



SOCIEDAD LATINOAMERICANA
Y DEL CARIBE

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

Volumen 4 / N° 1 Ene.-Abr. 2007

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
Sofía Albesiano

Comité Editorial

Jafet M. Nassar
jnassar@ivic.ve

Sofía Albesiano
aalbesiano@yahoo.com

Mariana Rojas Aréchiga
mrojas@miranda.ecologia.unam.mx

Alejandro Palmarola
palmarola@fbio.uh.cu

Roberto Kiesling
robertokiesling@lab.cricyt.edu.ar

José Luis Fernández Alonso
jlfernandez@unal.edu.co

Contenido

La investigación de cactáceas en México, por Mariana Rojas Aréchiga y Salvador Arias.....	p. 1
Revista "Zonas Áridas".....	p. 4
Selección natural sobre cactáceas en Chile central por R. Medel.....	p. 4
Viviparidad en Cactáceas: Un extenso campo de investigación, por J. Hugo Cota-Sánchez.....	p. 5
Cactáceas en Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay, por Ana Pin <i>et al.</i>	p. 7
Publicaciones revisadas: <i>The New Cactus Lexicon</i> , por Roberto Kiesling y A. Sofía Albesiano.....	p. 10
Tips.....	p. 11
Publicaciones recientes.....	p. 12
En Peligro.....	p. 13

Avances y perspectivas en la investigación biológica de la familia Cactaceae en México

Mariana Rojas-Aréchiga¹ y Salvador Arias²

* ¹Instituto de Ecología, UNAM, México, Correo-e: mrojas@miranda.ecologia.unam.mx; ²Instituto de Biología, UNAM, Correo-e: sarias@ibiologia.unam.mx

En este espacio queremos darles a conocer los avances realizados en las diferentes líneas de investigación biológica en la familia Cactaceae en México, así como las perspectivas a corto y mediano plazo. Retomando las palabras del Dr. Roberto Kiesling en este mismo espacio (Vol. 3, Sep.-Dic. 2006), el interés de académicos y estudiantes en ciencias biológicas por esta familia de plantas se ha ido incrementando paulatinamente en varios países de Latinoamérica y ese es el caso de México.

Para determinar las líneas de investigación que se han estado trabajando en México con este grupo de plantas hicimos una revisión minuciosa, desde 1990, de bases de datos electrónicos (vía Internet), que permiten localizar principalmente los trabajos publicados en revistas arbitradas en su mayoría de circulación internacional. Cabe resaltar que la revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, editada por la Sociedad Mexicana de Cactología, a.c., publica artículos originales en varias líneas de investigación.

El interés por la investigación en esta familia de plantas se ha extendido entre los diversos centros de investigación del país. Aunque instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con todas sus dependencias, y la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I),



Colección de cactáceas y suculentas en el Jardín Botánico de la UNAM. (Foto: Salvador Arias)

localizadas en la Ciudad de México, cuentan con el mayor porcentaje de académicos que realizan investigaciones en cactáceas, existen otros centros de investigación donde colegas académicos están contribuyendo de forma significativa a ampliar el conocimiento en la familia Cactaceae (Tabla 1).

En general, se reconocen 11 líneas de investigación que son abordadas por académicos en México (Tabla 2). En botánica estructural las contribuciones son principalmente relativas a comparación y variación de elementos anatómicos de cactáceas columnares (p.e. *Neobuxbaumia*, *Pachycereus*, *Stenocereus*), y su vinculación con aspectos del crecimiento, variación espacial y temporal, biomecánica y sistemática.

En estudios etnobotánicos, las publicaciones incluyen diversos procesos como el conocimiento empírico de plantas medicinales, extracción de colorantes (*Opuntia* spp.), pero principalmente sobre la dinámica de manejo tradicional de varias cactáceas (p.e. *Polaskia*, *Escontria*, *Stenocereus*, *Opuntia*) y las estrategias de manejo, selección y conservación de estos recursos por parte de las comunidades rurales.

Las contribuciones en taxonomía y sistemática son diversas y de las más representativas en el conjunto de publicaciones revisadas. La descripción de especies nuevas se mantiene con cierta constancia, entre los diferentes grupos de cactáceas (p.e. taxa nuevos de *Echinocereus*, *Mammillaria*, *Pachycereus*, *Stenocereus*, *Turbinicarpus*, *Opuntia*, *Digistostigma*). Las contribuciones sistemáticas y delimitaciones de grupos (*Opuntia* serie *Streptacanthae*, *O. ficus-indica*), el análisis de caracteres morfológicos y su contribución a la sistemática (p.e. semillas) y la incursión en estudios filogenéticos (p.e. *Pachycereus*, *Peniocereus*) son nuevas aportaciones; sin embargo, los listados florísticos son menos comunes que en tiempos anteriores (p.e. Desierto Chihuahuense), en parte debido a su incorporación en estudios biogeográficos. En este sentido, existen nuevas aportaciones en estudios sobre patrones de diversidad (p.e. área de Huizache, San Luís Potosí) y aspectos de conservación *in situ* (p.e. *Morangaya* en Sierra La Laguna; cactáceas de Tamaulipas).

Los estudios en genética involucran dos líneas principales, el reconocimiento de contribuciones sobre el cariotipo (p.e. *Mammillaria*, *Turbinicarpus*) y más recientemente en tamaños del genoma y ploidías que permiten entender procesos de variación (p.e. *Mammillaria*, *Opuntia*).

Respecto a las contribuciones en fisiología, los estudios se centran principalmente en investigaciones sobre propagación *in vitro*, efecto de factores bióticos y abióticos en la germinación de semillas y en la supervivencia de plántulas, efecto del stress hídrico en el crecimiento y varios aspectos de la fotosíntesis. Particularmente los estudios de propagación *in vitro* se centran en especies amenazadas principalmente de los géneros *Turbinicarpus*, *Ariocarpus*, *Mammillaria* y *Pelecyphora*. En algunos de estos estudios se demuestra que el crecimiento de varias especies amenazadas puede ser significativamente acelerado mediante cultivo *in vitro* y que el trasplante a suelo puede ser exitoso.



Estudiantes trabajando en una población de *Backebergia militaris* en Michoacán, México. (Foto: Salvador Arias)

En lo que respecta a los estudios de germinación y crecimiento de plántulas, éstos se han realizado con un gran número de especies pertenecientes a diversos géneros y se han enfocado principalmente a determinar el efecto que factores como la luz, temperatura y humedad tienen en diferentes parámetros de la germinación y del crecimiento. También se ha estudiado el efecto que diversos tratamientos, tales como escarificación mecánica y química, adición de fitoreguladores, entre otros, tienen sobre la germinación. Paralelamente, en algunos de estos trabajos se aborda el tema de dispersión de semillas, dinámica del banco de semillas y la importancia del nodricismo y microhábitats en el establecimiento y supervivencia de plántulas.

Con respecto a publicaciones en ecología, en los últimos años se han multiplicado los trabajos en demografía, principalmente de especies amenazadas, entre ellas varias biznagas de los géneros *Mammillaria* y *Turbinicarpus* así como de especies columnares principalmente de los géneros *Pachycereus*, *Neobuxbaumia* y *Pilosocereus*. Estos trabajos identifican la(s) fase(s) vulnerables en el ciclo de vida de las cactáceas y dan a conocer el estado poblacional. En varios de estos trabajos se aborda el aspecto de banco de semillas y de dispersión, así como de mecanismos de propagación clonal y sexual (p.e. *Ferocactus*, *Opuntia*, *Stenocereus*).

Con respecto a la biología reproductiva, hay varios trabajos sobre biología floral, donde se determina principalmente la fenología, el sistema de cruza y de apareamiento, y de biología de la polinización, principalmente en especies columnares en donde se identifican los principales polinizadores de cactus columnares y se discute su eficiencia. También hay trabajos que abordan el efecto de la inclinación del tallo y orientación del cefalio en el crecimiento de algunas cactáceas columnares.

