



SOCIEDAD LATINOAMERICANA
Y DEL CARIBE

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

Volumen 4 / N° 2 May.-Ago. 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

Contenido

IV Congreso de la SLCCS, por M. C. Machado y J. M. Nassar.....	1
Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba.....	2
Taxonomía y filogenia de <i>Trichocereus</i> , por S. Albesiano.....	3
Polinização e reprodução de <i>Pilosocereus</i> , por E. A. Rocha <i>et al.</i>	4
Dispersión de <i>Melocactus curvispinus</i> , por V. Sanz & J. M. Nassar.....	6
Cactáceas del Jardín Botánico "La Paz", por N. R. Quispe A..	7
Morro do Chapéu, por M. C. Machado.....	10
<i>Pereskia quisqueyana</i> , por R García.....	13
Propagación in vitro de <i>Browningia candeflaris</i> , por M. R. Sánchez-Morán & E. Pérez-Molphe-Balch.....	16
<i>In Memoriam</i> : Alfred B. Lau, por M. Chazaro Basañez.....	19
Tips.....	21
Anuncio Especial.....	21
Publicaciones recientes.....	22

IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas

Marlon C. Machado¹ y Jafet M. Nassar²

¹Instituto de Botánica Sistemática, Universidad de Zurich, Suiza,
Correo-e: marlon.machado@systbot.uzh.ch; ²Instituto Venezolano de
Investigaciones Científicas, Centro de Ecología, Venezuela, Correo-e:
jnassar@ivic.ve

Con sumo placer extendemos a todos nuestros lectores la más cordial invitación a participar en el IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, que tendrá lugar en Brasil del 04 al 08 de agosto de 2008, en el marco del LIX Congreso Nacional de Botánica de Brasil (CNB). Como sede de estos eventos científicos se escogió la hermosa ciudad de Natal, en el estado de Río Grande do Norte, en la región noreste de Brasil. El CNB es el principal evento de botánica en Brasil, y congrega a millares de profesionales y estudiantes de botánica de todo el país y también de otras naciones, atraídos por una mezcla variada de conferencias, simposios, mesas redondas, reuniones satélites y sesiones de carteles que abarcan todos los temas actuales de la botánica. Este congreso será además una excelente oportunidad para establecer contactos con otros colegas, intercambiar experiencias de investigación y para conocer la flora y los ecosistemas naturales de la región.

Conjuntamente con el IV Congreso de la SLCCS, se desarrollará también el 30° Congreso de la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (IOS). La SLCCS y la IOS han unido esfuerzos para reunir los trabajos científicos más recientemente desarrollados en cactáceas y otras suculentas en el mundo, dándole un énfasis especial a las investiga-



La hermosa y cálida ciudad de Natal, sede del IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, en el estado de Río Grande do Norte, noreste de Brasil.

ciones realizadas en Latinoamérica. El programa conjunto de la SLCCS y la IOS incluirá simposios por invitación, sesiones de ponencias orales libres, sesiones de carteles, reuniones de las juntas directivas de ambas organizaciones, y un curso pre-congreso sobre cactáceas. Los tres simposios que hemos organizado abarcan las principales áreas de investigación en plantas suculentas: "Taxonomía, Sistemática y Evolución de Cactaceae", "Ecología, Conservación y Usos de las Plantas Suculentas" y "Biología, Florística y Biogeografía de las Plantas Suculentas". Dedicaremos un día completo a presentaciones orales libres y tres días para la exposición de carteles. Todos aquellos interesados en intercambiar con las juntas directivas de la IOS y la SLCCS y en conocer el informe anual de estas organizaciones, están invitados a participar en las reuniones que se tienen programadas durante el primer día del congreso. El curso precongreso versará sobre cactáceas: "Introducción a Cactaceae: Historia, morfología, anatomía, ecología y evolución" y será coordinado por el Dr. Salvador Arias y el Dr. Roberto Kiesling. Este curso contará además con la participación de varios expertos en distintas áreas de conocimiento relacionadas con el estudio de estas plantas. Finalmente, hemos programado una excursión postcongreso a la ciudad de Morro do Chapéu, en el estado de Bahia, para aquellos interesados en realizar exploración botánica en esta localidad, que contiene una gran riqueza de plantas suculentas (ver artículo acerca de la ciudad de Morro do Chapéu en este boletín).

Todas las actividades asociadas al congreso se llevarán a cabo en el Praiaamar Natal Hotel & Convention Center (<http://www.praiamarnatal.com.br/>). Las inscripciones en el congreso se realizarán a través del sitio web del 59° CNB. En dicha página encontrarán toda la información referente al congreso, la ciudad sede y las facilidades de alojamiento disponibles para los asistentes. Mediante un boletín extraordinario de la SLCCS se les informará sobre la fecha en la que esta página estará disponible en la red.

Este congreso será la gran oportunidad para promocionar la investigación en plantas suculentas en la América Latina, además de servir para estrechar lazos profesionales y de amistad entre todos los investigadores, estudiantes y público en general interesados en este fascinante grupo de plantas. Esperamos poder ser honrados con su presencia. ●



Micranthocereus flaviflorus en flor (Foto: Marlon C. Machado).

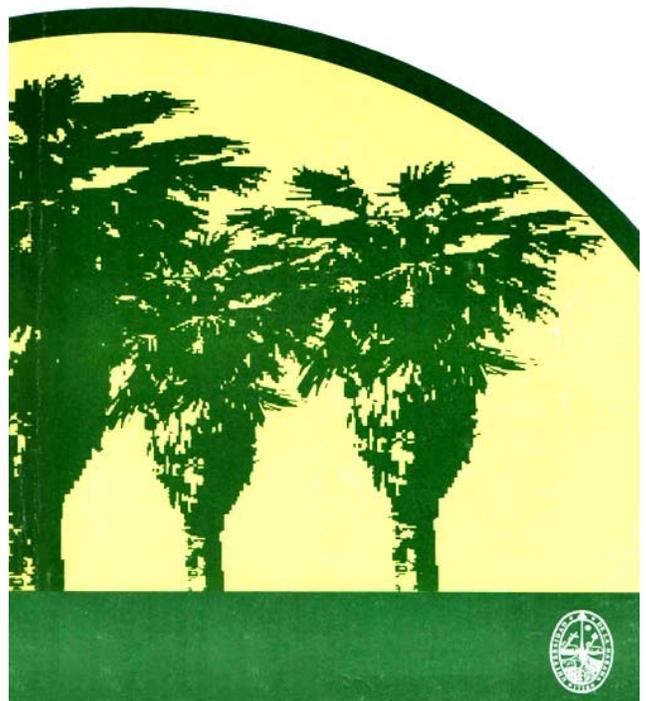
INICIATIVAS

Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba

La Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba, órgano oficial de la Sociedad Cubana de Botánica y de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Cuba, invita a todos los colegas interesados en publicar trabajos científicos en a someter manuscritos para el proceso de arbitraje y posterior publicación.

ISSN 0253-5696 RNSP 0060

Revista del 
**Jardín Botánico
Nacional**



La Revista, con más de 25 años de existencia, publica trabajos científicos originales dentro de la Botánica en temas como: taxonomía vegetal (incluidas algas y hongos), flora y vegetación, biogeografía, geobotánica, conservación de plantas, cultivo de tejidos, sistemática vegetal molecular, etnobotánica, jardines botánicos, biología de la reproducción de plantas. Los trabajos originales no deben exceder las 15 cuartillas y las comunicaciones cortas hasta dos cuartillas, en español, inglés y portugués.

Se agradece la divulgación de este mensaje en la comunidad botánica.

Para más información escribir a:

Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba
Carretera del Rocío Km 3½, Calabazar, Boyeros,
Ciudad de la Habana, Cuba, CP 19230.

E.mail: hajb@ceniai.inf.cu

Tif.: (537) 697-9170.

