toda la información obtenida puede ser aplicada como base para futuras investigaciones referidas a distribución, endemismo y manejo a nivel de especies. También es fundamental realizar estudios taxonómicos de grupos complejos de especies.

La sectorización de las cuencas del Pilcomayo y del Río Grande se debe priorizar para la conservación, por la presencia de mayor riqueza de especies, y a la vez frecuentemente amenazadas por colecciones excesivas e incontroladas, además, de la destrucción de su hábitat. Los cactus son importantes desde el punto de vista biológico y económico, por ejemplo las especies de *Echinopsis* son útiles por su madera (Kiesling & Ferrari 2005) otras son usadas con fines medicinales (Kvist & Moraes 2006), ornamentales, o alimenticios, como *Opuntia ficus-indica*.

Agradecimientos

Agradezco a las siguientes personas por su amable ayuda y comentarios importantes al manuscrito: Dra. Mónica Moraes, Lic. Noemí Quispe, Ing. Hibert Huaylla. Al Herbario Nacional de Bolivia (LPB) y Herbario del Sur de Bolivia (HSB) por su valiosa información y apoyo.

Referencias

- Beck S, Meneses RI. 2005. Especies amenazadas de la flora de Bolivia. Editorial Puma, Santa Cruz, Bolivia.
- Herbario Nacional de Bolivia, La Paz. 34 pp. http://www.fundacionpuma.org/fpuma/admin/FotosWeb/File/Lista_flora_amenazada_Bolivia_2005.pdf.
- Hunt DR, Taylor N, Charles G, International Cactaceae Systematics Group. 2006. *The New Cactus Lexicon*. DH Books, Milborne Port. 373 pp.
- Ibisch PL, Kessler M, Nowicki C, Barthlott W. 2000. Ecology, biogeography and diversity of the Bolivian epiphytic cacti - with the description of two new taxa. *Bradleya* 18: 2-30.
- Kiesling R, Ferrari O. 2005. 100 Cactus argentinos. Editorial Albatros, Buenos Aires. 128 pp.
- Killeen T, Garcia E, Beck S. 1993. *Guía de árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia - Missouri Botanical Garden, Editorial Quipus S.R.L., La Paz, 958 pp.
- Kvist F, Moraes R M. 2006. Plantas Psicoactivas, pp. 294-312. En: Moraes R. M., B. Øllgaard, H. Balslev, F. Borchsenius & L. P. Kvist (eds.) *Botánica económica de los Andes Centrales*, Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad mayor de San Andrés, Plural Editores, La Paz.
- López RP. 2003. Diversidad florística y endemismo de los valles secos bolivianos. *Revista Ecología en Bolivia* 38: 27-60.
- Navarro G, Maldonado M. 2004. Geografía ecológica de Bolivia: Vegetación y ambientes acuáticos. Editorial Centro de Ecología Simón I. Patiño, Santa Cruz. 719 pp.
- Navarro G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa* 17: 33-84.
- Navarro G. 2001. Contribución al conocimiento fitosociológico de la vegetación de epifitos vasculares del centro y sur de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 10: 59-79.
- Serrano M, Terán J. 2000. *Identificación de especies vegetales en Chuquisaca. Teoría, práctica y resultados*. Túpac Katari, Sucre. 129 pp.
- Taylor N. 2007. Cactaceae of Bolivia: additional departmental records. *Cactaceae Syst. Initiat.* 22: 10-11.
- W3Tropicos. Missouri Botanical Garden. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search>



Tabla 2. Distribución de las especies de la familia cactáceas por región, provincia y sectorización biogeográficas del departamento de Chuquisaca. Cactus posiblemente registrados para Chuquisaca (*)

Nº	Especies		REGION, PROVINCIA Y SECTORIZACION			msnm
			Andina		Chaqueña	
			Cuenca del Río Grande	Cuenca del río Pilcomayo	Chaco boreal occidental	
1	<i>Austrocylindropuntia shaferi</i> (Brito. & Rose) Backeberg	B, E, F, P, H	x	x		2.150-3.000
2	<i>Austrocylindropuntia vestita</i> (Salm-Dyck) Backeb.	B, E, F, P, H		x		3.000
3	<i>Blossfeldia liliputana</i> Werderm.	B, F, P, H	x	x		2.420
4	<i>Browningia caineana</i> (Cárdenas) D.R. Hunt	B, F	x		x	
5	<i>Cereus hankeanus</i> F.A.C. Weber ex K. Schum.	B, F, H	x	x		1.100-1.200
6	<i>Cereus stenogonus</i> Schumann	B, F			x	434
7	<i>Cereus validus</i> Haw. *	B	x		x	1.100
8	<i>Corryocactus tarijensis</i> Cárdenas	B, F		x		
9	<i>Cumulopuntia rossiana</i> (Heinrich & Backeberg) F. Ritter	B, F, P, H		x		
10	<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	B, E, F			x	434
11	<i>Cleistocactus buchtienii</i> Backeb.	B, F, P		x		2.700
12	<i>Cleistocactus brookeae</i> Cárdenas	B, E, F	x			1.214
13	<i>Cleistocactus parviflorus</i> (K. Schumann) Gosselin	B, E, F, P	x	x		2.420-2.740
14	<i>Cleistocactus parapetiensis</i> Cárdenas *	B	x			1.100
15	<i>Cleistocactus tominensis</i> (W. Winght) Backeb.	B, E, F	x	x		1.900-2.200
16	<i>Cleistocactus tupizensis</i> (Vaupel) Backeb. & F. Knuth *	B		x		2.500-3.200
17	<i>Cleistocactus vulpis-cauda</i> F. Ritter & Cullmann	B, E, F				1.200
18	<i>Disocactus ramulosus</i> (Salm-Dyck) Kimnach	B	x	x		
19	<i>Echinopsis camarguensis</i> (Cárdenas) Friedrich & Rowley	B, F		x		
20	<i>Echinopsis cinnabarina</i> (Hook.) Labour.	B, E, F	x	x		2.400-3.900
21	<i>Echinopsis ferox</i> Backeb	B, E, F		x		
22	<i>Echinopsis pamparuizii</i> Cárdenas	B, F	x	x		1500-2750
23	<i>Echinopsis lateritia</i> Guerke	B, F		x		2.500
24	<i>Echinopsis mamillosa</i> Guerke	B, F		x		
25	<i>Echinopsis obrepanda</i> (Salm-Dyck) K. Schum.	B, E, F	x	x		2.440-3.100
26	<i>Echinopsis pugionacantha</i> Rose & Boed.	B, F		x		2.950-3.200
27	<i>Echinopsis quadratumbonata</i> (F. Ritter) D.R. Hunt	B, E, F	x			3.330
28	<i>Echinopsis tarijensis</i> Cárdenas	B, E, F, P, H		x		3.365
29	<i>Echinopsis tacaquirensis</i> (Vaupel) Friedrich & G.D. Rowley	B, F		x		
30	<i>Echinopsis werdermanniana</i> (Backeb.) friedrich y Rowley	B, F		x		
31	<i>Echinopsis yuquita</i> D.R. Hunt	B, F		x		3.200
32	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw	B, E, F, P, H	x		x	1.100-1.400
33	<i>Espostoa guentheri</i> (Kupper) F. Buxb.	B, E, F	x			1.100-1.400
34	<i>Gymnocalycium friedrichii</i> (Werderm.) Pazout	B			x	
35	<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupel) Werderm. Grex	B, E, F, P	x	x		1.500-2.100
36	<i>Harrisia pomanensis</i> (Webb.) Brito. y Rose	B, F			x	
37	<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labouret) D. Hunt	B, E, F, P, H	x	x	x	1.806-2.800
38	<i>Lepismium lorentzianum</i> (Grises.) Barthlott	B, E	x			1.310-1.500