En fitoquímica se ha determinado la presencia de ciertos alcaloides en algunas cactáceas columnares (p.e. *Neobuxbaumia*), en biznagas (p.e. *Lophophora*, *Ariocarpus*) y para el caso de nopales (*Opuntia* spp.) la identificación de compuestos para uso medicinal.



Tabla 1. Principales instituciones mexicanas en donde se realiza investigación biológica de la familia Cactaceae.

Institución	Dependencia	Entidad Federativa
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)		Baja California Sur
Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)		Yucatán
Colegio de Postgraduados (CP)		Estado de México
Instituto de Ecología, A.C.		Veracruz
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR)	Oaxaca
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT)		San Luis Potosí
Jardín Botánico Regional de Cadereyta 'Ing. Manuel González de Cossío'		Querétaro
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	UAM-Iztapalapa (UAM-I)	D.F.
Universidad Autónoma Chapingo (UACH)		Estado de México
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)		Nuevo León
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)		Puebla
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)		Querétaro
Universidad de Guadalajara (UdeG)		Jalisco
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Instituto de Biología (IB) Instituto de Ecología (IE) Facultad de Ciencias (FC) Facultad de Estudios Superiores-Iztacala (FES-I) Centro de Investigación en Ecosistemas (CIECO)	D.F. D.F. / Sonora D.F. Estado de México Michoacán

Existen algunas áreas de investigación que se están consolidando a partir de contribuciones que ya se realizaban a principios de la década de 1990. Las contribuciones relativas al cultivo de tejidos parecen mantenerse y ahora están dirigidas a las especies en riesgo (p.e. *Pelecypora*, *Turbincarpus*, *Mammillaria*), debido principalmente al comercio ilegal al que están sujetos diversos taxa. Asimismo, los estudios de germinación han aumentado en especies amenazadas, por lo que pueden aplicarse directamente a programas de conservación *ex situ*.

Nuevas investigaciones se están incorporando a disciplinas de interés más amplio. Este es el caso de los estudios florísticos que actualmente son la base de otras contribuciones, como análisis de diversidad alfa y beta. De la misma manera, los estudios de germinación ahora se integran en su mayor parte a trabajos de índole ecológico (p.e. dispersión y banco de semillas). Por otra parte, hay contribuciones novedosas que no se realizaban en la década de 1990, como es el caso de los estudios filogenéticos (p.e. *Stenocereus*, *Pachycereus*) y estudios de diversidad genotípica en poblaciones (p.e. *Stenocereus* y *Mammillaria*). Los trabajos en demografía poblacional han ido adquiriendo mucha importancia y consideramos son primordiales para futuros programas de manejo y conservación.

Después de esta revisión, nos hemos dado cuenta claramente de la importancia que algunas líneas de investigación están tomando y también de que los estudios que se realizan en torno a cactáceas mexicanas difícilmente se están desarrollando de forma individual. La vinculación entre instituciones nacionales se hace evidente, e incluso

rebasa fronteras, debido en parte a la tendencia actual de integrar información multidisciplinaria, así como para abatir costos. ●

Tabla 2. Principales líneas de investigación en la familia Cactaceae abordadas por colegas mexicanos y número de publicaciones encontradas para cada una desde 1990 (N = 141).

Línea de investigación	No. de publicaciones *
Biodiversidad y Biogeografía	6
Biología reproductiva	6
Botánica estructural	15
Conservación	13
Ecología	29
Etnobotánica	9
Fisiología	16
Fitoquímica	3
Genética	10
Propagación <i>in vitro</i>	9
Taxonomía y Sistemática	25

* sólo se incluyen revistas arbitradas de circulación internacional

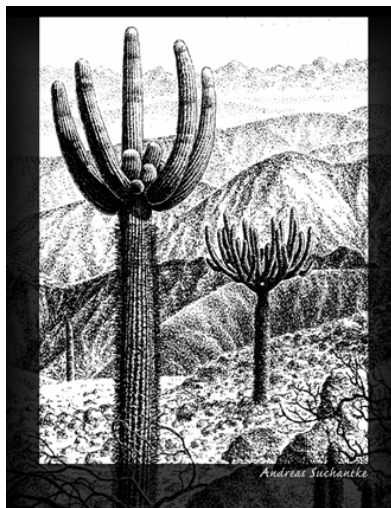


INICIATIVAS

Revista "Zonas Áridas"

"Zonas Áridas" es una revista científica publicada por el Centro de Investigaciones de Zonas Áridas (CIZA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Esta publicación cubre diversos aspectos de las zonas áridas y semiáridas del mundo, con el objeto de difundir el conocimiento de los componentes naturales y sociales de estos ecosistemas y promover un manejo adecuado de sus recursos. Entre los campos de ciencias básicas y aplicadas de interés para la revista están: Biología, ecología, paleobiología, antropología, arqueología, geología, hidrología, ciencias forestales, agricultura, climatología y arquitectura asociada a las zonas áridas. Sin duda alguna, esta revista es un excelente órgano de divulgación científica para la inmensa comunidad latinoamericana que trabaja o tiene interés en una amplia variedad de temas asociados con ecosistemas xéricos.

El cuerpo editorial de la revista, liderizado por su director, M.Sc. Juan Torres Guevara, y un editor invitado, Dr. Carlos Ostolaza Nano, cuenta con un Comité Científico conformado por investigadores de siete países: Estados Unidos de Norte América, Argentina, Venezuela, España, México, Cuba y el Reino Unido. Se publica un número al año, tanto en formato impreso como electrónico. Aunque investigadores de todo el mundo están invitados a contribuir con artículos, se hace un especial hincapié en la publicación de información sobre zonas áridas y semiáridas en Latinoamérica. Las contribuciones incluyen artículos científicos, revisiones y notas técnicas o informativas. No se cobran gastos de publicación y se aceptan artículos en español, inglés y portugués. Algunos títulos de los artículos publicados en el número de 10 de la revista incluyen los siguientes: *Manejo tradicional y conservación de la biodiversidad de Polaskia spp. (Cactaceae) en México*, por J. J. Blancas y colaboradores; *Anatomía y morfología de Coryocactus erectus (Backeberg) Ritter (Cactaceae)*, por N. Salinas-Revilla y E. Alvarez Moscoso; *Taxonomía, ecología y conservación ex situ de las cactáceas de Lima*, por A. Ceroni-Stuva y colaboradores; y *Utilización de Opuntia ficus-indica (L.) Miller para consumo humano: Una experiencia en el norte de Tigray, Etiopía*, por A. L. Viguera. Ya está circulando la invitación para contribuciones al número 11 de la revista, que estará dedicado al tema "Agricultura y desastres en zonas áridas y semiáridas en América Latina y el Caribe". La fecha límite de remisión es el 30 de septiembre de 2007. Para mayor información, escribir a la dirección de correo electrónico cizaunalm@yahoo.com o visitar la página web www.lamolina.edu.pe/ciza ●



PROYECTOS

Selección natural sobre cactáceas en Chile central: un estudio de largo plazo

En este proyecto se examina la evolución de rasgos defensivos de dos especies de cactus columnares parasitados por el muérdago *Tristerix aphyllus* en una localidad de Chile central (Reserva Nacional Las Chinchillas, IV Región, 31°30' S, 71°06' O, Chile, ~ 300 km al norte de Santiago). *Tristerix aphyllus* es una planta holoparásita sin hojas (Familia: Loranthaceae) que parasita únicamente a especies de la familia Cactaceae. Al igual que muchas otras lorantáceas, la dispersión del muérdago ocurre por un número restringido de aves. En este caso, el único agente responsable de la dispersión de los frutos es el mímido *Mimus thenca* (Familia: Mimidae), el cual visita las poblaciones mayormente infectadas donde ingiere los frutos maduros y defeca las semillas intactas sobre rocas, arbustos y la mayor parte de las veces sobre los propios cactus columnares (Martínez del Río *et al.* 1996). Es así como se repite el ciclo de infección, resultando en distribuciones altamente agregadas del muérdago (Martínez del Río *et al.* 1995, Medel *et al.* 2004), lo cual incide en una pérdida de fecundidad de las cactáceas (Silva & Martínez del Río 1996, Medel *et al.* 2002). En la localidad de estudio, las especies columnares *Echinopsis (Trichocereus) chilensis* y *Eulychnia acida* habitan las laderas de exposición ecuatorial donde son altamente infectadas por el muérdago (Medel *et al.* 2002). Tanto *E. chilensis* como *E. acida* presentan largas espinas apicales (*E. chilensis* =