<http://www.uh.cu/centros/jbn/textos/16.html>

PROYECTOS

Taxonomía y filogenia de *Trichocereus* (Berg.) Riccob. (Trichocereae-Cactaceae)

La familia Cactaceae comprende cerca de 150 géneros y más de 2000 especies de distribución neotropical. Las dos zonas con mayor diversificación y densidad son: a) en el norte, desde el sur de los Estados Unidos hasta México y b) al sur de la región andina, desde Perú hasta el norte de Argentina y Chile. En la Argentina está representada por 37 géneros y 210 especies, siendo la familia que más especies endémicas posee en el país y en general en Sudamérica andina.

Los cactus constituyen una de las familias más importantes por su representatividad taxonómica, fitogeografía y ecología de los ecosistemas áridos y semiáridos del Neotrópico; asimismo, muchas especies poseen importancia económica, ya sea como plantas alimenticias, medicinales u ornamentales. Su expansión en algunas zonas indica mal uso del suelo. Por el contrario, las especies menos agresivas y de distribución restringida pueden en algunos casos estar en peligro de extinción.

El género *Trichocereus* pertenece a la subtribu Trichocereinae Buxbaum, y ésta a su vez a la tribu Trichocereae Buxbaum, de la subfamilia Cactoideae. La subtribu se caracteriza por los tallos columnares grandes o

en algunas ocasiones globulares y de menor tamaño. Flores radiadas, campanuladas a embudadas; perianto grande, principalmente blanco o blancuzco, algunas veces de colores brillantes; cámara nectarial presente o ausente y la inserción de los estambres que comienza en la base del receptáculo o sobre la cámara nectarial (Buxbaum 1958).

Trichocereus se define morfológicamente por los tallos cilíndricos, con costillas poco profundas, flores grandes (ca. 13-30 cm), con tubo ancho y densamente cubiertas por pelos (Kiesling 1978, Kiesling & Ferrari 2005). La etimología de *Trichocereus* se refiere a esas dos características (cactus columnar con pilosidad en las flores). Comprende cerca de 45 especies de los Andes de Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y la Argentina, alcanzando en este último país las provincias de Córdoba, La Pampa y sur de Buenos Aires (Kiesling 1978; Brako & Zarucchi 1993; Navarro 1996; Kiesling 1999b; Anderson 2001; Navarro & Maldonado 2002; Hoffmann & Walter 2004; Hunt *et al.* 2006).

La vigencia de *Trichocereus* no fue discutida hasta que Friedrich (1974) sinonimizó *Trichocereus* junto con *Helianthocereus* Backeb., *Pseudolobivia* (Backeb.) Backeb. p.p., *Soehrensia* Backeb., *Hymenorebutia* Frič ex Buining, *Chamaecereus* Britton & Rose y también *Lobivia* Britton & Rose con *Echinopsis* Zucc. Este criterio fue adoptado por varios autores, básicamente europeos (Hunt & Taylor 1986; Hunt 1999; Hunt *et al.* 2006).

Existen más de 100 nombres de especies de *Trichocereus*, y no hay hasta el momento un tratamiento moderno de conjunto para el género, sólo existen tratamientos parciales en floras regionales. Para Chile (Hoffmann & Walter 2004); la Argentina (Kiesling 1978), Bolivia (Navarro 1996; Navarro & Maldonado 2002), Perú (se dispone de la lista de Brako & Zarucchi 1993) y Ecuador (Madsen 1989). Si bien existen especies mencionadas para el Paraguay y Brasil, se trata de diversos tipos de errores o de especies actualmente atribuidas a otros géneros (Kiesling 1978).

Especies como *T. terscheckii* y *T. pasacana* son importantes desde el punto de vista fitogeográfico, por ser elementos dominantes en el paisaje y definir provincias fitogeográficas, como la Prepuna; según Cabrera & Willink (1980). Otras pueden presentar problemas de conservación por su distribución restringida (endémicas), además, de la destrucción y fragmentación acelerada de su hábitat, como en el caso de *T. cabrae* cuya formación vegetal (matorrales xéricos) en la Rioja (Argentina) se encuentra muy degradada por la ampliación de la frontera agrícola y caminos. Durante mucho tiempo los indígenas y campesinos del Perú, Bolivia y el noroeste de la Argentina han utilizado los tallos, espinas y frutos de *Trichocereus atacamensis* (= *T. pasacana*), *T. terscheckii* y *T. tarijensis* y otros. Los tallos constituyen reservorios de agua y forraje para los animales cuando hay escasez de pastos. Las características de la madera son apreciadas en carpintería y ebanistería; así como el tamaño (hasta ca. 13 cm) y dureza de las espinas, empleadas en la costura y elaboración de peines en la Argentina. También se extraen las pectinas del mucílago de los tallos, que han



Ejemplar de *Trichocereus terscheckii* (Pfeiff.) Britton & Rose en flor. (Foto: Adriana Sofía Albesiano).



Flor de *Trichocereus* sp., corte longitudinal (Foto: Sofía Albesiano).

dado muy buenos resultados en la purificación del agua para beber y en la construcción para lograr una mejor adherencia de la cal.

Posiblemente la delimitación de este complejo de géneros y la adjudicación de cada especie al que corresponda, sea el mayor desafío actual en el estudio de las Cactáceas Sudamericanas. Los estudios filogenéticos en la subfamilia Cactoideae y en la tribu Notocacteae (muy afín a Trichocereae) basados en datos moleculares han tratado este tema sólo marginalmente (Nyffeler 2002).

Hasta el momento no se han realizado estudios filogenéticos en la tribu Trichocereae y tal vez sea el grupo de géneros más conflictivo dentro de las cactáceas, por lo menos para el hemisferio sur (R. Kiesling, com. pers.). Por consiguiente, el interés de este trabajo consiste en delimitar el género *Trichocereus* con base en caracteres morfológicos y moleculares.

Entre las actividades a desarrollar se encuentran:

a. Estudio morfológico-taxonómico: Se trabajará sobre material recolectado, conjuntamente con el de la colección privada del Sr. Omar Ferrari, y el que ya se encuentra en diferentes Herbarios argentinos y del extranjero (BA, LP, SI, MO, NY, US, entre otros). Se estudiará la morfología de las costillas, areolas, espinas, flores, frutos y semillas. Se evaluarán los caracteres morfológicos usados previamente y se explorarán nuevos caracteres para la delimitación de los grupos de *Trichocereus*.

b. Estudios moleculares: Se secuenciará el ADN cloroplástico del tallo de 25 especies pertenecientes a los géneros *Echinopsis*, *Lobivia*, *Soehrensia* y *Trichocereus*, recolectados en campo y en la colección de O. Ferrari.

c. Estudios filogenéticos: basados en datos morfológicos, moleculares y análisis combinado tanto de datos morfológicos como moleculares de *Trichocereus* y géneros afines. ●

Referencias

- Anderson, EF. 2001. *The cactus family*. Timber Press, Portland-Oregon.
- Brako, L; Zarucchi, JL. 1993. *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru*. 45. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Buxbaum, F. 1958. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. *Madroño* 14: 177-206.