REGION, PROVINCIA Y SECTORIZACION						
Nº	Especies		Andina		Chaqueña	
			Boliviana tucumana		Chaco boreal	
			Cuenca del Río Grande	Cuenca del río Pilcomayo	Chaco boreal occidental	
					msnm	
39	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lemaire)	B, E, F	x		x	1.800-2.000
38	<i>Lepismium lorentzianum</i> (Grises.) Barthlott	B, E	x			1.310-1.500
39	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lemaire)	B, E, F	x		x	1.800-2.000
40	<i>Maihueniopsis subterranea</i> (R.E. Fr.) E.F. Anderson	B, F, H		x		2.995
41	<i>Neoraimondia herzogiana</i> (Backeb.) Buxbaum	B, F, P, H	x	x		1.500-2.000
42	<i>Opuntia cordobensis</i> Speg.	B			x	
43	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	B, E, F, H	x	x	x	1.300-3.000
44	<i>Opuntia pubescens</i> J.C. Wendl. ex Pfeiff.	B, E	x	x		1.100-2.000
45	<i>Opuntia quimilo</i> K. Schum.	B, F			x	
46	<i>Opuntia retrorsa</i> Speg.	B, E	x		x	1.100-1.500
47	<i>Opuntia sulphurea</i> G.Don	B, E, F, H	x	x		2.900-3.000
48	<i>Oreocereus celsianus</i> (Lemaire) Riccob.	B, E, F, P		x		3.100
49	<i>Parodia carrerana</i> Cárdenas	B		x		2.300-2.500
50	<i>Parodia camargensis</i> Buining & F. Ritter	B		x		
51	<i>Parodia maasii</i> Cárdenas	B,F		x		2.500-3.251
52	<i>Parodia ocampoii</i> Cárdenas	B,F	x			
53	<i>Parodia procera</i> F. Ritter	B, F		x		2.200
54	<i>Parodia subterranea</i> F. Ritter	B,F		x		
55	<i>Parodia tuberculata</i> Cárdenas	B,F		x		2.700-3.100
56	<i>Parodia yamparaezi</i> Cárdenas	B,E		x		3.900
57	<i>Pereskia diaz romeroana</i> Cárdenas	B, E				1.600
58	<i>Pereskia sacha-rosa</i> Griseb.	B, E, F, P	x		x	516-2.000
59	<i>Pfeiffera ianthothele</i> (Monv.) Weber	B, E, F, P, H	x	x		1.800-2.800
60	<i>Pfeiffera monacantha</i> (Griseb.) P. V. Heath	B, E, F, P, H	x			1.000-1.700
61	<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaup.) Vaupel	B, E, F	x		x	434-900
62	<i>Rebutia albipectinata</i> Rausch	B, F		x		3.400
63	<i>Rebutia canigeralii</i> Cárdenas	B,F	x	x		2.300-3.000
64	<i>Rebutia fiebrigii</i> (Gurke.) Britt. & Rose	B, E, F, P	x	x		2.700-3.500
65	<i>Rebutia fidana</i> ssp. <i>cintiensis</i> (Cárdenas) Hunt	B,F		x		2.800
66	<i>Rebutia pygmaea</i> Britt. & rose	B,F		x		3.600
67	<i>Rebutia ritteri</i> (Wessn) Buin. & Donalt	B,F		x		3.500
68	<i>Rebutia vasqueziana</i> Rausch	B, E, F, P, H		x		2.000-3.650
69	<i>Rhipsalis baccifera</i> ssp. <i>shaferi</i> (Britt&Rose) Barthlott&Taylor	B, E	x			300-1.100
70	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm. Dyck	B, E, F, P, H	x	x		1.500-2.500
71	<i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck) A. Berger ex Werderm.	B			x	
72	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm. Dyck) Britt. y Rose	B, E, F	x		x	434-900
73	<i>Weingartia lanata</i> F. Ritter	B, F	x	x		
74	<i>Weingartia neocumingii</i> Backeb.	B, F	x			
75	<i>Weingartia westii</i> (Hutchinson) Donald	B, E, F, P, H	x	x		3.200

B= bibliografía; E=espécimen de herbario; F=fotografías; P=planta cultivada; H=observación directa en su hábitat.



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Notas misceláneas sobre *Euphorbia macvaughii* (Euphorbiaceae)

Miguel de Jesús Cházaro Basáñez¹ Burl L. Mostul²

¹Departamento de Geografía,
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades,
Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco,
México

Correo electrónico: chazaro55@hotmail.com

²Rare Plant Research Center

Portland, Oregon,
Estados Unidos de Norteamérica

Introducción

En África, la Península Arábiga, Madagascar y las Islas Canarias hay numerosas especies de euforbias con tallos carnosos y candelabriformes. Esta forma biológica en el Continente Americano está mayormente ocupada por las cactáceas. La mayoría de las euforbias de América Tropical no son de tallos carnosos ni cactiformes, son leñosas y herbáceas.