Eulychnia acida infectada con *Tristerix aphyllus* (porción rojiza en el extremo inferior izquierdo del cacto). (Foto: Rodrigo Medel)

109.9 mm, *E. acida* = 90.6 mm, en promedio), las cuales reducen la probabilidad de llegar a ser parasitados por *T. aphyllus*. De hecho, los individuos de *E. chilensis* y *E. acida* que no son visitados por el ave vector tienen espinas 1.29 y 2.32 cm más largas que los individuos visitados, respectivamente. De igual forma, los individuos de *E. chilensis* y *E. acida* que no reciben semillas del muérdago poseen espinas 0.84 and 3.05 cm más largas que los individuos que reciben infección en cada especie (Medel 2000). Como las espinas constituyen una primera línea de defensa que reduce las visitas de las aves dispersoras de la enfermedad, es esperable que los individuos con largas espinas apicales sean menos parasitados y así menos afectados en su reproducción que los cactus con espinas de menor longitud. Todo esto se traduce en coeficientes de selección direccional para aumentos en la longitud de las espinas en ambas especies, hasta un cierto límite, impuesto por razones de diseño de las propias espinas. Es en esta línea de argumentación que se ha caracterizado la magnitud, dirección y forma de la selección natural en un sistema metapoblacional compuesto por 10 poblaciones de cada especie de cactácea (~3000 cactus combinados) en 10 años consecutivos (1997-2007). Este estudio se encuentra actualmente en curso y esperamos mantenerlo para así examinar el efecto de cambios climáticos de gran escala sobre la intensidad de la selección natural y evolución de las cactáceas en este sistema particular.

Referencias

- Martínez del Río, C; Hourdequin, M; Medel, R; Silva, A. 1995. The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. *Australian J. Ecol.* 20: 571-576.
- Medel, R. 2000. Assessment of parasite-mediated selection in a host-parasite system in plants. *Ecology* 81:1554-1564.
- Medel, R; Vergara, E; Silva, A; Arroyo, MK. 2004. Effects of vector behavior and host resistance on mistletoe aggregation. *Ecology* 85: 120-126.
- Medel, R; Botto-Mahan, C; Smith-Ramírez, C; Méndez, MA; Ossa, CG; Caputo L; González; WL. 2002. Historia natural cuantitativa de una relación parásito-hospedero: el sistema *Tristerix* - cactáceas en Chile semiárido. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 75: 127-140.
- Silva, A; Martínez del Río, C. 1996. Effects of the mistletoe *Tristerix aphyllus* (Loranthaceae) on the reproduction of its cactus host *Echinopsis chilensis*. *Oikos* 75: 437-442.

Rodrigo Medel

Departamento de Ciencias Ecológicas
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile
Casilla 653, Santiago, Chile
Correo-e: rmedel@uchile.cl



ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

Viviparidad en Cactáceas: Un extenso campo de investigación

J. Hugo Cota-Sánchez

*University of Saskatchewan, Department of Biology,
112 Science Place, Saskatoon, SK - Canadá
Correo-e: Hugo.cota@usask.ca

Viviparidad es la germinación de semillas en el fruto antes de la abscisión de la planta madre. Este proceso implica el crecimiento del embrión, de tal manera que éste emerge a través de la testa de la semilla antes de que éstas sean dispersadas. La viviparidad es un evento raro en angiospermas. Se ha reportado en aproximadamente 100 especies (en 70 familias) en el reino vegetal en regiones alpinas, árticas (Lee and Harmer, 1980; Elmqvist and Cox, 1996), tropicales y subtropicales (Cota-Sánchez, 2004) distribuidas en ambientes áridos, húmedos e inundables.

En plantas existen dos tipos de viviparismo: Viviparidad verdadera y pseudoviviparidad. El pseudoviviparismo incluye la formación asexual de plántulas o bulbillos y es más común en monocotiledóneas. La viviparidad verdadera implica la formación sexual de prole con considerable crecimiento embrionario que penetra la pared del pericarpo, previa a la dispersión de la planta madre. A su vez, el criptoviviparismo o crecimiento del embrión sin penetrar la pared del pericarpo, se considera una categoría de viviparismo verdadero (Elmqvist and Cox, 1996). La viviparidad es un fenómeno fascinante, ya que involucra aspectos de desarrollo embrionario, fisiológicos, ecológicos, evolutivos, filogenéticos, y de conservación.

En esta nota aprovecho la oportunidad para hacer un compendio muy general de los temas relevantes de este tipo de reproducción y sintetizar los conocimientos actuales y proyectos que se están realizando y/o planeando bajo mi supervisión dentro del marco de la biología de la viviparidad en la familia Cactaceae.

A pesar de la existencia de varios reportes de viviparis-



Epiphyllum phyllanthus creciendo sobre *Caesalpinia pluviosa* DC (A) y fruto vivíparo con plántulas de dos semanas de edad (B) (Fotos: Hugo Cota-Sánchez).

mo en especies de cactáceas (Mitich, 1964; Conde, 1975; Buxbaum, 1968; Lombardi, 1993; Lira, 2006), es sólo en años recientes que se han empezado a discutir los factores ecofisiológicos y evolutivos de ésta condición en la familia. Ambos tipos de viviparidad, pseudoviviparismo (Cota-Sánchez, 2002) y criptoviviparidad (Cota-Sánchez, 2004), han sido documentados en la familia Cactaceae en varias especies de cactus epifitos y semiepifitos en condiciones de vivero (Cota-Sánchez, 2004) y algunas especies silvestres localizadas en dunas costeras sujetas a inundaciones cíclicas (Cota-Sánchez, 2006; Cota-Sánchez *et al.*, en revisión). En cactáceas, este fenómeno ocurre en aproximadamente 30 especies de la subfamilia Cactoideae (Cota-Sánchez, unpub.). A la fecha, sabemos que ocurre en tribus Cacteae, Cereae, Hylocereeae, Pachycereeae, Rhipsalideae y Trichocereae.

La viviparidad muy probablemente tiene orígenes independientes en la familia, y se ha interpretado como una estrategia reproductiva adaptativa, que confiere rápido establecimiento de plántulas en condiciones adversas (Cota-Sánchez, 2004, 2006) en diferentes áreas de la planta huésped y substratos circunvecinos (Cota-Sánchez y Abreu, en prep.). La combinación de características de los frutos vivíparos, tales como pericarpio grueso, generalmente carnosos y con pulpa, proporciona condiciones propicias que promueven la germinación y a la vez incuban y embeben a las semillas y plántulas en una barrera protectora aislante contra factores adversos (Fig. 1A-B), además de proporcionar nutrientes. Estos atributos han sido también asociados con efectos de nodriza y cuidado materno (Cota y Abreu, en prep.). Una vez que las semillas germinan, las plántulas vivíparas alcanzan estados de desarrollo relativamente avanzados, en los cuáles el sistema radicular y los cotiledones están bien diferenciados (Fig. 1B). De hecho, nuestros estudios con *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw., un cacto epifito, indican que plántulas con mayor tamaño y grado de diferenciación radicular y cotiledonar tienen más probabilidades de establecerse y sobrevivir comparadas con plántulas menos diferenciadas (Cota-Sánchez y Abreu, en prep.). Igualmente, alto grado de mortalidad es característica de progenie vivípara en los primeros días de establecimiento en substratos alrededor y sobre la planta hospedera.