- Cabrera, AL; Willink, A. 1980. *Biogeografía de América Latina*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), Washington.
- Friedrich, H. 1974. Zur Taxonomie und Phylogenie der Echinopsidinae (Trichocereinae). *IOS Bulletin* 3: 79-93.
- Hoffmann, AE; Walter, H. 2004. *Cactáceas en la flora silvestre de Chile*. Fundaciones Claudio Gay. Santiago de Chile.
- Hunt, DR; Taylor, N. 1986. The genera of the Cactaceae: towards a new consensus. *Bradleya* 4: 65-78.
- Hunt, D. 1999. *Cites Cactaceae Checklist*. 2nd ed. Royal Botanic Gardens, Kew/International Organization for Succulent Plant Study, England.
- Hunt, D; Taylor, N; Charles, G. 2006. *The new Cactus Lexicon*. Text. Dh books, England.
- Kiesling, R. 1978. El género *Trichocereus* (Cactaceae) I: Las especies de la Rep. Argentina. *Darwiniana* 21: 263-330.
- Kiesling, R. 1999b. The Cacti of Bolivia. *Succulents* 22: 3-16.
- Kiesling, R; Ferrari, O. 2005. *100 Cactus Argentinos*. Editorial Albatros, Buenos Aires.
- Madsen, JE. 1989. Cactaceae 35, págs. 27-30. In: G. Harling & B. Stahl (eds.). *Flora of Ecuador*. *Nordic J. Bot.*, Denmark.
- Navarro, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa* 11: 33-84.
- Navarro, G; Maldonado, M. 2002. *Geografía ecológica de Bolivia: vegetación y ambientes acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de difusión. Bolivia.
- Nyffeler, R. 2002. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from trnK/matK and trnL-trnF sequences. *Am. J. Bot.* 89: 312-326.

Sofía Albesiano

Estudiante Graduada

Facultad de Ciencias Naturales y Museo-Universidad Nacional de La Plata

Argentina

Correo-e: aalbesiano@yahoo.com

Profesores asesores: Roberto Kiesling, Susana Freire y Silvana Sede

Fenologia, biología da polinização e da reprodução de *Pilosocereus* Byles & G.D. Rowley (Cactaceae) no Nordeste do Brasil

As flores de Cactaceae apresentam um variado conjunto de características, como: cor, forma, tamanho, odor, horário de antese e disposição dos órgãos reprodutivos, refletindo em um amplo espectro de biótipos síndromes florais: melitofilia, ornitofilia, esfingofilia e quiropterofilia, sendo a família inteiramente zoófila. No que diz respeito às suas espécies quiropterófilas, o gênero *Pilosocereus* Byles & G.D. Rowley (Cactoideae: Cereoae) é um dos mais representativos e importantes da Caatinga - o bioma semi-árido do leste Brasileiro. Entretanto, poucos são os estudos de biologia floral e fenologia para espécies de Cactaceae que ocorrem em áreas de Caatinga, apesar de este ser o único bioma exclusivamente brasileiro. Este trabalho traz informações sobre a biologia floral e reprodutiva de cinco espécies de *Pilosocereus*: *P. catingicola* (Gürke) Byles & G.D. Rowley subsp. *salvadorensis* (Werderm.) Zappi, *P. chrysoatele* (Vaupel) Byles & G.D. Rowley, *P. gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley subsp. *gounellei*, *P. pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi, e *P. tuberculatus* (Werderm.) Byles & G.D. Rowley. Com exceção de *P. catingicola* ssp. *salvado-*



Morcego beija-flor polinizando flor de *Pilosocereus catingicola* (Foto: Emerson A. Rocha).

rensis, todas as demais espécies de *Pilosocereus* investigadas são endêmicas de Caatinga. Este trabalho também inclui uma revisão bibliográfica sobre a fenologia, a polinização e sistema reprodutivo de outras 70 espécies de Cactaceae em diversos países. Além disso, esta tese analisa a fenologia reprodutiva de outras três espécies de Cactaceae (*Cereus albicaulis* (Britton & Rose) Luetzelb., *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* DC., *Harrisia adscendens* (Guerke) Britton & Rose) com flores de antese noturna em duas áreas de Caatinga, perfazendo um total de oito espécies de Cactaceae investigadas. As espécies foram acompanhadas durante três anos no Parque Nacional do Catimbau (localizado entre 8°32'14" S e 8°35'12" S, e 37°14'42" W e 37°15'02" W), em Buíque, Pernambuco, e por um ano na Fazenda Dona Soledade (localizada entre 07°20'30" S e 7°20'85" S, e 36°18'06" W e 36°18'31" W) em Boa Vista, Paraíba, Nordeste do Brasil.

Resultados preliminares: As cinco espécies de *Pilosocereus* analisadas apresentaram padrão de floração contínuo, com picos entre dezembro e maio (estação chuvosa), enquanto que as espécies de *Cereus* e *Harrisia* apresentaram padrão de floração anual, com picos de floração na estação seca. No gênero *Pilosocereus*, observamos polinização por morcegos, esfingídeos e abelhas em populações naturais de *P. catingicola* subsp. *salvadorensis*, *P. chrysostele*, *P. gounellei* subsp. *gounellei*, *P. pachycladus* subsp. *pernambucoensis* e *P. tuberculatus*. Em todas as cinco espécies analisadas, o pólen está disponível e o estigma receptivo durante todo o período de antese, que se inicia geralmente por volta das 17:30-18:00h e termina

por volta das 9:00-10:00h da manhã seguinte. A antese noturna, o forte odor desagradável exalado pelas flores, a coloração clara, a grande quantidade de néctar (298-1997 μ l) e as baixas concentrações de açúcares (10-31%) são atributos florais associados à síndrome de quiropterofilia, e foram encontrados nas cinco espécies de *Pilosocereus* estudadas. Apesar das características quiropterófilas das espécies, além das visitas noturnas tanto de morcegos (*Glossophaga soricina* e *Lonchophylla mordax*) e de esfingídeos (*Agrius cingulatus*, *Cocytius antaeus*, *Erinnyis alope*, *E. ello ello*, *E. swairsoni* e *Manduca rustica rustica*), foram registradas visitas no período diurno, por abelhas (*Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Xylocopa griseascens*) e beija-flores (*Chlorostilbon aureoventris*, *Heliomaster squamosus* e *Phaetornis gounellei*). Os resultados da formação de frutos por polinização cruzada, comparados com os resultados de autopolinização manual (0-13,3%), indicam que a alogamia é o sistema predominante de reprodução, encontrado em quatro das cinco espécies de *Pilosocereus* estudadas, assinalando a dependência na atuação eficiente dos animais vetores de pólen. Apenas *P. gounellei* é autocompatível. De acordo com o comportamento dos visitantes noturnos e diurnos e com os resultados das taxas de formação natural de frutos, as espécies estudadas dependem principalmente dos seus visitantes noturnos, embora a abelha *Xylocopa griseascens* também atue na formação de frutos. Apesar da quiropterofilia ser predominante nas espécies de *Pilosocereus*, *P. gounellei* foi visitada e polinizada durante a noite exclusivamente por esfingídeos, fato raro neste gênero, e que precisa ser melhor interpretado à luz do seu possível significado evolutivo. Por sua vez, a sobreposição no uso dos recursos florais pelos morcegos *Glossophaga soricina* e *Lonchophylla mordax* pode favorecer as espécies *P. catingicola* subsp. *salvadorensis*, *P. chrysostele*, *P. pachycladus* subsp. *pernambucoensis* e *P. tuberculatus*, pois a ausência de um dos morcegos pode ser compensada pela presença do outro. Isto é particularmente importante, uma vez que as duas áreas onde foram desenvolvidos os estudos vêm sofrendo fortes pressões decorrentes dos processos de fragmentação e isolamento, tratandose de refúgios vegetacionais cercado por



Esfingídeo polinizando flor de *Pilosocereus gounellei* (Foto: Emerson A. Rocha).

pequeñas propiedades que exploran los recursos silvestres locales e desarrollan cultivos agrícolas variados. De esa forma, fica evidente que as espécies de *Pilosocereus* aqui estudadas são importantes fontes de alimento, tratando-se de recursos florais chave para os morcegos nectarívoros residentes, especialmente *Glossophaga soricina* e *Lonchophylla mordax*, bem como na manutenção de diversas espécies de esfingídeos ocorrentes nestas áreas de Caatinga. ●

Emerson Antonio Rocha^{1,2}, Isabel Cristina Sobreira Machado³, Daniela Cristina Zappi⁴

¹Programa de Pós-graduação em Biología Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

²Departamento de Ciências Biológicas, Pavilhão Jorge Amado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rod. Ilhéus-Itabuna, km 16, 45650-000 Ilhéus, BA, Brasil
Correo-e: lucenaemerson@yahoo.com.br

³Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901 Recife, PE, Brasil

⁴Royal Botanic Gardens, Kew. Richmond, Surrey, TW9 3AE, Inglaterra

Ecología de la dispersión de semillas de *Melocactus curvispinus*

Las cactáceas globosas del género *Melocactus* tienen una amplia distribución en el Continente Americano, siendo especies comunes en las zonas áridas y semiáridas donde se encuentran. A pesar de esto, no son muchos los estudios ecológicos realizados en el género.