Sin embargo, unas cuantas herbáceas en México, Guatemala, Brazil y Perú tienen tallos suculentos como son: *Euphorbia antisiphylitica* Zucc., *E. rossiana* Pax., *E. guiengola* Buck & M. Huft, *E. pteroneura* A. Berger, *E. gumaroi* Meyran, *E. grady* V. E. Steinm. & Ram.-Roa, *E. gentryi* V. E. Steinm. & T. F. Daniels de México; *E. sipolsi* N. E. Brown y *E. phosphorea* Mart. De Brasil y *E. weberbauei* R. Mansf. de Perú.

Esta es una contribución más, que nosotros los autores presentamos para mejorar el conocimiento florístico y corológico de las euforbiáceas de México.

En artículos previos nosotros hemos disertado sobre los siguientes temas:

1. Dos euforbias geófitas del occidente de México: *E. radians* Benth. y *E. strigosa* (Hooker & Arnold) Arthur (Mostul & Cházaro 1996).
2. Dos euforbias arbóreas de México: *E. tanquahuete* Sesse & Mociño y *E. calyculata* H.B.K. (Cházaro & Mostul 1997).
3. Nota sobre *Jatropha chamelensis* Pérez-Jiménez (Cházaro *et al.* 2000).
4. *Jatropha bullockii* E. J. Lott en su hábitat (Cházaro & Mostul 2000).
5. Algunos aspectos interesantes de la familia Euforbiaceae (Cházaro 1997).
6. *Cnidoscolus tepiquensis* (Cost. & Gall.) McVaugh, el chicle de Talpa, Jalisco, México (Cházaro *et al.* 1997).
7. *Euphorbia pteroneura* (Cházaro & Mostul 1997).

Metodología

Se ha revisado bibliografía, así como los especímenes depositados en dos herbarios: IEB- Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, Pátzcuaro, Michoacán y XAL- Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz.

Además, se han llevado a cabo numerosas salidas de



Inflorescencia (A) y tallo (B) de *Euphorbia macvaughii* (Fotos: J. Padilla Lepe y M. Cházaro B., respectivamente).

campo para coleccionar y fotografiar euforbias suculentas, geófitas y caudiciformes en diferentes estados de la República Mexicana, como son Veracruz, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Morelos, Puebla, Hidalgo, entre otras localidades. Hemos tenido oportunidad de conocer *in situ* muchas especies de *Euphorbia*, las cuales queremos difundir a través de una serie de artículos, del cual éste es el primero.



Resultados

En base a la revisión de herbarios, literatura y trabajo de campo, así como consulta con el Dr. Víctor E. Steinman, del Instituto de Ecología, Pátzcuaro, Michoacán, especialista en las Euphorbiaceae de México, también hemos compilado para el país una lista de 33 especies de euforbias que creemos son de interés hortícola, de las cuales 2 son arbóreas, 17 arbustivas, 7 neófitas y 7 herbáceas de tallos carnosos.

Euforbias arbóreas de México

1. *Euphorbia tanquahuete* Sesse & Mociño (= *E. fulva* Staff.)
2. *E. calyculata* H.B.K.

Euforbias arbustivas de México

1. *Euphorbia artegae* W. R. Buck & M. Huft
2. *E. californica* Benth.
3. *E. ceroderma* I. M. Johnston
4. *E. colorata* G. Engelman
5. *E. colletioides* Benth.
6. *E. cotinifolia* Linn.
7. *E. fulgens* Karw. ex Klotzsch.
8. *E. gentryi* V. E. Steinmann & T. F. Daniels
9. *E. hormorhiza* Radcliffe-Smith
10. *E. leucocephala* Lotsy
11. *E. macvaughii* Carvajal & I. R. Lomeli
12. *E. misera* Benth.
13. *E. oaxacana* Robins. & Greenm.
14. *E. schlechtendalii* Boiss.
15. *E. pulcherrima* Willd. ex Klotzsch.
16. *E. tomentulosa* S. Watson
17. *E. xantii* G. Engelmann

Euforbias geófitas

1. *Euphorbia macropus* (Kl. & Garcke) Boiss.
2. *E. strigosa* (Hooker & Arnold) Arthur
3. *E. radians* Benth.
4. *E. macropodioides* Robinson & Greenmann
5. *E. sphaerorrhiza* Benth.
6. *E. hintonii* L. C. Wheeler
7. *E. ixtlana* M. Huft

Euforbias herbáceas de tallos carnosos

1. *Euphorbia pteroneura* A. Berger
2. *E. guiengola* M. Huft
3. *E. antisiphylitica* Zucc.
4. *E. rossiana* Pax.
5. *E. gumaroi* Meyran
6. *E. gradyi* V. E. Steinm. & Ram.-Roa
7. *E. gentryi* V. E. Steinm. & T. F. Daniels

Para empezar se escogió a *E. macvaughii* entre las 17 arbustivas de una serie de escritos sobre el género *Euphorbia*, debido a que esta especie tiene un gran potencial ornamental, así como por ser poco conocida debido a su área de distribución geográfica, restringida a tres estados del occidente del país.

Euphorbia macvaughii Carvajal & I.R. Lomeli

Nombres comunes: "papelillo", "sacuatle", "cuajote rojo" y "tencuanate", este último es de origen purépecha.

Se trata de un arbusto deciduo de 3,5 a 4,0 m de alto, tallos de 7-10 cm de diámetro, con corteza rojiza papirácea y exfoliante como el de algunas burseras, tallo con estriaciones, hojas verticiladas, 3 o 4 por nudo, obovadas, margen entero, ápice obtuso, base atenuada, 2,0-3,5 cm de largo, 0,8-1,0 cm de ancho, glabras, 2 ciatos (inflorescencias) por nudo, involucros glabros, campanulados, lóbulos triangulares y fimbriados, más largos que las glándulas, éstos estipitados, apéndices petaloideos, subredondeados, dentados, con una muesca en la parte central, 15-24 flores masculinas por ciato, ginóforo glabro, estilo bifido, cápsula glabra, trilobada, 5-6 mm, semillas gris, 3,5- 4,2 mm largo, con hoyos esparcidos en la superficie (Carvajal 1981).