Por otra parte, existe amplia evidencia de que la viviparidad está controlada por bajos niveles de ácido abscísico (ABA), lo cual está demostrado en mangles (Farnsworth y Farrant, 1998), *Arabidopsis* L. (Raghavan, 2002), *Iris hexagona* Walter (Wang *et al.*, 2001) y otras especies. Además, en los linajes de mangles vivíparos existe producción diferencial de ABA en tejidos maternos y embrionarios (Farnsworth, 2004). En mi opinión, considero que factores fisiológicos similares están operando en cactáceas. Es factible que este tipo de germinación precoz en semillas de cactus también esté relacionado con niveles diferenciales de fitohormonas, en particular ABA y ácido giberélico (AG).

Con el fin de investigar las hormonas involucradas en viviparismo en cactáceas, así como la capacidad reproductiva y dispersora de este mecanismo reproductivo, actualmente se están realizando varios estudios en mi laboratorio en la Universidad de Saskatchewan y en colaboración con colegas en la Universidade de São Paulo, Brasil y la

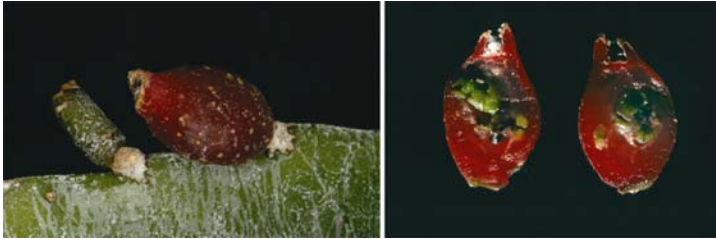


El Dr. J. Hugo Cota-Sánchez en su laboratorio en el Departamento de Botánica de la Universidad de Saskatchewan, Canadá.

Universidad Autónoma de Sinaloa, México, bajo mi supervisión. Nuestro interés está enfocado a entender mejor los aspectos fisiológicos, ecológicos e implicaciones evolutivas de éste fenómeno, porque a la fecha estos aspectos biológicos han sido muy poco investigados. Por ejemplo, en la actualidad estamos investigando si la germinación precoz, característica de viviparidad, es regulada por producción diferencial de ABA. Para esto estamos llevando a cabo estudios para determinar los niveles de ABA en tejido materno (testa y pericarpio) y embrionario en especies de cactus terrestres y epifitos. Asimismo, con el objeto de evaluar las ventajas reproductivas y de dispersión de progenie vivípara, estamos llevando a cabo pruebas piloto de establecimiento y sobrevivencia de plántulas en diferentes condiciones de microhábitat, entre otras cosas. El tema es muy amplio y requiere bastante trabajo de campo y laboratorio. Tenemos varias hipótesis pero, también muchas preguntas que esperamos aclarar en los próximos años, entre las cuáles incluimos aquellas que consideramos prioritarias:

- 1) Monitorear cactus en condiciones naturales para documentar la ocurrencia taxonómica, ecológica, y geográfica de ésta condición en la familia.
- 2) Determinar si la viviparidad en Cactáceas en condiciones naturales está limitada a áreas con alta concentración de salinidad y/o sujetas a inundación.
- 3) Investigar cuáles son las ventajas ecológicas y evolutivas de la viviparidad en cactáceas, así como elucidar cuál es la relación entre dispersión y establecimiento de progenie vivípara en áreas con y sin efecto de planta nodriza.
- 4) Estimar índices de mortalidad y supervivencia en progenie vivípara en diferentes condiciones de microhábitat.
- 5) Explicar la relación entre niveles de ABA y viviparidad vía evaluación de producción de esta hormona en tejido materno y embrionario en frutos vivíparos y no vivíparos.
- 6) Explorar las bases genéticas, en particular los genes que controlan viviparidad en cactáceas.

En conclusión, dado el amplio campo de investigación que ofrece la incidencia de viviparidad en la familia, quisiera extender una invitación para que aquellas personas que tengan interés en colaborar en algunos de los as-



Epiphyllum X "Fern la Borde" con frutos vivíparos. Ejemplar híbrido cultivado en el Jardín Botánico de Montreal. (Fotos: J. Hugo Cota-Sánchez)

pectos mencionados me contacten vía correo electrónico. También, estaría encantado de reclutar un par de estudiantes de maestría y/o doctorado interesados en abordar alguno de estos temas de viviparidad. Finalmente, quisiera pedir que si alguno de nuestros lectores tiene datos o ejemplos acerca de la ocurrencia de viviparidad en cactáceas cultivadas y/o silvestres, me hagan saber de estos eventos. Cualquier colaboración e información es bienvenida, ya que será muy valiosa para la elaboración de un nuevo manuscrito que estoy preparando y para futuros proyectos de investigación en este fascinante tema. ●

Referencias

Buxbaum, F. 1968. Endogene Viviparie bei *Neoporteria*-Arten. *Kuvas* 19: 2-3.

Conde, FL. 1975. Vivipary in *Epiphyllum*. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 47: 38-39.

Cota-Sánchez, JH. Taxonomy, distribution, rarity status, and uses of Canadian cacti. *Haseltonia* 9: 17-25.

----- 2004. Vivipary in the Cactaceae: Its taxonomic occurrence and biological significance. *Flora* 199: 481-490.

----- 2006. Viviparidad en la familia Cactaceae: Distribución taxonómica e implicaciones filogenético-evolutivas. Abstract, IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, Rep. Dominicana. Pp. 704.

-----; Abreu, DD (In prep.). Vivipary and offspring survival in the epiphytic cactus *Epiphyllum phyllanthus*. *Taxon*.

-----; Reyes-Olivas, A, Sánchez-Soto, B. Vivipary in the Cactaceae: First family reports of this remarkable condition in nature. Tentatively accepted in *Am. J. Bot.*

Elmqvist, T, Cox, PA. 1996. The evolution of vivipary in flowering plants. *Oikos* 77: 3-9.

Farnsworth, E. 2000. The ecology and physiology of viviparous and recalcitrant seeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 31: 107-138.

----- 2004. Hormones and shifting ecology throughout plant development. *Ecology* 85: 5-15.

Lee, JA, Harmer, R. 1980. Vivipary, a reproductive strategy in response to environmental stress? *Oikos* 35: 254-265.

Lira, F. 2006. Estado de conservación de las subpoblaciones de *Eriosyce aspilaggae* (Sohrens.) Katt. en su localidad tipo: Un enfoque exploratorio. *Rev. Chil. Flora Veg.* Año 9. Nº 1. Website <http://www.chlorischile.cl> [Accessed 20 October 2006].

Lombardi, JA. 1993. Viviparity in *Rhipsalis pilocarpa* Löfgren (Cactaceae). *Cienc. Cult.* 45: 407.

Mitich, LW. 1964. North Dakota native cacti. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 36: 42-44.

Raghavan, V. 2002. Induction of vivipary in *Arabidopsis* by silique culture: Implications for seed dormancy and germination. *Am. J. Bot.* 89: 766-776.

Wang, YY; Mopper, S; Hasenstein, KH. 2001. Effects of salinity on endogenous ABA, IAA, JA, and SA in *Iris hexagona*. *J. Chem. Ecol.* 27: 327-342.



Cactáceas en las Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay

Ana Pin*, Luis Oakley** y Nélide Rivarola***

*Bióloga, profesional independiente, Asunción, Paraguay
Correo-e: anapin@telesurf.com.py

**Cátedra de Botánica, Facultad de Ciencias Agrarias (UNR), C.C. Nº 14, S2125ZAA, Zavalla, Santa Fe, Argentina.
Correo-e: loakley@unr.net.ar

***Centro de Datos para la Conservación (DGGA-SEAM), Av. Madame Linch 3500, Asunción, Paraguay.

El presente trabajo es un aporte preliminar al conocimiento existente sobre el grado de protección de las especies nativas de cactáceas del Paraguay, para lo cual se analizó la presencia de las mismas en las 35 Áreas Silvestres Protegidas (ASP's) del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) – ver mapa adjunto.

Aún faltan colecciones más exhaustivas para tener una visión acabada sobre su presencia en todas las ASP's. En relación a la conservación de estas especies, el mayor peligro es la destrucción de hábitats por la conversión de suelos con fines agrícolas y ganaderos. La creación de Áreas Silvestres Protegidas –con sus diversas categorías de manejo- intenta paliar la desaparición de la flora y fauna silvestres, como una de las herramientas de conservación *in situ*.