Para algunas especies de *Melocactus*, como *M. violaceus*, se ha evidenciado que los reptiles son importantes dispersores de semillas y, más recientemente, se ha establecido que la herpetocoría en cactáceas es un síndrome de dispersión más común en ambientes insulares en relación con los continentales. Las características de los frutos del género, de color rosado brillante, creciendo cerca del suelo y que caen al madurar, son totalmente compatibles con el síndrome de dispersión por lagartos. En este trabajo comparamos la dispersión de semillas de *M. cur-*

vispinus en una localidad de tierra firme venezolana y en una isla caribeña (isla de Margarita) con el fin de detectar posibles diferencias en los procesos dispersivos en esas dos condiciones.

El estudio comenzó en octubre de 2006 en la isla de Margarita y en mayo de 2007 en tierra firme. A la fecha, hemos obtenido datos semanales de fenología floral y de fructificación, así como observaciones de la identidad de los consumidores de frutos y su comportamiento de alimentación (frecuencia de visitas, horas del día en que ocurren, número de frutos consumidos, distancia de traslado de los frutos). Adicionalmente registramos características de los frutos, como las medidas de largo y ancho en su parte más gruesa, relación peso fresco/peso seco y relación pulpa/semillas. En las etapas de mayor producción de frutos realizaremos capturas de los reptiles y aves dispersoras, para analizar el efecto del paso por el tracto digestivo de distintas especies sobre la germinación de las semillas bajo distintas condiciones.

Los datos obtenidos hasta este momento indican que los principales consumidores de frutos son reptiles de al menos tres especies diferentes, entre las que se cuenta el Iguanidae *Tropidurus torquatus* y dos especies de Lacertilia. Ocasionalmente, se han observado aves (*Cardinalis phoenicius*) ingiriendo frutos y al colibrí *Leucippus fallax* visitando frecuentemente las flores. Paralelamente, estamos colectando heces y regurgitados estomacales de aves capturadas en redes de neblina y las heces de reptiles que se encuentran sobre los *Melocactus*, con el objeto de identificar la presencia de semillas de la especie en estudio en ellas.

Al finalizar el trabajo esperamos determinar si existen diferencias importantes en el patrón de remoción de semillas de *M. curvispinus* según sea la población insular o continental y las implicaciones que éste hecho podría tener para la demografía y dispersión de la especie. ●



Ejemplar de *Cnemidophorus* sp. Consumiendo un fruto de *Melocactus curvispinus* en la isla de Margarita. (Foto: Virginia Sanz)

Virginia Sanz y Jafet M. Nassar

Centro de Ecología
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Caracas, Venezuela
Correo-e: vsanz@ivic.ve



Melocactus curvispinus en flor y siendo visitado por una mariposa, Edo. Lara, Venezuela. (Foto: José Antonio González)



ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

Las cactáceas del Jardín Botánico “La Paz”

Noemí R. Quispe Arteaga

Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Jardín Botánico La Paz, Instituto de Ecología, Cota Cota, Calle 27, Campus Universitario, Casilla 10077 Correo Central, La Paz, Bolivia
Correo-e: lpb@accelerate.com, noemqu@gmail.com

En los Andes, entre las Cordilleras Oriental y Occidental de Bolivia, se encuentra el valle de La Paz, enclavado en un cañón y custodiado por el nevado Illimani con una particular geografía de formaciones montañosas poco elevadas, de relieves irregulares y pedregosos. Los vientos secos y cálidos que bajan del altiplano dan origen a una vegetación característica de valles secos interandinos entre mezclados con prepuna, donde las singulares formas imponentes de las cactáceas emergen del resto de la vegetación, combinándose con una metrópoli creciente que día a día devora a esta singular flora (Forno *et al.* 1991). A pesar de su presencia, muchas veces los cactus pasan desapercibidos por el caminante ciudadano. A través de escritos, se conocen los intentos de tratar de capturar su belleza en jardines improvisados o científicos en diferentes partes de Bolivia, sin embargo, con el tiempo pocos fueron construidos y conocidos por la urbe.

A finales de los años ochenta nació el proyecto del Jardín Botánico “La Paz” (JBLP) del Instituto de Ecología (I.E.) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con el objetivo de promover en la ciudadanía la investigación y educación en recursos vegetales, particularmente los nativos. Actualmente, el Jardín está dirigido por la Lic. Esther Valenzuela Celis con la coordinación del Dr. Stephan Beck.

El Jardín Botánico “La Paz” se encuentra al sur de la ciudad de La Paz, en los predios del campus universitario de Cota Cota. Ocupa una superficie de 50,000 m² dividida en 5 sectores: 1) *Jardín de recreación y enseñanza* (Fig. 1), 2) *Viveros y oficinas* (Fig. 5), 3) *Plantas económicas*, 4)



Figura 2. El Cactario.

Valles secos interandinos (Fig. 2) y 5) *Área geobotánica*. Se encuentra a una altura de 3400 msnm, con un clima templado y semi seco, con presencia de heladas leves entre los meses de mayo a agosto y radiaciones solares fuertes en invierno. Las temperaturas oscilan entre 7.5-20°C. La precipitación anual es de 500-600 mm. El sustrato original está formado por roca sedimentaria del tipo conglomerado poco consolidado, de suelos franco-arenosos con partes arcillosas raramente alcalinas (Forno *et al.* 1991).

Partiendo de una iniciativa local y con apoyo extranjero, en 1991 se decidió la creación de un área exclusivamente dedicada a la conservación *in situ* y *ex situ* de cactáceas bolivianas dentro del JBLP (Fig.3). Se escogió el sector 4 por su topografía y características similares a los hábitats naturales de las cactáceas. Se colectaron y transplantaron especímenes de la puna, prepuna y valles secos interandinos, abarcando casi todo el suroeste boliviano. La referencia con respecto a la colección original está mencionada en la tesis doctoral del Dr. Werner Hoffmann (1991), con un listado de 12 géneros de cactáceas para este sector. Otras evidencias son las fotos casuales, tomadas en diferentes años, mostrando los cambios del sector, incluyendo la crónica de desarrollo de algunos especímenes y la pérdida de otros.

A finales de la primavera del 2003 se inicia un estudio fenológico preliminar y registro de las cactáceas en el Jardín Botánico, para determinar el estado actual de la colección después de trece años. Con este trabajo se evidencia la presencia 1037 individuos (identificados y etiquetados) en 10 géneros y 26 especies (Tabla 1). El registro de la fenología será usado como base futura para sincronizar las actividades e investigaciones dentro del sector atribuido al éxito en su propagación vegetativa (Fig. 4), a su condición y el grado de adaptación que han sufrido en el transcurso de este tiempo (Quispe 2004).

La adaptación al ambiente creado en el jardín fue severa, implicando la pérdida de muchos especímenes en el transcurso de los años, debido a diferentes causas, entre ellas: la competencia con la flora natural e introducida, la fauna, floración que no llega a su culminación con el desarrollo del fruto debido a la falta de polinizadores y dispersores naturales, problemas de germinación, enfermedades producidas por cactófitos invasores, etc. (Quispe 2004).



Figura 1. Jardín Botánico “La Paz”, sector 1: Área de Recreación y Enseñanza.



Figura 3. Visitantes del Cactario.