Distribución

Hasta ahora la especie es sólo conocida del sur de Zacatecas (cañón del río Juchipilas), sur de Jalisco, desde Ayotitlán- Tecolotlán hacia el sur hasta Tolimán-Zapotitlán y región adyacente de Colima. Es interesante hacer notar el hecho que está ausente en el centro de Jalisco, por lo cual las poblaciones del sur de Zacatecas son disjuntas.

Comentarios

Este arbusto atractivo fue descubierto por el Dr. Servando Carvajal H., del Instituto de Botánica, de la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, durante un viaje de colecta efectuado el 22 de marzo de 1980, convirtiéndose en el tipo: 8 km de Juchitlan por la carretera a Tecolotlán, 1175 msnm, S. Carvajal # 2875 (herbario GREG).

Paratipo: 6 km de Juchitlán en la carretera a Tecolotlán, 1200 msnm, 24 enero 1981, S. Carvajal # 3278, 3280, y 3286 (herbario GREG).

E. macvaughii está cercanamente relacionada con *E. schlechtendalii* Boiss., el "matagallina"; una especie también con porte arbustivo y con tallos rojizos, que también habita el bosque tropical caducifolio, pero esta última es de amplia distribución geográfica, que va desde el norte de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua hasta el norte de Costa Rica (McVaugh 1993b). En Jalisco *E. schlechtendalii* crece en zonas bajas de "tierra caliente" hacia la costa (Lott 2002), y no se solapa con *E. macvaughii* en su distribución geográfica. Sin embargo, ambas especies se pueden separar por diferencias en las medidas del peciolo, hojas, forma del ápice de las hojas, glándulas, ginóforo, estilo y semillas (Carvajal y Lomeli 1981).

Al tiempo de la descripción original (1981), este taxón era conocido solo de la localidad tipo: entre Juchitlán y Tecolotlán, en el sur de Jalisco; sin embargo, durante nuestras exploraciones la hemos encontrado también en el extremo sur del estado de Zacatecas (municipios de García de la Cadena y Moyahua), otras localidades de Jalisco y una localidad en el estado de Colima.

Nosotros la hemos colectado en:

1. 15 km. a lo largo de la brecha de Tapalpa a San Gabriel, Jalisco.
2. La barranca del Husichi, al sureste de Tolimán, Jalisco.
3. De Tecolotlán hacia La Ciénega, sierra de Quila,

4.- Pasando Ayotitlán en la carretera a Chiquistlán, en el cañón de Paso Real, Jalisco, donde crece abundantemente en los suelos calizos.

5.- Barranca Los Cinco, al N de El Rodeo, municipio de Ixtlahuacan del río, Jalisco.

6.- Cerca de San Miguel Atotonilco, municipio de Apozol, Zacatecas (en el cañón de Juchipilas). Vázquez *et al.* (1995) reportaron una colección en el estado de Colima: macizo montañoso de Cerro Grande, cerca de Campo Cuatro, municipio de Comala.

E. macvaughii crece en el Bosque Tropical Caducifolio (*sensu* Rzedowski 1978). Es un atractivo arbusto debido a lo rojo intenso de su brillante corteza papirácea y exfoliante. Por esas características morfológicas puede ser detectado desde la lejanía, pero puede ser confundido con *Bursera kerberi* donde crecen en forma simpátrica, como en la barranca del Huisichi y al oeste de Tecolotla, solo que las euforbias emanan látex al ser cortadas, en tanto que las burseras emanan una resina aromática conocida con el nombre de "copal".

La especie *E. macvaughiana* M. C. Johnston, de Texas y Coahuila, no debe ser confundida con *E. macvaughii* (véase *Wrightia* 5:123-124, 1975), dada la similitud de nombres, en virtud que ambas especies fueron dedicadas al Dr. Rogers McVaugh, por muchos años director del herbario MICH, Universidad de Michigan, Ann Arbor y ahora profesor retirado de esa institución. Actualmente el Dr. McVaugh trabaja en la Universidad de Carolina del Norte, en Chapell Hill. Este eminente botánico ha explorado intensamente el occidente del país, el antiguo Virreinato de la Nueva Galicia (Jalisco y partes adyacentes de Nayarit, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán y Colima) desde el verano de 1949, cuando subió a la sierra de Manantlán. Más adelante, ha trabajado incansablemente para elaborar su magnífica obra: *Flora Novo-Galiciana*, una descripción de la flora vascular del occidente de México, de la cual ya se han publicado varios volúmenes. Ha descrito decenas de nuevas especies de esta región, muchas se las han dedicado, y ha colectado cerca de 30.000 números con sus respectivos duplicados. El primer juego está depositado en el herbario de la Universidad de Michigan (Véase McVaugh 1952, 1961, 1972, 1974, 1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1992, 1993a, 1993b, 1995 y 2001; Rzedowski & McVaugh 1966).

Incidentalmente, Rogers McVaugh acaba de cumplir los 100 años de edad el pasado 30 de mayo de 2009. Publicó tres importantes contribuciones taxonómicas sobre las euforbiáceas de Nueva Galicia (1961, 1993b y 1995), y su tratamiento de la familia Euphorbiaceae está en espera de su turno para salir publicada.

Agradecimientos

Al fondo de Investigación de la Sociedad de Cactus y Suculentas de América (Cactus and Succulent Society of America), quien proporcionó un pequeño patrocinio a Miguel Cházaro y Burl Mostul, que parcialmente cubrieron los gastos de la expedición de 1994. A Oscar M. Valencia, Salvador Cortes, Jesús Cortes A., Ignacio Contreras, José A. Machuca y Patricia Hernández, por su ayuda en el trabajo de campo. M. Cházaro B. agradece al Departamento de Geografía, CUCSH, Universidad de Guadalajara, por el apoyo económico y académico para el estudio de las plantas suculentas del estado de Jalisco.

mento de Geografía, CUCSH, Universidad de Guadalajara, por el apoyo económico y académico para el estudio de las plantas suculentas del estado de Jalisco.