Mapa del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (Fuente: *Guía Ilustrada de los Cactus del Paraguay*, por Ana B. Pin y Joan Simon)

La diversidad de Cactáceas de Paraguay registra unas 73 especies, pertenecientes a 19 géneros y a tres grandes subfamilias: *Pereskioideae*, *Opuntioideae* y *Cactoideae*. Además de ellas, existe una veintena de especies que podrían catalogarse como “dudosas” o “poco estudiadas” o con referencias de colectas muy antiguas. Los géneros presentes son: *Brasiliopuntia*, *Browningia*, *Cereus*, *Cleistocactus*, *Discocactus*, *Echinopsis*, *Epiphyllum*, *Frailea*, *Gymnocalycium*, *Harrisia*, *Monvillea*, *Opuntia*, *Parodia*, *Pereskia*, *Pilosocereus*, *Quiabentia*, *Rhipsalis*, *Selenicereus* y *Stetsonia*.

En Paraguay, las cactáceas colectadas en las Áreas Protegidas se hallan principalmente en los siguientes herbarios locales: PY, del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (San Lorenzo); FCQ, del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Nacional de Asunción (San Lorenzo) y el de ITAIPU (Alto Paraná), de la empresa hidroeléctrica binacional de Itaipu.

El número de cactáceas protegidas en alguna ASP es de 40 especies (54 % del total) pertenecientes a 18 géneros. De las protegidas, el 75 % están restringidas a sólo una o dos Áreas. En cuanto a su localización, 16 de ellas se encuentran en ASP's de la Región Oriental, la cual se caracteriza por una mayor diversidad de hábitats, con mayor porcentaje de humedad, de topografía más irregular (con numerosos cerros y colinas), con mayor densidad de población humana y con mayor grado de alteración ecológica, a diferencia de la Región Occidental o Chaco. Para esta última región se registran 18 especies protegidas; y otras 6 especies se hallan en ambas regiones.



Praecereus saxicola, especie arbustiva con tallos débiles erguidos o arqueados, los frutos son utilizados como alimento por humanos. (Foto: Verena Friesen)



Harrisia bonplandii (A) y *Cereus lanosus* (B), ambas crecen en la Región Oriental de Paraguay, pero mientras la primera se distribuye en Argentina, Bolivia y Paraguay, la segunda es endémica de este último. (Fotos: Bibi Yurrita y Lidia Pérez, respectivamente)

Estos datos sugieren la necesidad de apoyar la implementación de un mayor número de ASP's –fundamentalmente las 11 propuestas por SINASIP (ver mapa)-, juntamente con estudios ecológico-poblacionales de las diferentes especies que serán imprescindibles para la determinación de los ambientes potenciales a preservar.

De las 33 especies (45%) que no se encuentran protegidas en ninguna ASP, merecen destacarse las siguientes: *Harrisia hahniana* (= *Echinopsis hahniana* (Backeb.) R.S. Wallace), *Opuntia stenarthra* –endémicas y muy poco conocidas en hábitat- y *Pilosocereus machrisii* –única representante del género en el país y cuyo límite SE de distribución está en la Cordillera del Amambay (NE del Paraguay).

También es preocupante la poca representación en ASP's de los géneros caracterizados por sus especies globosas y de tamaño pequeño la mayoría: *Discocactus*, *Echinopsis*, *Frailea*, *Gymnocalycium* y *Parodia*. Estos son los que poseen las más bajas densidades poblacionales, y por ende, son los más amenazados, tanto por destrucción total de su hábitat, como por efectos del sobrepastoreo en campos ganaderos, así como también por la excesiva extracciones a las que son sometidos.

A continuación, se citan las especies y las ASP's en las cuales se encuentran:



Especies	Nombre del Área
<i>Brasiliopuntia schulzii</i> (A. Cast. & Lelong) Backeb.	PN Ybycui, RRM Ybytyruzu
<i>Browningia caineana</i> (Cárdenas) D.R. Hunt.	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso
<i>Cereus forbesii</i> Otto ex C.F.Först.	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso y PN Médanos del Chaco
<i>Cereus lanosus</i> (F. Ritter) P.J. Braun.	PN Ybycui
<i>Cereus stenogonus</i> K. Schum.	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso, RN Cabrera-Timane, PN Cerro Corá, y PN Ybycui, MN Macizo Acahay
<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso, PN Cerro Corá y MN Macizo Acahay
<i>Discocactus heptacanthus</i> (Barb. Rodr.) Britton & Rose subsp. <i>magnimamus</i> (Buining & Brederoo) N.P. Taylor & Zappi	PN Cerro Corá
<i>Echinopsis rhodotricha</i> K. Schum.	PN Defensores del Chaco
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	PN Cerro Corá, PN Ybycui, PN Lago Ypoa, MN Macizo Acahay, Reserva p/PN Nacunday, RN Isla Yacyreta
<i>Frailea pumila</i> (Lem.) Britton & Rose	PN Ybycui
<i>Gymnocalycium anisitsii</i> (K. Schum.) Britton & Rose	PN Paso Bravo y PN Serranía San Luis
<i>Gymnocalycium eurypleurum</i> F. Ritter	PN Defensores del Chaco
<i>G. marsoneri</i> Fric ex Y. Ito	PN Defensores del Chaco
<i>Gymnocalycium megatae</i> Y. Ito	PN Médanos del Chaco
<i>Gymnocalycium mihanovichii</i> (Fric ex Gurke) Britton & Rose	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso
<i>Gymnocalycium paediophilum</i> F. Ritter ex Schütz	PN Defensores del Chaco
<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupel) Werderm. subsp. <i>argentinense</i> H. Till & W. Till	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso
<i>Gymnocalycium stenopleurum</i> F. Ritter	PN Defensores del Chaco
<i>Harrisia bonplandii</i> (Pfeiff.) Britton & Rose	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso y MN Macizo Acahay
<i>Harrisia pomanensis</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose	PN Defensores del Chaco
<i>Opuntia anacantha</i> Speg. var. <i>retrorsa</i> (Speg.) R. Kiesling	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso y MN Macizo Acahay
<i>Opuntia elata</i> Hort. Berol. ex Salm-Dick (a)	PN Teniente Enciso
<i>Opuntia quimilo</i> K. Schum.	PN Teniente Enciso
<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N.P. Taylor	PN Ybycui
<i>Parodia schumanniana</i> (Nicolai) F.H. Brandt	MN Macizo Acahay
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	PN Ybycui y PN Caaguazu
<i>Pereskia nemorosa</i> Rojas Acosta	PN Cerro Corá
<i>Pereskia saccharosa</i> Griseb.	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso
<i>Monvillea cavendishii</i> (Monv.) Britton & Rose (b)	PN Defensores del Chaco, PN Teniente Enciso, RRM Ybytyruzu, PN Ybycui y MN Macizo Acahay
<i>Monvillea kroenleinii</i> R. Kiesling (b)	PN Defensores del Chaco
<i>Monvillea spegazzinii</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose (b)	PN Defensores del Chaco
<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	RRM Ybytyruzu, PN Ybycui
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	RRM Ybytyruzu, PN Ybycui y Reserva p/PN Nacunday
<i>Rhipsalis cruciforme</i> (Vell.) A.Cast. (c)	RRM San Rafael, PN Caaguazu, RRM Ybytyruzu, PN Ybycui
<i>Rhipsalis floccosa</i> subsp. <i>hohenauensis</i> (F. Ritter) Barthlott & N.P. Taylor	Reserva Limoy (ITAIPU)
<i>Rhipsalis lumbricoides</i> (Lem.) Lem. ex Salm-Dyck (c)	PN Ybycui y RVS Yabebyry
<i>Rhipsalis warmingiana</i> K. Schum. (c)	RRM Ybytyruzu
<i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck ex DC.) Werderm.	MN Macizo Acahay
<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	PN Defensores del Chaco y PN Teniente Enciso

Observaciones: Para la delimitación de los géneros se siguió el criterio de Kiesling (1975 et subs.). (a): *Opuntia cardiosperma* y *O. elata*, han sido citadas por diversos autores como *Opuntia paraguayensis* K. Schum. (véase Leuenberger, 2001 b y 2002); (b): algunos autores sostienen la invalidez del género *Monvillea* (v.g. Hunt & Taylor, 1986), y agrupan a estas especies dentro de los géneros *Cereus* -*C. kroenleinii*, *C. phatnosperma* y *C. spegazzinii*- y *Praecereus* Buxbaum -*P. saxicola* (Morong) N. P. Taylor (= *Monvillea cavendishii*) y *P. euchlorus* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) N.P. Taylor (= *Monvillea euchlora*); (c): algunos autores consideran a estas especies dentro del género *Lepismium* Pfeiffer (v.g. Hunt & Taylor, 1986).