Otras causales de muerte de algunos ejemplares serían la composición del suelo que afecta a individuos con requerimientos específicos, la infiltración del agua en época de lluvias y la alta radiación solar, especialmente a mediados de año. Un problema muy severo es el impacto humano. Por ejemplo, enfrentamos problemas de acumulación de basura en los alrededores colindantes con otras instituciones, e incendios provocados, los cuales han causado lesiones graves en las plantas y pérdidas irreparables a la colección (Quispe 2004). Se tomaron medidas de prevención y mitigación para evitar la pérdida de más especímenes singulares y raros. Se requirió modificar el entorno de las especies o transportarlas a lugares más protegidos. También se incrementaron los trabajos preliminares de investigación en cactáceas, especialmente en la parte de cactófagos invasores, dando como resultado protocolos de protección para los especímenes y recomendaciones para estudios más exhaustivos.

En el 2005, con el apoyo del Jardín Botánico de Ginebra y el Instituto de Ecología-UMSA, se inaugura el “Vivero de Cactáceas” (Fig. 5), para reforzar la colección antigua y seguir contribuyendo al conocimiento de la riqueza de cactáceas de Bolivia y la generación y aplicación de meto-

dologías estandarizadas en el manejo y conservación *in situ* y *ex situ*. El vivero de cactáceas fué ubicado en el sector 2 (Viveros), con una superficie de 40 m². Se tenían 656 especímenes donados por diferentes investigadores y cactófilos. En la actualidad se cuenta con más de 1000 especímenes de diferentes especies, debidamente inventariados y etiquetados. Hemos diseñado un calendario anual de actividades que se realizan a partir de protocolos estandarizados en fenología, adaptación, propagación, reproducción y otros (Tabla 2). Desde su apertura, el vivero ha formado parte del recorrido de visitas guiadas del programa de Educación Ambiental del Jardín Botánico “La Paz”.

A finales del 2005 se habilitó un área de 24 m² dentro del sector 2, específicamente para la adaptación y exhibición de especímenes fuera del vivero de cactáceas (Fig. 6). Recién a mediados del 2006 se trasladaron 29 ejemplares seleccionados por su origen y tamaño, debido

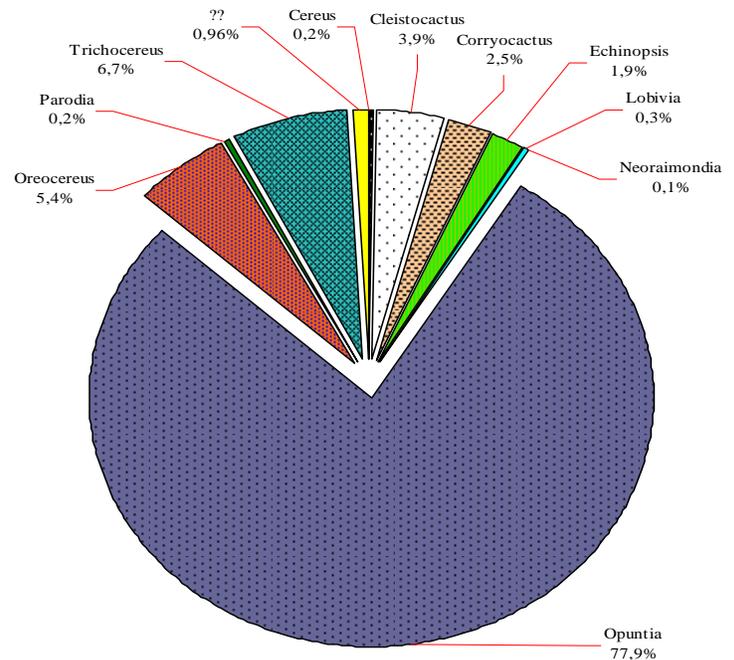


Figura 4. Relación porcentual de los géneros de cactáceas identificadas en el JBLP.

a las condiciones favorables de la primavera, registrándose paso a paso su adaptación al clima de la ciudad de La Paz, teniendo como protocolo básico la disminución paulatina en los cuidados de los ejemplares para que se adapten a su nuevo lugar. Después de 7 meses transcurridos, los especímenes han reaccionado positivamente, dando muestras de su adaptación al nuevo medio a pesar de los cambios climáticos debido a los efectos del pasado evento “El Niño”.

Desde comienzos del 2006 se está capacitando a estudiantes de la carrera de Biología-UMSA con el objetivo de fomentar la investigación en el manejo y conservación de recursos vegetales a partir del estudio de las cactáceas, en base a los protocolos estandarizados y logrados en el Jardín Botánico “La Paz”. Siendo nuestra intención fomentar y apoyar la repetición de la experiencia adquirida en otros lugares de Bolivia, en septiembre del 2006 en Sucre, se dictó el Curso-Taller introductorio de cactá-

Tabla 1. Lista de géneros y número de cactáceas identificadas en el año 2004.

Géneros	Nº especies identificadas	Nº especies no identificadas
<i>Cereus</i>	1	-
<i>Cleistocactus</i>	4	2
<i>Corryocactus</i>	1	-
<i>Echinopsis</i>	2	2
<i>Lobivia</i>	2	-
<i>Neoraimondia</i>	1	-
<i>Opuntia</i>	6	1
<i>Oreocereus</i>	3	-
<i>Parodia</i>	1	-
<i>Trichocereus</i>	5	3
Indeterminado	-	6



Figura 5. Vivero de cactáceas.

ceas a un grupo de estudiantes seleccionados del Herbario Departamental Chuquisaca de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Partiendo de las experiencias recopiladas, el curso se centró en la orientación en sistemática y manejo primario de cactáceas, indispensables en cualquier plan de manejo de una colección viva. Recientemente, el Herbario de Chuquisaca acaba de inaugurar oficialmente su vivero especializado, que incluye un cactario.

Si se observa la situación de escritos e investigaciones en la familia Cactaceae en Bolivia, se identificarían varios vacíos de información, partiendo de la falta de consenso en el nombre válido de muchas especies, falta de investigaciones sobre la biología, ecología, distribución, usos, nivel de endemismo, estatus de conservación y otros (Navarro 1996). Las cactáceas son un grupo con alto nivel de endemismo y ocupan áreas desérticas muchas veces ubicadas cerca de grandes ciudades. Es así que no solo se encuentran amenazadas por fenómenos naturales, sino también por las actividades humanas cotidianas y de lucro. Es frecuente observar alteraciones en la regeneración natural de las poblaciones silvestres de cactáceas por la destrucción, fragmentación y modificación de sus hábitats naturales. Además, la carencia o aplicación ineficiente de leyes o políticas de protección contra el



Figura 6. Sección de adaptación y exhibición de cactáceas.

Tabla 2. Lista de géneros y número de especies presentes en el Jardín Botánico “La Paz”, comparada con las especies registradas para Bolivia (Navarro 1996, Kiesling 1999, Hunt 1999, Anderson 2001). ☼: nombre de género poco utilizado; ♣: nombre de género aun usado; ▲: con varios géneros fusionados.