Referencias

- Carvajal HS. 1981. Notas sobre la flora fanerogámica de la Nueva Galicia II. *Phytologia* 49: 185-196.
- Cházaro BM. 1997. Algunos aspectos interesantes de la familia Euphorbiaceae. *Boletín Nakari* 8: 33-43.
- Cházaro M, Mostul BL. 1997. *Euphorbia pteroneura* Berger, a succulent Mexican spurge. *Cact. Succ. J. (US)* 69: 143-146.
- Cházaro BM, Lomeli S JA, Acevedo R R, Machuca N JA. 1997. *Cnidioscolus tepiquensis*, el chicle de Talpa de Jalisco, México. *Revista Quepo* (Sociedad Peruana de Cactáceas) 11: 69-77.
- Cházaro M, Mostul BL. 1998. Two arborescent euphorbias from Mexico. *The Euphorbiaceae Study Group Bulletin* 11: 66-73.
- Cházaro M, Valencia O, Mostul BL. 2000. Notes on *Jatropha chamelensis* Pérez-Jiménez. *The Euphorbiaceae study group Bulletin* 13: 23-31.
- Cházaro M, Mostul BL. 2000. *Jatropha bullockii* in habitat. *Internacional Cactus Adventures* 46: 9-12.
- Lott E. 2002. *Lista anotada de las plantas vasculares de Chamela-Cuixmala*. Pp 99-136. En: Noguera FA, Vega R JH, García A AN, Quezada A M (Eds.) *Historia natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México D. F.
- McVaugh R. 1952. Mexican botanical expedition of 1952. "The barranca of Guadalajara" and its place in the botanical literature. *Asa Gray Bulletin* 2: 385-390.
- McVaugh R. 1961. Euphorbiaceae novae Novo-Galiciana. *Brittonia* 13:145-205.
- McVaugh R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, Mexico from 1790 to the present time. *Contr. from the Univ. of Michigan Herbarium* 9: 205-357.
- McVaugh R. 1974. Fagaceae. *Flora Novo-Galiciana*. *Contr. from Univ. of Michigan Herbarium* 12: 1-93.
- McVaugh R. 1983. *Gramineae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 14. The University of Michigan Press. Ann Arbor, U.S.A. 436 p.
- McVaugh R. 1984. *Compositae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 12. The University of Michigan Press. Ann Arbor, U.S.A. 1158 p.
- McVaugh R. 1985. *Orchidaceae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 16. The University of Michigan Press. Ann Arbor, U.S.A. 363 p.
- McVaugh R. 1987. *Leguminosae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 5. The University of Michigan Press. Ann Arbor, U.S.A. 786 p.
- McVaugh R. 1989. *Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 15. The University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, U.S.A. 398 p.
- McVaugh R. 1992. *Gymnosperms and Pteridophytes. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 17. The University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, U.S.A. 467 p.
- McVaugh R. 1993a. *Limnocaritaceae to Typhaceae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 13. The University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, U.S. A. 480 p.
- McVaugh R. 1993b. Euphorbiaceae Novo-Galiciana revisae. *Contr. from Univ. of Michigan Herbarium* 19: 207-239.
- McVaugh R. 1995. Euphorbiacearum sertum Novo-Galicianarum revisarum. *Contr. from Univ. of Michigan Herbarium* 20: 173-215.
- McVaugh R. 2001. *Ochnaceae to Loasaceae. Flora Novo-Galiciana: A Descriptive account of the Vascular Plants of Western Mexico*. Vol. 3. The University of Michigan Herbarium. Ann Arbor, U.S. A. 773 pp.
- Mostul BL, Cházaro M. 1996. Two geophytic Euphorbias from western Mexico. *Cact. Succ. J. (US)* 63: 153-155.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México D. F.
- Rzedowski J, McVaugh R. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. from the Univ. of Michigan Herbarium* 9: 1-123.
- Vázquez GA, Cuevas R, Cochrane TS, ILDIS HH, Guzmán H L. 1995. Flora de Manantlán. *Sida Botanical Miscellany* 13: 2-305.

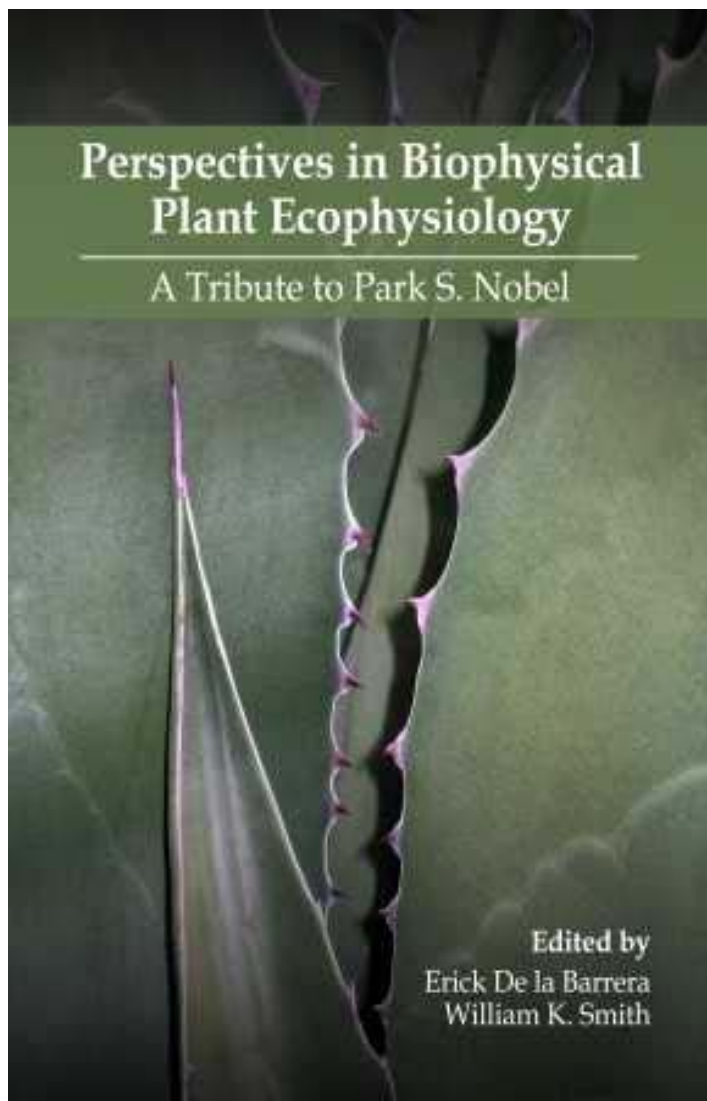


Publicaciones revisadas

De la Barrera, ED y Smith WK (Eds). **Perspectives in Biophysical Plant Ecophysiology**. A Tribute to Park S. Nobel. Universidad Autónoma de México, 2009. Un volumen, tapa blanda, 400 pp. ISBN 978-0-578-00421-1.