PN = Parque Nacional, MN = Monumento Natural; RRM = Reserva de Recursos Manejados; RN = Reserva Natural; RVS = Refugio de Vida Silvestre



Referencias

- Backeberg, C. 1958-1962. *Die-Cactaceae Handbuch der Kakteenkunde* 6 tomos, 4041 pp. Fischer Verlag.
- Barthlott, W; Hunt, DR. 1993. *Cactaceae* in Kubitzki, K.(ed.) *The Families and Genera of Vascular Plants*. 2:161-197.
- Barthlott, W; Taylor, NP. 1995. Notes towards a monograph of *Rhipsalis* (*Cactaceae*). *Bradleya* 13: 43-79.
- Basualdo, I; Zardini, E; Soria, N; Ortiz, M. 1994. Catálogo de la Flora vascular del Cerro Palacios, Departamento de Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2: 102-128.
- Britton, NL; Rose, JN. 1919-1923. The *Cactaceae* Descriptions and Illustrations of Plants of the Cactus Family. 4 tomos, 1048 pp.. Carnegie. Inst. Washington.
- Castellanos, A. 1925. *Rhipsalis* Argentinas. *An. Mus. Hist. Nat. Buenos Aires* 32:477-500.
- 1951. El Género *Quiabentia* (*Cactaceae*). *Lilloa* 25: 595-602.
- Degen, R; Mereles, F. 1996. Check List de las plantas colectadas en el Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 3: 1-176.
- Esser, G. 1982. Vegetationsgliederung und Kakteenvegetation von Paraguay. *Trop. Subtrop. Pflanzenw.* 38: 1-471
- Heath, PV. 1992. The type of *Monvillea* Britton & Rose (*Cactaceae*). *Taxon* 41: 85-87.
- Hunt, DR. (ed.) 1999. *Cites Cactaceae Checklist*. Royal Botanic Gardens Kew, 190 pp.
- Hunt, DR; Taylor, NP. (eds.) 1986. The genera of the *Cactaceae*: towards a new consensus. *Bradleya* 4: 65-78.
- Kiesling, R. 1975. Los Géneros de *Cactaceae* de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 17: 197-227.
- 1984. *Cactaceae* in Hunziker, A.T.(ed.). Los géneros de Fanerógamas de Argentina. Claves para su identificación. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 23: 85-92.
- 1994. *Monvillea kroenleinii*: a new species from Paraguay. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 66: 157-165.
- 1996. El Género *Harrisia* (*Cactaceae*) en la Argentina. *Darwiniana* 34 (1-4): 389-398.
- 1998. Nota sobre *Opuntia anacantha* Speg. (*Cactaceae*) para la flora de Paraguay y Argentina. En Ramella, L. & R. Peret. *Notulae ad Floram Paraguiensem* 71. *Candollea* 53: 471-476.
- 1999. *Cactaceae* in Zuloaga, F.O & O. Morrone (eds.) Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. *Dicotyledoneae. Monogr. Syst. Bot.* 74. Missouri Botanical Garden Press.
- Leuenberger, BE. 1986. *Pereskia* (*Cactaceae*). *Memoirs of The New York Botanical Garden* 41: 1-141.
- 2001a. The type specimen of *Opuntia cardiosperma* (*Cactaceae*), new synonyms and new records from Argentina and Paraguay. *Willdenowia* 31: 171-179.
- 2001b. *Opuntia paraguayensis* (*Cactaceae*) reassessed. *Willdenowia* 31: 181-187.
- 2002. The South American *Opuntia* Ser. *Armatae* (= *O. Ser. Elatae*) (*Cactaceae*). *Bot. Jahrb. Syst.* 123: 413-439.
- Mereles, F; Degen, R; Ortiz, M. 1994. La diversidad florística del Macizo Acahay, Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2: 129-163.
- Metzing, D. 1993. *Cactaceae* in Paraguay; specie, ecologie e minaccia di estinzione. *Piante Gras* 13: 5-64.
- 1995. Distribution of the genus *Gymnocalycium* Pfeiffer ex Mittler. *Gymnos* 12: 15-28.
- , Meregalli, M; Kiesling, R. 1995. An annotated checklist of the genus *Gymnocalycium* Pfeiffer ex Mittler (*Cactaceae*). *Allionia* 33: 181-228.
- Pin, AB. 1996. Las Cactáceas del Parque Nacional Ybycu'i. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay DPNVS/MAG*. Asunción.
- 1998. Nota sobre dos especies de *Brasiliopuntia* (*Cactaceae*): *B. schulzii* y *B. brasiliensis*. *Rojasiana* 4: 144-163.
- Pin, AB; Simon, J. 2004. *Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay*. SEAM-GreB. 198 pp.
- Soria, N; Basualdo, I; Zardini, E. 1994. Catálogo de la Flora Vascular del Cerro Mbatoví, Departamento de Paraguari, Paraguay. *Rojasiana* 2: 20-35.
- Zappi, DC. 1994. *Pilosocereus* (*Cactaceae*): The genus in Brazil. *Succ. Plant Res.* 3: 1-160.

Publicaciones revisadas

Hunt, D. R. (ed.) *The New Cactus Lexicon*. Description & illustrations of the cactus family. Compiled and edited by David Hunt, with the assistance of Nigel Taylor and Graham Charles and many other members of the International Cactaceae Systematic Group DH Books, England, 2006. Dos volúmenes, 21 x 28 cm, papel ilustración, tapa dura. ISBN 0 9538134 4 4 (los dos volúmenes). Precio: Aprox. 200 US\$ o 160 libras esterlinas. Text : 1-373 (ISBN 0 9538134 5 2) Illustrations 1-526 (ISBN 0 9538134 6 0)

Acaban de llegar a nuestras manos los dos volúmenes que componen esta obra. La edición está muy cuidada y sin duda será de referencia ineludible en los estudios futuros de cactus, en especial los taxonómicos.

La obra llevó muchos años; es fruto de la dedicación permanente de David Hunt desde su retiro de Kew Gardens. Durante este tiempo confeccionó una gran base de datos con miles de nombres de cactáceas, los que paciente y meticulosamente fue ordenando y revisando; estableciendo sinónimos por consulta con diversos especialistas a los que convocó bajo el título de "Members of the International Cactaceae Systematic Group"; grupo integrado tanto por botánicos de escuela como amateurs avanzados.

Durante este tiempo se realizaron numerosas reuniones, ya sea en los encuentros organizados por la IOS (International Organization for Succulent Plants Studies), o pequeños grupos en las adyacencias de la casa de D. Hunt.

Como medio de comunicación entre estos miembros y quienes quisieran suscribirse, editó privadamente desde 1996 una pequeña revista, con enfoque taxonómico-nomenclatural, llamada *Cactus Consensus Initiatives*, título que luego se cambió por *Cactus Systematic Initiatives*, de la cual han aparecido 21 números. Seguramente esta revista seguirá publicándose para notificar las eventuales modificaciones o correcciones al *The New Cactus Lexicon*.