Lista de Géneros	Nº especies JBLP	Nº especies Bolivia
<i>Austrocylindropuntia</i> ☼	5	5–6
<i>Blossfeldia</i>	0	1
<i>Brasiliopuntia</i> ☼	1	1
<i>Browningia</i>	1	1
<i>Castellanosia</i> ♣	1	1
<i>Cephalocleistocactus</i>	0	1
<i>Cereus</i>	6	6–11
<i>Cintia</i> ♣	0	1
<i>Cleistocactus</i>	17	8–29
<i>Corryocactus</i>	3	3–7
<i>Cumulopuntia</i> ☼	5	7
<i>Cylindropuntia</i> ☼	1	1
<i>Discocactus</i>	0	1–2
<i>Echinopsis</i> ▲	20	75–80
<i>Epiphyllum</i>	1	1
<i>Esposota</i>	0	1
<i>Freilea</i> ♣	1	2–3
<i>Gymnocalycium</i>	4	5–8
<i>Harrisia</i>	2	2–4
<i>Lepismium</i>	3	9–12
<i>Lobivia</i> ♣	8	15–18
<i>Maihueniopsis</i>	0	2–14
<i>Monvillea</i> ♣	2	6
<i>Neoriamondia</i>	1	1
<i>Neowerdermannia</i>	1	1
<i>Opuntia</i> ▲	5	10–41
<i>Oreocereus</i>	3	3
<i>Parodia</i>	8	10–15
<i>Pereskia</i>	2	3–4
<i>Pfeiffera</i> ♣	2	2–3
<i>Praecereus</i>	2	2–3
<i>Pseudorhipsalis</i>	0	1
<i>Puna</i> ♣	0	1
<i>Quiabentia</i> ☼	0	1
<i>Rebutia</i>	16	12–41
<i>Rhipsalis</i>	4	5–13
<i>Samaipaticereus</i>	0	1–2
<i>Selenicereus</i>	1	2
<i>Stetsonia</i>	1	1
<i>Trichocereus</i> ♣	14	10–20
<i>Tunilla</i> ♣	2	5
<i>Weingartia</i> ♣	4	6–8
<i>Yungasocereus</i>	1	1

comercio y la sustracción ilegal constituyen aliados en el saqueo indiscriminado de cactáceas en nuestro territorio.

El estudio detallado de estos aspectos puede resultar decisivo para interpretar correctamente la sistemática de esta familia y conocer claramente cuántas de ellas están amenazadas y en qué categorías de protección UICN o CITES se encontrarían. Es sabido que la problemática de la protección y conservación de cactáceas es muy compleja, no solo en Bolivia, debido a la falta de conocimiento y entendimiento del valor e importancia de mantener la diversidad de un grupo prominente en nuestro continente e indispensable en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los hábitats que ocupa.



La conservación *ex situ* es una herramienta alternativa al alcance de los jardines botánicos para la conservación de la biodiversidad, con el objetivo primordial de apoyar a la supervivencia de las especies en su hábitat natural y proveer custodia para la protección de especies críticamente amenazadas como son las cactáceas (Wyse *et al.* 2000).

Hoy en día es posible comprar, incluso por Internet, especies consideradas amenazadas, siendo una realidad que la adquisición en viveros extranjeros y locales es más fácil que ir a buscarlos al campo. El futuro y el legado a nuevas generaciones dependen de nuestra capacidad de poder revertir el proceso de saqueo y propiciar que el gusto de coleccionar cactus deje de ser una actividad destructiva, para convertirse en el mecanismo que los proteja y conserve. ●

Referencias

- Anderson, E. 2001. The Cactus Family. Timber Press Oregon. Pp 774.
- Forno, E, Baudoin M. 1991. Historia Natural de un Valle de los Andes: La Paz. Instituto de Ecología-UMSA. La Paz. Pp 559.
- Hunt, DR. 1999. CITES Cactaceae Checklist. 2da ed. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp 315.
- Kiesling, R. 1999. Les Cactées de Bolivie. *Succelentes* 22, Número especial.
- Navarro, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa* 17: 33-84.
- Quispe, N. 2004. Estudio fenológico preliminar y registro de Cactáceas en el sector 4: Valles secos laterandinos, del Jardín Botánico "La Paz". Biología-Universidad Mayor de San Andrés. Pasantía de Investigación.
- Wyse, JPS; Sutherland, LA. 2000. Agenda Internacional para la conservación en Jardines Botánicos. BGCI. U.K.



Morro do Chapéu: La ciudad con la mayor diversidad de plantas suculentas en Brasil

Marlon C. Machado

Instituto de Botánica Sistemática, Universidad de Zurich, Suiza.

Correo-e: marlon.machado@systbot.uzh.ch

La ciudad brasileña de Morro do Chapéu está situada en la región central del estado de Bahia, cerca de 388 Km de distancia de Salvador, capital del estado, situada en la costa atlántica. La ciudad de Morro do Chapéu ocupa un área de 5513 Km², entre aproximadamente 10°50'S a 12° 00'S de latitud, y 40°40'O a 41°30'O de longitud. Una gran área montañosa se impone en el centro de esta región (Morro do Chapéu significa "colina en forma de sombrero", y es una referencia a la forma de la cumbre de la montaña cuando vista a distancia). Esta área montañosa, el Serra do Tombador, forma la porción norteña de la Chapada Diamantina, una sierra situada en la región central de Ba-



Figura 1. Paisaje típico de la Caatinga con especies arbóreas de cactus y Vegetación de hojas caducas.

hia que forma el final norteño de la Serra do Espinhaço, una sierra que se extiende por más de 1000 Km del norte al sur entre alrededor de 10°50'S en el norte de Bahia hasta 21°25'S en el sur del estado de Minas Gerais.

La región de Morro do Chapéu contiene una alta diversidad de especies de plantas suculentas, y esta diversidad se puede atribuir a la gran gama de habitats disponibles para la colonización por las plantas suculentas. Esta diversidad de los habitats es en gran parte un resultado de la geografía de la región, que influencia directamente el clima y la distribución de los diversos tipos de vegetación encontrados en la ciudad. El Serra do Tombador actúa como una barrera a las nubes cargadas de humedad que vienen del Océano Atlántico, que, ascendiendo al encontrar la barrera formada por la montaña, condensan y caen en forma de lluvia, hasta mismo en la estación seca. Por esto, las áreas montañosas tienen un clima ameno y húmedo que es muy diferente del clima de las tierras más bajas. Sin embargo, el lado occidental de la montaña es más seco y es paralelo a las condiciones encontradas en las tierras bajas, porque la montaña blindada esta área de las nubes de lluvia que vienen del Atlántico.

Todas estas diferencias en clima y condiciones ambientales en Morro do Chapéu se reflejan en la diversidad de tipos de vegetación encontrados en la región. Las áreas de las tierras bajas y del lado occidental de la montaña, con condiciones climáticas más calientes, más soleadas y más secas, son dominadas por la *caatinga*, una vegetación xerófila muy característica, definida como siendo un bosque espinoso, con árboles y arbustos pequeños y generalmente espinosos, de hojas pequeñas y caducas, una adaptación para reducir la transpiración. En esta vegetación son características las especies arbóreas de cactus, notablemente el cacto mandacaru (*Cereus jamacaru*) y especies del género *Pilosocereus* (figura 01).

En la zona de altitud intermedia del Serra do Tombador ocurren varios tipos de sabana o de sabana arbórea, conocidas con el nombre de *cerrado*. Este tipo de vegetación es característico de una enorme área de las regiones Sur-Oriental, Central y partes de la región Occidental del Brasil, ocupando cerca de 22 % de la superficie total del país. El *cerrado* también ocurre en las áreas montañosas del estado de Bahia, generalmente en suelos arenosos en las áreas más altas. Las