Un grupo de discípulos del insigne Park Nobel se reunieron para hacer un libro en ocasión del retiro y homenaje a su maestro. Conocí a Park en Caracas hace muchos años, y lo volví a encontrar en simposios en Inglaterra y Panamá. De estos breves encuentros se forjó una especie de amistad que no hizo otra cosa que aumentar mi admiración y respeto por uno de los biólogos que más ha contribuido en los últimos 30 años a la comprensión del funcionamiento de las plantas, particularmente en el campo. Park es el autor del muy citado libro "Biology of agaves and cacti", un libro obligado para los investigadores de estos dos grupos. Ahora sus alumnos, muchos de los cuales continúan investigando en la ecofisiología de plantas de zonas áridas, han contribuido con quince capítulos a un libro, "Perspectives in Biophysical Plant Ecophysiology. A Tribute to Park S. Nobel", de muy alta calidad, muy especializado y que aporta datos y puntos de vista novedosos sobre este tipo de plantas. El primer aspecto interesante de este libro es que trae la lista completa de publicaciones de Park, lo cual significa una contribución muy valiosa para los especialistas en ecofisiología de plantas de desierto en general y CAM en particular. La sección I del libro, "Succulent Plants and Crassulacean Acid Metabolism", resultará de utilidad para personas interesadas en suculentas y en plantas CAM. El capítulo 1 trata de las implicaciones estructurales de la suculencia, e incluye Agavaceae, Cactaceae y Mesembryanthemaceae. El énfasis es en la estructura de hojas, tallos y raíces, y cómo las adaptaciones anatómicas a la aridez confieren a los órganos, particularmente hojas y tallos suculentos, una menor elasticidad y resistencia al doblamiento. El capítulo 2 versa sobre procesos de transporte de agua en suculentas de desierto, el 3 sobre la influencia de la temperatura en especies de zonas áridas y semi-áridas, con énfasis en suculentas CAM, el 4 sobre microambientes, relaciones hídricas y productividad de plantas CAM, el 5 sobre la ecofisiología de bromelias perennes de un bosque seco, y el 6 sobre ecofisiología y producción de frutos de cactus cultivados. La sección II está dedicada a la ecofisiología de otros ecosistemas, desde sabanas hasta ambientes alpinos, sin referencia a plantas suculentas. La sección III tiene que ver con procesos ecosistémicos y cambio global, y la IV es un epílogo con énfasis en las perspectivas de investigación a la luz del cambio global.

Ana Herrera
Universidad Central de Venezuela
Correo electrónico: ana.herrera@ciens.ucv.ve



Graham, Charles. ***Gymnocalycium* in habitat and culture**. Publicado por Graham Charles en el 2009, Briars Bank, Fosters Bridge, Ketton, Stamford, PE9 3BF, England. Un volumen tapa dura con fotos a color, 288 pp. ISBN: 9780956220608. Idioma: Inglés. Contacto para pedidos: graham.charles@btinternet.com. ilustrado

Esta obra brinda información sobre la historia, características y clasificación, cultivo, distribución, hábitats naturales, taxones reconocidos del género *Gymnocalycium*, ampliamente distribuido en la Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y algunas zonas del Brasil.

Gran parte del libro se refiere al tratamiento taxonómico de las especies y subespecies, agrupadas en cinco subgéneros basados en la morfología de las semillas establecida hace años por Schütz.

Cada taxón presenta: Descripción original, resaltada en amarillo y en algunos casos traducida al inglés, origen del nombre, sinónimos, mapa sobre la localización de las especies y subespecies, estado de conservación con base en las observaciones de campo, breve relato del descubrimiento de la especie, condiciones de cultivo, ilustraciones y fotos tomadas en cultivo y en el hábitat. No ofrece claves para identificar las especies ni avanza con taxones menores a subespecie.



El autor colaboró en el tratamiento de varios géneros de cactáceas del *New Cactus Lexicon*, pero en este trabajo no solo amplió, sino que mejoró el tratamiento de varias especies. Esta obra es por tanto una importante contribución al conocimiento de las cactáceas sudamericanas, con base a lo recopilado en la abundante bibliografía revisada y en las exploraciones realizadas por el autor.

Este trabajo se aparta de la proliferación de supuestas especies publicadas en los últimos años en diferentes revistas, ofreciendo un panorama mucho más real acerca de las especies, entendidas en un sentido más amplio, o sea, considerando la variación infraespecífica.

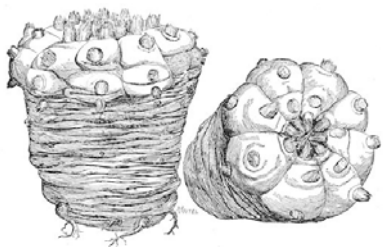
Sofía Albesiano
Universidad Nacional de Colombia
Correo electrónico: aalbesiano@yahoo.com

Roberto Kiesling
Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas
Correo electrónico: rkiesling@mendoza-conicet.gov.ar

GYMNOCALYCIUM IN HABITAT AND CULTURE



GRAHAM CHARLES



<http://community.learn2grow.com/succulents/>

TIPS

* **Evento:** I Congreso Latino-Americano 2009: Ecología de paisajes en América Latina: Desafíos y perspectivas. Fecha: 04 al 07 de octubre de 2009. Lugar: Campos do Jordao, Sao Paulo, Brasil. Información: www.eventus.com.br/ialebr2009/

* **Evento:** I Congreso Boliviano de Botánica y simposio "Familia Cactaceae en Bolivia, avances en su conocimiento". Fecha: 29 y 30 de octubre de 2009. Lugar: Cochabamba, Bolivia. Información: cbbotanica@biodiv-umss.org, <http://cbbotanica.biodiv-umss.org>

* **Evento:** Congreso Iberoamericano y del Caribe sobre Restauración Ecológica. Fecha: 09 al 13 de noviembre de 2009. Lugar: Curitiba, Paraná, Brasil. Información: sobrade@sobrade.com.br

* **Evento:** "Rol de los Jardines Botánicos en la Conservación de la Diversidad Biológica Vegetal". Fecha: 18-20 de noviembre de 2009. Lugar: Jardín Botánico de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba. Información: lazaro@jbc.perla.inf.cu