La amplitud de los géneros es la ya utilizada previamente por Hunt, con la notable excepción de que en esta obra se acepta la segregación del género colectivo *Opuntia* en varios otros (*Austrocylindropuntia*, *Brasiliopuntia*, *Corynopuntia*, *Cumulopuntia*, *Cylindropuntia*, *Maihueniopsis*, *Miqueliopuntia*, *Nopalea*, *Opuntia*, *Tacinga*, *Grusonia*, *Tephrocactus* y *Tunilla*), aunque sin aceptar *Puna*, (cuyas especies reparten en dos géneros) a pesar de sus caracteres de excepción para la subfamilia.

Afortunadamente, se provee de una clave artificial para distinguir los géneros, sin duda muy útil. Sin embargo, la clave en ciertos casos no resulta muy ilustrativa, como por ejemplo para distinguir *Echinopsis* (donde los autores incluyen *Trichocereus*), de *Haageocereus* o *Weberbauerocereus*.

Las descripciones, y en general todo el texto, se acor-



tan gracias al uso de abreviaturas para cada órgano; para los autores, países, autores de las fotografías y otras palabras muy repetidas. A nuestro gusto se abusó de las abreviaturas, hasta el límite de hacer el texto algo críptico. Por otro lado, antes de cada nombre se encuentra un número de 5 cifras, que corresponde al número de entrada en la base de datos; absolutamente inútil para el lector.

Es curiosa la cantidad de apéndices, sin duda útiles, aunque muchos de ellos podrían haber sido integrados al texto principal, donde se describen las especies. Por ejemplo, el apéndice con los principales sinónimos, los cuales en otros trabajos se ubican luego del nombre aceptado. Otro apéndice es el de los “nombres actualmente usados”, que no distinguimos claramente del anterior. Otro más asigna para cada especie una categoría de acuerdo a su estado de conservación conocido, que también podría haber sido mencionado en la entrada principal de la especie. La finalidad de esos apéndices parece ser la de evitar un índice general de nombres, índice que no es necesario por el ordenamiento alfabético de las especies reconocidas.

Los rangos por debajo de especie (subespecies, variedades...) no están incluidos en esta obra.

Pero no cabe duda que el volumen que nos deleitará será el de las ilustraciones, con 2500 fotos a color. La gran mayoría son impecables, demostrativas de las diferentes partes de las plantas. La gran mayoría de las 1816 especies que esta obra acepta para toda la familia están allí ilustradas. El agrupamiento no es alfabético sino por afinidades; sin duda esa elección ha sido muy estudiada por los autores, y posiblemente sea la mejor, aunque obliga a buscar primero los nombres en el “Índice de Ilustraciones”; a no ser que se haya guiado primero por el texto, donde el número de ilustración está claramente indicado. Lo ideal sería tener intercaladas las fotos con los textos, pero eso sin duda hubiera elevado enormemente los costos de impresión.

Gran parte de las fotografías fueron tomadas por los colaboradores más directos, pero las especies que no disponían fueron requeridas a algo más de 160 colaboradores externos.

Sin duda, la familia de los cactus es una de las que más monografías tiene; comenzando por la de Karl Schumann de 1898 (con apéndice de 1903), la gran obra de Britton y Rose publicada entre 1920 y 1923, la enciclopédica obra de Curt Backeberg, *Die Kakteen* (1958-1962), resumida luego en la obra que inspiró la que estamos comentando: *Die Kakteen Lexicon* (1968).

La presente obra será un hito en este camino del conocimiento de la familia. El aspecto nomenclatural es uno de los más cuidados, lo que en obras precedentes no lo fue tanto. ●

Roberto Kiesling & Sofía Albesiano, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, Mendoza, Argentina; Correo-e: rkiesling@lab.cricyt.edu.ar, aalbesiano@yahoo.com

TIPS

- * **Curso:** Dendrología Tropical, Costa Rica; todos los años, dos semanas de duración: en abril (español), en marzo y junio-julio (inglés); costo US\$ 1,800; se ofrecen becas parciales (no hay becas de la RLB). Información: hjimenez@racsa.co.cr; www.hjimenez.org
- * **Evento:** I Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, en el marco del VI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, La Habana, Cuba, del 2 al 6 de Julio de 2007. Información: convencion@ama.cu
- * **Evento:** IX Simposio Argentino y XII Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica, Tucumán, Argentina; 4 y 5 de julio de 2007. Información: misla@fbqf.unt.edu.ar
- * **Evento:** Asociación de Biología Tropical y Conservación (ATBC) — Encuentro Anual 2007 “Vinculando Biología Tropical con Dimensiones Humanas”, Morelia, México; 15 al 19 de julio. Información: www.oikos.unam.mx; atbc2007@iokos.unam.mx
- * **Evento:** II Simposio Internacional de Fruticultura Tropical y Subtropical 2007, La Habana, Cuba, del 17 al 21 de septiembre de 2007. Información: fruticultura2007@iift.cu, www.fruticulturacubana.co.cu
- * **Evento:** Congreso Mexicano de Botánica 2007, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. Octubre. Información: www.socbot.org.mx
- * **Evento:** 58^{vo} Congreso Nacional de Botánica, São Paulo, Brasil, del 28 octubre al de 2 noviembre de 2007, tema: “La Botánica en Brasil: Investigación, enseñanza y políticas públicas ambientales”. Información: www.58cnbot.com.br
- * **Evento:** VII Congreso Internacional de Gestion en Recursos Naturales (CIGRN), Valdivia, Chile, del 13 al 16 de noviembre de 2007. Información: congreso@ceachile.cl <http://www.ceachile.cl/congreso/>
- * **Evento:** VII Reunión Argentina de Cladística y Biogeografía, San Isidro, Buenos Aires, Argentina, 14-16 de noviembre de 2007. Información: VII_reunion_cladistica@darwin.edu.ar
- * **Evento:** I Simposio de Ecología, Sociedad y Medio Ambiente—ECOVIDA 2007, Pinar del Río, Cuba, del 20 al 22 de noviembre de 2007. jferro@ecovida.pinar.cu
- * **Acceso a información:** Acceso en línea a Investigaciones Ambientales (OARE) es una alianza público-privada auspiciada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Universidad de Yale y destacadas editoriales científicas y tecnológicas, que permite a los países en desarrollo acceder de manera gratuita a una de las colecciones más vastas de literatura sobre ciencias ambientales del mundo. Información: <http://www.oaresciences.org/en/>