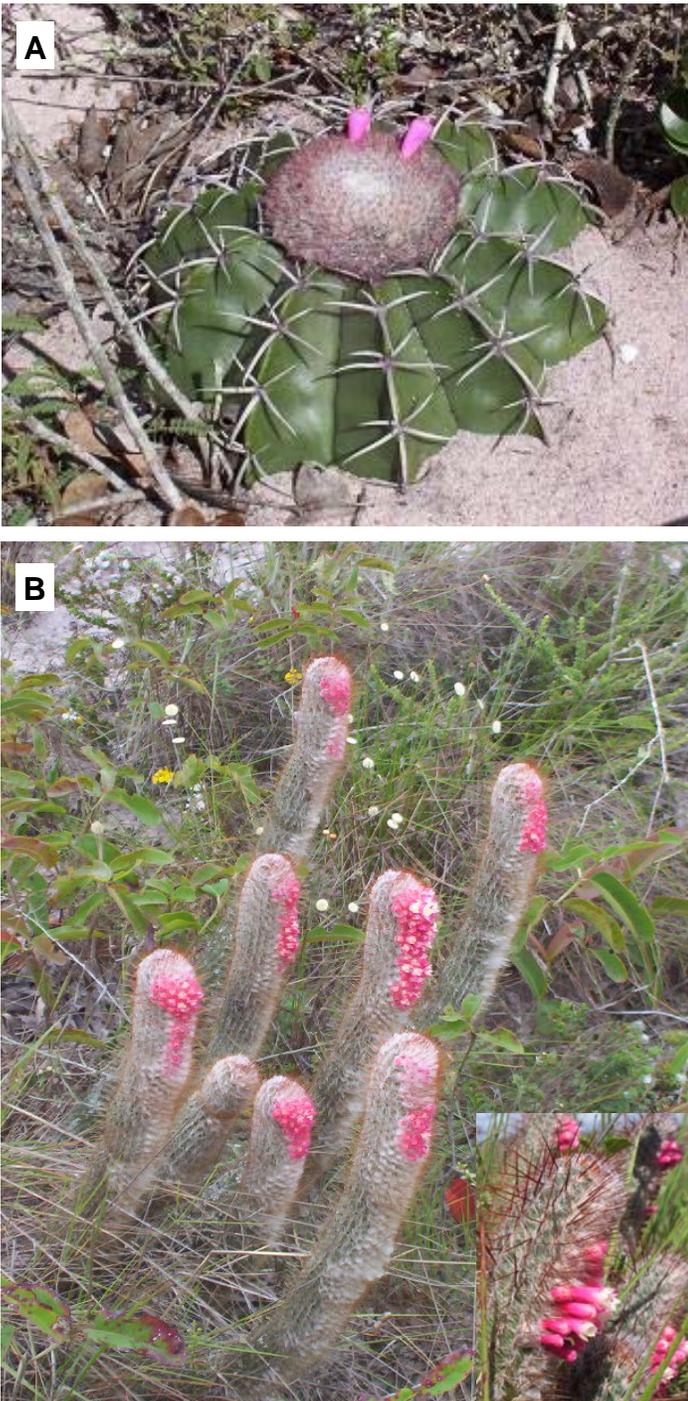


Figura 2. Dos especies de cactus encontradas en el cerrado en Morro do Chapéu, *Melocactus paucispinus* (A), y *Micranthocereus polyanthus* subsp. *alvinii* (B).

áreas de *cerrado* poseen arbustos y árboles bajos con troncos retorcidos que permanecen con hojas durante todo el año. Debajo de los árboles y arbustos crecen numerosas especies herbáceas, muchas de las cuales tienen órganos subterráneos bien desarrollados. En el *cerrado* encontrado en Morro do Chapéu, son características algunas especies de cactus globulares como *Melocactus paucispinus* (Fig. 2A), y cactus arbustivos como *Micranthocereus polyanthus* subsp. *alvinii* (Fig. 2B).

En las áreas más altas del Serra do Tombador se presenta una vegetación típica, conocida como *campo rupestre*, que ocupa el mosaico de rocas y áreas arenosas

que dominan el paisaje de las áreas más altas. Esta vegetación alpestre es generalmente baja, consistiendo de arbustos y hierbas. Aunque la zona del *campo rupestre* se sujeta a un clima más ameno, con temperaturas más bajas y mayor cantidad de lluvias, las plantas en este ambiente tienen características xerófitas, tales como suculencia, hojas espesadas, coriáceas y generalmente fibrosas, entre otros. Esto es debido a las condiciones micro-climáticas muy específicas de los ambientes rocosos, incluyendo fluctuaciones agudas de la temperatura y humedad, alta insolación, acción de desecación de los vientos, etc. Plantas del género *Vellozia*, parecidas a yucas, son muy características del *campo rupestre*, y entre los cactus, *Micranthocereus purpureus* y *Stephanocereus luetzelburgii* (Fig. 3) están por todas partes.

El lado oriental del Serra do Tombador está cubierta de una vegetación forestal debido a las condiciones climáticas más favorables, más húmedas y con lluvias frecuentes. En estos bosques pueden ser encontradas numerosas especies epifitas de cactáceas y otras suculentas. Pero hoy en día poco permanece de estos bosques, porque mucho que era fácilmente accesible fue cortado para quitar la madera. En zonas más altas, dentro de la zona del *campo rupestre*, bosques nubosos también son encontrados.

Esta variedad de tipos de vegetación y hábitats diferentes son responsables de la gran diversidad de especies de plantas suculentas que crecen en Morro do Chapéu. Un total de 37 taxones de Cactaceae crecen en Morro do Chapéu: *Arrojadoa penicillata*, *A. rhodantha*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Cereus jamacaru*, *C. albicaulis*, *Discocactus bahiensis*, *D. zehntneri* subsp. *boomianus*, *Epiphyllum phyllanthus*, *Melocactus concinnus*, *M. ernestii*, *M. ferreophilus*, *M. glaucescens*, *M. pachyacanthus* subsp. *pachyacanthus*, *M. pachyacanthus* subsp. *viridis*, *M. paucispinus*, *M. oreas* subsp. *cremnophilus*, *M. × albicephalus*, *M. zehntneri*, *Micranthocereus flaviflorus* subsp. *densiflorus*, *M. polyanthus* subsp. *alvinii*, *M. purpureus*, *Pereskia bahiensis*, *Pilosocereus catingicola*, *P. glaucocrouis*, *P.*



Figura 3. El cactus *Stephanocereus luetzelburgii*, con su típica forma de botella.



Figura 4. Planta joven de *Euphorbia appariciana*, una suculenta endémica del Morro do Chapéu.

gounellei, *P. pachycladus*, *P. pentaedrophorus*, *P. tuberculatus*, *Rhipsalis lindbergiana*, *Selenicereus setaceus*, *Stephanocereus leucostele*, *S. luetzelburgii*, *Tacinga funalis*, *T. inamoena*, *T. palmadora*, *T. weneri* y híbridos entre *T. inamoena* y *T. weneri*. De todo el país, la ciudad de Morro do Chapéu tiene el más grande número de especies de *Melocactus* encontradas en una sola región. De las 22 especies y subespecies de *Melocactus* que crecen en el este del Brasil, 10 ocurren en Morro do Chapéu, con una especie – *Melocactus glaucescens* – endémica de la ciudad. Además de los cactus, una gran cantidad de otras plantas suculentas también ocurren en Morro do Chapéu, con un gran número de especies suculentas de las familias Bromeliaceae, Euphorbiaceae (incluyendo la especie endémica *Euphorbia appariciana* – Fig. 4), Orchidaceae, Piperaceae, Portulacaceae y árboles suculentos como *Ceiba glaziovii* (Malvaceae), *Bursera leptophleos* (Burseraceae), y muchas otras plantas xerófitas o de interés botánico. Además de las plantas, Morro do Chapéu posee también una gran cantidad de paisajes muy hermosos.