* **Evento:** VII International Symposium on the native flora of arid lands. Fecha: 17 al 19 de marzo de 2010. Lugar: Hermosillo, Sonora, México. Información: floraaridas@guayacan.uson.mx
www.dictus.uson.mx/florazonasaridas

* **Evento:** IV Global Botanic Gardens Congress. Fecha: 13 al 18 de junio de 2010. Lugar: Dublin City University, Dublin, Irlanda. Información: therese@conferencepartners.ie; www.4GBGC.com

* **Evento:** Simposio "Ecología y Evolución de Interacciones Mutualistas y Antagonistas en Cactáceas", X Congreso Latinoamericano de Botánica. Fecha: 4-10 octubre de 2010. Lugar: La Serena, Chile. Información: pablo.c.guerrero@gmail.com; rmedel@uchile.cl

* **Evento:** Seed Ecology III - Las Semillas y el cambio. Fecha: Junio 2010. Lugar: Salt Lake City, Utah, USA. Información: www.seedecology3.org/

* **Curso:** The Durrell Endangered Species Management Graduate Certificate (DESMAN) 2010. Fecha: Primavera de 2010. Lugar: International Training Centre (ITC), Durrell Wildlife Conservation Trust, Isla de Jersey, British Channel Islands. Información: itc@durrell.org

* **Curso:** III Curso Regional de Actualización en Biología de la Conservación. Fecha: 10-21 noviembre 2009. Lugar: Reserva Nacional Río Calrillo, Chile. Información: conservacionrlb2009@gmail.com

* **Curso:** X Curso Latinoamericano de Biología de la Conservación. Fecha: 04 noviembre-03 diciembre de 2009. Lugar: Pontal do Paranapanema, Brasil. Información: www.lpe.org.br; cbbc@lpe.org.br



Publicaciones recientes

- Bashan, Y; Salazar, B; Puente, ME; Bacilio, M; Linderman, R. 2009. Enhanced establishment and growth of giant cardon cactus in an eroded field in the Sonoran Desert using native legume trees as nurse plants aided by plant growth-promoting microorganisms and compost. *Biol. Fert. Soils* 45: 585-594.
- Chávez-Santoscoy, RA; Gutiérrez-Urbe, JA; Serna-Saldivar, SO. 2009. Phenolic composition, antioxidant capacity and in vitro cancer cell cytotoxicity of nine prickly pear (*Opuntia* spp.) juices. *Plant Foods Hum. Nut.* 64: 146-152.
- del Castillo, RF; Argueta, ST. 2009. Reproductive implications of combined and separate sexes in a trioecious population of *Opuntia robusta* (Cactaceae). *Am. J. Bot.* 96: 1148-1158.
- Eggli, U; Nyffeler, R. 2009. Living under temporarily arid conditions - succulence as an adaptive strategy. *Bradleya* 27: 13-36.
- Ferguson, AW; Williamson, PS. 2009. New host plant record, the endangered star cactus, *Astrophytum asterias* (Zuccarini) Lemaire, for *Moneilema armatum* LeConte (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). *Coleopterists Bull.* 63: 218-220.
- Flores, J; Jurado, E. 2009. Effect of seed density on germination of *Isolatocereus dumortieri* and *Myrtillocactus geometrizans*, endemic columnar cacti species from Mexico. *Rev. Mex. Biodivers.* 80: 141-144.
- García, RB; Cisneros, A; Schneider, B; Tel-Zur, N. 2009. Gynogenesis in the vine cacti *Hylocereus* and *Selenicereus* (Cactaceae). *Plant Cell Rep.* 28: 719-726.
- Gorelick, R. 2009. Evolution of cacti is largely driven by genetic drift, not selection. *Bradleya* 27: 37-48.
- Griffith, MP. 2009. Evolution of leaf and habit characters in Opuntioideae (Cactaceae): reconstruction of ancestral form. *Bradleya* 27: 49-58.
- Herrera, I; Nassar, JM. 2009. Reproductive and recruitment traits as indicators of the invasive potencial of *Kalanchoe daigremontiana* (Crassulaceae) and *Stapelia gigantea* (Apocynaceae) in a Neotropical arid zone. *J. Arid Environ.* 73: 978-986.
- Juárez, HSD; Contreras-Medina, R; Luna-Vega, I. 2009. Biogeographic analysis of endemic cacti of the Sierra Madre Oriental, Mexico. *Biol. J. Linn. Soc.* 97: 373-389.
- Las Peñas, ML; Urdampilleta, JD; Bernardello, G; Forni-Martins, ER. 2009. Karyotypes, heterochromatin, and physical mapping of 18S-26S rDNA in Cactaceae. *Cyt. Genome Res.* 124: 72-80.
- Linares-Palomino, R; Kessler, M. 2009. The role of dispersal ability, climate and spatial separation in shaping biogeographical patterns of phylogenetically distant plant groups in seasonally dry Andean forests of Bolivia. *J. Biogeogr.* 36: 280-290.
- Mosco, A. 2009. Micro-morphology and anatomy of *Turbinicarpus* (Cactaceae) spines. *Rev. Mex. Biodivers.* 80: 119-128.
- Munguía-Rosas, MA., Jacomé-Flores, ME., Sosa, VJ., & Quiróz-Cerón LM. 2009. Removal of *Pilosocereus leucocephalus* (Cactaceae: tribe Cereeae) seeds by ants and their potential role as primary seed dispersers. *J. Arid Environ.* 73: 578-581.
- Puente, ME; Li, CY; Bashan, Y. 2009. Rock-degrading endophytic bacteria in cacto. *Environ. Exp. Bot.* 66: 389-401.
- Reyes-García, C. & Andrade, JL. 2009. Crassulacean acid metabolism under global climate change. *New Phyt.* 181: 754-757.
- Rodríguez, A. 2009. *Manfreda parva* (Agavaceae), a new species from the state of Guerrero, Mexico. *Act. Bot. Mex.* 88: 1-8.
- Sánchez-Teyer, F; Moreno-Salazar, S; Esqueda, M; Barraza, A; Robert, ML. 2009. Genetic variability of wild *Agave angustifolia* populations based on AFLP: A basic study for conservation. *J. Arid Environ.* 73: 611-616.
- Schéinvar, L; Manzanero, G. 2009. *Opuntia chiangiana*, a new species of Cactaceae in Oaxaca, Mexico. *Novon* 19: 222-228.
- Schlegel, U. 2009. The composite structure of cactus spines. *Bradleya* 27: 129-138.
- Schlumberger, BO; Cocucci, AA; More, M; Sersic, AN; Raguso, RA. 2009. Extreme variation in floral characters and its consequences for pollinator attraction among populations of an Andean cactus. *Ann. Bot.* 103: 1489-1500.
- Sklaney, MR; Althoff, DM; Segraves, KA. 2009. Characterization of polymorphic microsatellite loci in *Yucca filamentosa*. *Mol. Ecol. Resources* 9: 894-896.
- Solórzano, S; Cortes-Palomec, AC; Ibarra, A; Dávila, P; Oyama, K. 2009. Isolation, characterization and cross-amplification of polymorphic microsatellite loci in the threatened endemic *Mammillaria crucigera* (Cactaceae). *Mol. Ecol. Resources* 9: 156-158.
- Valverde, P.L., Zavala-Hurtado, J.A., Jiménez-Sierra, C., Rendón-Aguilar, B., Cornejo-Romero, A., Rivas-Arancibia, S., López-Ortega, G. & Pérez-Hernández, M.A. 2009. Evaluación del riesgo de extinción de *Mammillaria pectinifera*, cactácea endémica de la región de Tehuacán-Cuicatlán. *Rev. Mex. Biodiv.* 80: 219-230.
- Vera, A; Martínez, M; Ayala, Y; Montes, S; González, A. 2009. Floristic and physiognomic characteristics of disturbed thorny xerophytic scrubland in Punta de Piedras, Miranda Municipality, Zulia State, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 57: 271-281.