Publicaciones recientes

- Altare, M; Trione, S; Guevara, JC; Cony, M. 2006. Stimulation and promotion of germination in *Opuntia ficus-indica* seeds. *J. Prof. Assoc. Cactus* 8: 91-100.
- Arce-Montoya, M; Hernández-González, JA; Rodríguez-Alvarez, M; Robert, ML. 2007. No correlation between the growth of in vitro cultured *Yucca valida* clones and the growth of their mother plants in the field. *Plant Cell Tiss. Org.* 88: 35-40.
- Arroyo-Cosultchi, G; Terrazas, T; Arias, S; Arreola-Nava, HJ. 2006. The systematic significance of seed morphology in *Stenocereus* (Cactaceae). *Taxon* 55: 983-992.
- Cavallari, MM; Forzza, RC; Veasey, EA; Zucchi, MI; Oliveira, GCX. 2006. Genetic variation in three endangered species of *Encholirium* (Bromeliaceae) from Cadeia do Espinhaco, Brazil, selected using RAPD markers. *Biodivers. Conserv.* 15: 4357-4373.
- Ceroni-Stuva, A; Moya-Méndez, NC; Castro-Cepero, V. 2006. Taxonomía, ecología y conservación *ex situ* de las cactáceas de Lima. *Zonas Áridas* 10: 115-128.
- Cházaro-Basáñez, M; Valencia-Pelayo, O; Lomeli-Sencion, JA; Vargas-Rodríguez, YL. 2006. *Agave vazquezgarciae* (Agavaceae), a new species from Jalisco, Mexico. *Novon* 16: 458-461.
- Colaco, MAS, Fonseca, RBS, Lambert, SM, Costa, CBN, Machado, CG; Borba, EL. 2006. Biología reproductiva de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *M. paucispinus* G. Heimen & R. Paul (Cactaceae), na Chapada Diamantina, Nordeste do Brasil. *Rev. Brasil. Bot.*, 29: 239-249.
- Drezner, TD. 2006. Saguaro (*Carnegiea gigantea*) densities and reproduction over the northern Sonoran desert. *Phys. Geogr.* 27: 505-518.
- Franco-Salazar, VA; Veliz, JÁ. 2007. Responses of the cactus-pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) MILL.] to NaCl. *Interciencia* 32: 125-130.
- Foxcroft, LC; Hoffmann, JH; Viljoen, JJ; Kotze, JJ. 2007. Environmental factors influencing the distribution of *Opuntia stricta*, an invasive alien plant in the Kruger National Park, South Africa. *South S. Afr. J. Bot.* 73: 109-112.
- Foxcroft, LC; Hoffmann, JH; Viljoen, JJ; Kotze, JJ. 2007. Factors influencing the distribution of *Cactoblastis cactorum*, a biological control agent of *Opuntia stricta* in Kruger National Park, South Africa. *S. Afr. J. Bot.* 73: 113-117.
- Fumero-Caban, JJ; Meléndez-Ackerman, EJ. 2007. Relative pollination effectiveness of floral visitors of *Pitcairnia angustifolia* (Bromeliaceae). *Am. J. Bot.* 94: 419-424.
- Lambert, SM; Borba, EL; Machado, MC; Andrade, SCda S. 2006. Allozyme diversity and morphometrics of *Melocactus paucispinus* (Cactaceae) and evidence for hybridization with *M. concinnus* in the Chapada Diamantina, North-eastern Brazil. *Ann. Bot. London* 97: 389-403.
- Livrea, MA; Tesoriere, L. 2006. Health benefits and bioactive components of the fruits from *Opuntia ficus-indica* [L.] Mill. *J. Prof. Assoc. Cactus* 8: 73-90.
- 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. 2007. Detecting and managing an overgrazing-drought synergism in the threatened *Echeveria longissima* (Crassulaceae): the role of retrospective demographic analysis. *Popul. Ecol.* 49: 115-125.
- Méndez, E. 2007. Germination of *Denmoza rhodacantha* (Salm-Dyck) Britton & Rose (Cactaceae). *J. Arid Environ.* 68: 678-682.
- Mondragón, D; Calvo-Irabien, M. 2006. Seed dispersal and germination of the epiphyte *Tillandsia brachycaulos* (Bromeliaceae) in a tropical dry forest, Mexico. *South-western Nat.* 51: 462-470.
- Muñoz-Urías, A; Palomino-Hasbach, G; Huerta-Martínez, FM; Pimienta-Barrios, E; Ramírez-Hernández, BC. 2006. Reproductive isolation in fragmented wild populations of *Opuntia streptacantha*. *J. Prof. Assoc. Cactus* 8: 26-38.
- Nassar, JM; Ramírez, N; Lampo, M; González, JA; Casado, R; Nava, F. 2007. Reproductive biology and mating system estimates of two Andean melocacti, *Melocactus schatzlii* and *M. andinus* (Cactaceae) *Ann. Bot. London*, 99: 29-38.
- Ortega-Baes, P; Rojas-Aréchiga, M. 2007. Seed germination of *Trichocereus terscheckii* (Cactaceae): Light, temperature and gibberellic acid effects. *J. Arid Environ.* 69: 169-176.
- Pinos-Rodríguez, JM; Aguirre-Rivera, JR; García-López, JC; Rivera-Miranda, MT; González-Muñoz, S; López-Aguirre, S; Chávez-Villalobos, D. 2006. Use of "maguey" *Agave salmiana* Otto ex. (Salm-Dick) as forage for ewes. *J. Appl. Anim. Res.* 30: 101-107.
- Sepúlveda, E; Sáenz, C; Aliaga, E; Aceituno, C. 2007. Extraction and characterization of mucilage in *Opuntia* spp. *J. Arid Environ.* 68: 534-545.
- Shishkova, S. Moreno, N.E.; Castillo-Díaz, V. 2006. Variabilidad genotípica de cactáceas con crecimiento determinado de la raíz en la regeneración de raíces a partir de callos. *Zonas Áridas* 10: 41-58.
- Valverde, PL; Zavala-Hurtado, JA. 2006. Assessing the ecological status of *Mammillaria pectinifera* Weber (Cactaceae), a rare and threatened species endemic of the Tehuacán-Cuicatlán region in Central México. *J. Arid Environ.* 64: 193-208.
- Valverde, PL; Vite, F; Pérez-Hernández, MA; Zavala-Hurtado, JA. 2007. Stem tilting, pseudocephalium orientation, and stem allometry in *Cephalocereus columna-trajani* along a short latitudinal gradient. *Plant Ecol.* 188: 17-27.



En Peligro

Espositoopsis dybowskii



(Fuente: <http://www.cactuspro.com/photos>)

Espositoopsis dybowskii (Rol.-Goss.) Buxb. 1968 es un cactus columnar con ramificación mayormente basal, que alcanza tallas de 2 a 4 m. Las ramas están cubiertas por una densa capa de lana blanca, cefalios producidos lateralmente y flores nocturnas de color blanco. Su distribución está restringida al norte de Bahía, Brasil. Ocupa principalmente hábitats rocosos y desérticos. Es una especie considerada "En Peligro" (EN - B2ab(iii)) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Aunque su presencia se extiende sobre un área total de 5442 km², su área real de ocupación es de menos de 100 km². Las pocas poblaciones existentes sufren los efectos de la tala y la quema con fines agrícolas y de desarrollo de infraestructura. Para su conservación se recomienda la creación de reservas naturales en el extremo sur de su distribución y desarrollo de políticas de protección legal (Fuente: 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, y el pago de US\$ 15 o equivalente en moneda local a nombre del representante de la SLCCS respectivo. A vuelta de correo recibirás un comprobante de pago y un certificado que te acredita como miembro de la SLCCS. Esta membresía es anual. Con ella contribuyes al funcionamiento de la Sociedad y además te permitirá obtener descuentos en cursos o eventos organizados por la SLCCS.

Representantes

- ▶ **Argentina:**
Roberto Kiesling, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas
rkiesling@lab.cricyt.edu.ar
- ▶ **Bolivia:**
Noemi Quispe, Jardín Botánico La Paz-IE-UMSA
noemqu@gmail.com
- ▶ **Brasil:**
Marlon Machado, University of Zurich
machado@systbot.unizh.ch
Alice Calvente de Moraes, Universidade de São Paulo (USP),
alicecalvente@yahoo.com
Patricia Sofiatti, Universidade Federal do Paraná
patricia.sofiatti@ufpr.br
- ▶ **Colombia:**
Sofía Albesiano, Universidad Nacional de Colombia
aalbesiano@yahoo.com
José Luis Fernández, Universidad Nacional de Colombia
jlfernandez@unal.edu.co
- ▶ **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
- ▶ **México:**
Miguel Cházaro, Universidad de Guadalajara
pachy8@prodigy.net.mx
Salvador Arias, Instituto de Biología, Jardín Botánico, UNAM
sarias@ibiologia.unam.mx
Mariana Rojas-Aréchiga, Instituto de Ecología, UNAM
mrojas@miranda.ecologia.unam.mx
- ▶ **Panamá:**
Dario Luque, Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre
dluque@yahoo.com
- ▶ **Paraguay:**
Ana Pin, Dir. General de Protección y Conservación de la Biodiversidad
anapin@telesurf.com.py
- ▶ **Perú:**
Carlos Ostolaza, Sociedad Peruana de Cactáceas
carlosto@ec-red.com
- ▶ **Puerto Rico:**
Alberto Areces, Parque Doña Inés
aareces@pop3.mundolink.net
- ▶ **República Dominicana:**
Daisy Castillo, Departamento de Botánica, Jardín Botánico Nacional
daisycastillo@yahoo.com
- ▶ **Venezuela:**
Jafet M. Nassar, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
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 (jnassar@ivic.ve) haciendo su solicitud y su dirección de correo electrónico será incluida en nuestra lista de suscritos. Igualmente, para no seguir recibiendo 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.