En Peligro

Arrojadoa dinae



(Autor: David Angus, www.botanica.uk.net/)

Arrojadoa dinae (Buining & Brederoo) Taylor & Zappi es un cactus columnar de tallos cilíndricos muy delgados y alargados que ramifican desde la base, cefalio con lana blanca, flores de rojo a fucsia. Especie relativamente rara asociada a vegetación de cerrado arenoso, en campos rupestres. Distribuida en Bahía y Minas Gerais, Brasil. Se reconocen hasta cuatro subespecies. Está amenazada debido al deterioro del hábitat por extracción de carbón y alta presión de remoción por coleccionistas. Distribución muy fragmentada, ocupando una área total de menos de 500 km². Las poblaciones tienden a decrecer en tamaño. Está listada en el Apéndice II de CITES. Se recomienda seguimiento regular del estado de las poblaciones remanentes. (Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species—www.iucnredlist.org)

¿Cómo hacerte miembro de la SLCCS?

Contacta al representante de la SLCCS en tu país, o en su defecto, de algún país vecino con representación. Envíale por correo tus datos completos: nombre, profesión, teléfono, dirección, una dirección de correo electrónico donde quieras recibir el boletín. Podrás escoger entre dos categorías de membresía: (a) *Miembro Activo*, si deseas contribuir con la Sociedad, ya sea con una cuota anual de US \$ 15 o con artículos publicables en el *Boletín de la SLCCS* o con tus publicaciones científicas en formato PDF para la *Biblioteca Virtual de la SLCCS*; (b) *Suscriptor del Boletín*, si solo deseas recibir el boletín electrónico cuatrimestralmente. Cualquiera sea tu selección, contamos contigo.

Representantes

▶ Argentina

Roberto Kiesling, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas rkiesling@lab.cricyt.edu.ar
 María Laura Las Peñas, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal lauralp@imbiv.unc.edu.ar
 Francisco Pablo Ortega Baes, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta ortiga@unsa.edu.ar

▶ Bolivia

Noemí Quispe, Jardín Botánico La Paz-IE-UMSA noemqu@gmail.com

▶ Brasil

Marlon Machado, University of Zurich machado@systbot.unizh.ch
 Emerson Antonio Rocha Melo de Lucena, Universidade Estadual de Santa Cruz lucenaemerson@yahoo.com.br

▶ Colombia

Adriana Sofía Albesiano, Universidad Nacional de Colombia aalbesiano@yahoo.com
 José Luis Fernández Alonso, Universidad Nacional de Colombia jfernandez@unal.edu.co

▶ Costa Rica

Julissa Rojas Sandoval, Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico julirs07@gmail.com

▶ Cuba

Alejandro Palmarola, Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana palmarola@fbio.uh.cu

▶ Chile

Rodrigo G. Medel C., Universidad de Chile rmedel@uchile.cl
 Pablo Guerrero, Universidad de Chile, pablo.c.guerrero@gmail.com

▶ Ecuador

Christian R. Loaiza Salazar, Instituto de Ecología, Universidad Técnica Particular de Loja crloaiza@utpl.edu.ec

▶ México

Salvador Arias, Instituto de Biología, Jardín Botánico, UNAM sarias@ibiologia.unam.mx
 Mariana Rojas-Aréchiga, Instituto de Ecología, UNAM mrojas@miranda.ecologia.unam.mx

▶ Paraguay

Ana Pin, Asociación Etnobotánica Paraguaya anapinf@gmail.com

▶ Perú

Carlos Ostolaza, Sociedad Peruana de Cactus y Suculentas (SPECS) carlosto@ec-red.com

▶ Puerto Rico

Elvia J. Meléndez-Ackerman, Institute for Tropical Ecosystem Studies, University of Puerto Rico elmelend@gmail.com

▶ Venezuela

Jafet M. Nassar, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas jafet.nassar@gmail.com, jnassar@ivic.ve

El *Boletín Informativo de la SLCCS* es publicado cuatrimestralmente por la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas y es distribuido gratuitamente a todas aquellas personas u organizaciones interesadas en el estudio, conservación, cultivo y comercialización de las cactáceas y otras suculentas en Latinoamérica. Para recibir el *Boletín de la SLCCS*, envíe un correo electrónico a Jafet M. Nassar (jafet.nassar@gmail.com), haciendo su solicitud y su dirección de correo electrónico será incluida en nuestra lista de suscritos. Igualmente, para no recibir este boletín, por favor enviar un correo indicando lo propio a la misma dirección.

La Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, que tiene como misión fundamental promover en todas sus formas la investigación, conservación y divulgación de información sobre cactáceas y otras suculentas en Latinoamérica y el Caribe.

La SLCCS no se hace responsable de las opiniones emitidas por los autores contribuyentes a este boletín, ni por el contenido de los artículos o resúmenes en él publicados.