Después del congreso de la SLCCS en 2008, estoy planeando guiar un viaje a esta maravillosa ciudad. Por



Figura 5. Población de *Melocactus pachyacanthus* cerca de la Gruta dos Brejões.

cinco días visitaremos diversas localidades en la región para observar las plantas suculentas. Visitaremos la Gruta dos Brejões, una de las cuevas con la boca más grande de Suramérica – 123 metros de altura y 60 metros de ancho. Cerca de este lugar veremos áreas muy bien preservadas de la interesante vegetación *caatinga*, con especies como *Tacinga funalis* y *Stephanocereus leucostele*, y afloramientos de rocas con grandes poblaciones de *Melocactus pachyacanthus* (Fig. 5). Visitaremos áreas de *campo rupestre* alrededor de la cascada Cachoeira do Ferro Doido (Fig. 6), con especies de *Melocactus*, *Micranthocereus purpureus*, *Stephanocereus luetzelburgii* y la *Euphorbia appariciana* (Fig. 4). Visitaremos áreas de *cerrado* con poblaciones de *Melocactus paucispinus* (Fig. 1) y *Micranthocereus polyanthus* subsp. *alvinii* (Fig. 2). Visitaremos también un

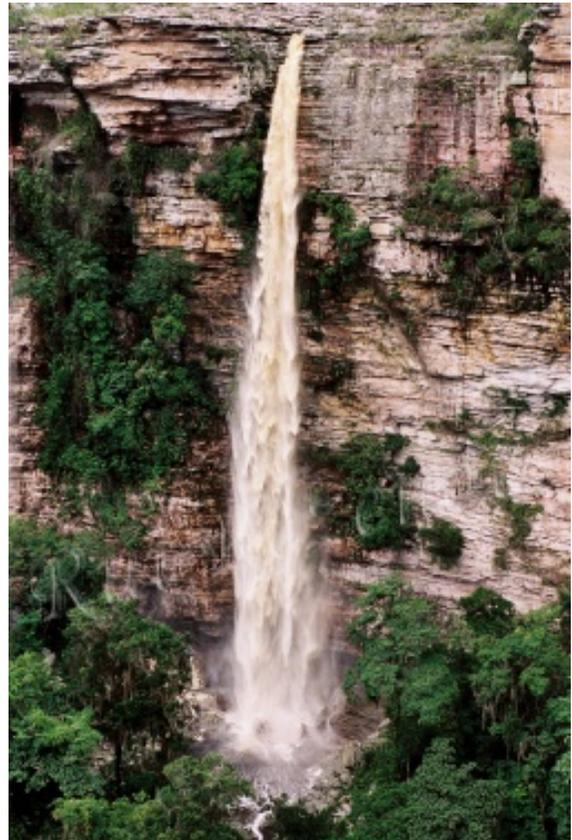


Figura 6. La cascada Cachoeira do Ferro Doido.

área con extensos afloramientos rocosos y vegetación *caatinga* al oeste de la ciudad, donde crecen varias especies de *Melocactus* (incluyendo *M. glaucescens*), *Discocactus zehntneri*, especies de *Arrojadoa*, *Micranthocereus*, *Pilosocereus*, *Tacinga*, y también especies de euforbiáceas suculentas como *Euphorbia phosphorea* y *E. sarcodes*. Visitaremos todas estas áreas, y otros lugares alrededor de la ciudad.

¡Planée su visita al Brasil incluyendo el viaje a Morro do Chapéu después del congreso, y venga a conocer con nosotros este paraíso de cactus! ●



***Pereskia quisqueyana*, una especie en peligro crítico de extinción**

Ricardo García

Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso, apartado postal 21-9, Santo Domingo
República Dominicana
Correo-e: acacia_rg@hotmail.com

Resumen: *Pereskia quisqueyana* está representada por 4 poblaciones, ubicadas en la localidad de Bayahibe, provincia La Altagracia, República Dominicana. El total de individuos en las poblaciones naturales es de solo 54. Desde 1996, el Jardín Botánico ha mantenido un programa de conservación y propagación de *P. quisqueyana*, logrando reproducir decenas de nuevas plántulas que han sido plantadas en jardines de centros turísticos; viviendas privadas y centros de investigación, además de la propagación para conservación ex situ, ha desplegado una campaña de difusión de información sobre la especie con el objetivo de darla a conocer y destacar el valor de su conservación.



Pereskia quisqueyana en flor.

La familia Cactaceae es una de las más representativas de la flora del Continente Americano y es considerada endémica de América. El género *Pereskia* es muy importante para la flora de la Isla Española, y específicamente para la República Dominicana, donde han sido identificadas cinco especies *P. quisqueyana*; *P. marcanoi*; *P. portulacifolia* y *P. aculeate*; las tres primeras son endémicas. También se encuentra *P. grandifolia*, originaria de América del Sur, ya en proceso de naturalización en las márgenes del Río Bao, (Jiménez 1960).

P. quisqueyana es conocida con el nombre de Rosa de Bayahibe, en honor a su lugar de origen, el poblado de Bayahibe en la región Este de la República Dominicana. Fue descubierta por el Dr. Liogier en el año 1977 y publicada como especie nueva en la revista *Phytologia* (Liogier, 1980). Es un pequeño árbol que puede alcanzar hasta 8 m de alto, con raíces tuberizadas y el tronco cubierto de espinas de hasta 2.5 cm de largo, la especie es dioica, las flores tienen pétalos rosados y nacen en las partes terminales de las ramas; los frutos son globosos, de color verde, tornándose amarillentos al madurar y contienen decenas de semillas negras, algo lustrosas.

Ecológicamente, *P. quisqueyana* crece sobre sustrato rocoso de origen calizo, en una zona donde caen aproximadamente 1300 mm de lluvia anual y la temperatura promedio es de 27 C°, la zona corresponde al bosque húmedo según la clasificación de Holdrige (1979).

Desde el descubrimiento de esta especie, los botánicos mostraron mucho interés en su estudio, debido a su rareza y a la distribución restringida de la misma. Desde el año 1996, el Jardín Botánico está desarrollando un programa de estudio y conservación de especies amenazadas de extinción en la República Dominicana, el cual incluye a *P. quisqueyana* (Mejía *et al.* 2001).

Metodología

Para la preparación de este trabajo se hizo una revisión de la bibliografía relacionada con los datos históricos y de conservación de *P. quisqueyana*. Entre las fuentes consultadas están: García *et al.*, 1999; Jiménez, 1966; Leuenberger, 1986; Liogier, 1980; Mejía Rodríguez, 1995; García *et al.*, 2001 y García, 2007.

Además, en el mes de febrero se hizo una visita a Bayahibe para realizar conteo de individuos, observaciones sobre el estado actual de las poblaciones de esta especie, así como el estado fenológico de los individuos. Para complementar la fenología y la distribución, se realizó una revisión de los especímenes depositados en el Herbario Nacional (JBSD).

Resultados

Durante las observaciones de campo y las revisiones bibliográficas, se pudo determinar que *P. quisqueyana* está representada por 4 poblaciones, ubicadas en la localidad de Bayahibe, provincia La Altagracia, República Dominicana (Mejía *et al.* 2001). El total de individuos en las poblaciones naturales era de aproximadamente 80, pero de éstos, el pasado mes de febrero fueron eliminados 26, quedando solo 54.

P. quisqueyana tiene la particularidad de ser una especie dioica y sus poblaciones de machos y hembras están separadas. Hasta el año 1999 sólo se conocían los indivi-



Ejemplares adultos de *Pereskia quisqueyana*.



Restos de un individuo femenino de *Pereskia quisqueyana*.

dos masculinos ubicados en una población de 16 ejemplares, en el mismo pueblo de Bayahibe. Ese año fueron descubiertas nuevas poblaciones, y por primera vez se conocieron las plantas femeninas, creciendo en el lado norte del pueblo, dentro de una propiedad privada.

El descubrimiento de las nuevas poblaciones en las que crecían plantas femeninas abrió la posibilidad de obtener nuevas plántulas por propagación sexual, con lo cual se asegura la diversidad genética de la especie y la propagación masiva por semillas.

Al realizar pruebas de germinación en vivero se obtuvo un 46% de germinación y el período varió de 5 a 21 días (Mejía *et al.* 2001). Desde 1996 hasta la actualidad, el Jardín Botánico a mantenido el interés en la conservación y propagación de *P. quisqueyana*, logrando reproducir decenas de nuevas plántulas que han sido plantadas en jardines de Centros Turísticos, viviendas privadas y centros de investigación, incluyendo el propio Jardín Botánico; además de la propagación para conservación *ex situ*, el Jardín desplegó una campaña de difusión de información sobre la especie con el objetivo de darla a conocer y destacar su valor en la conservación. Esto incluyó charlas, afiches y artículos científicos de divulgación popular, con lo que ha logrado que este cactus sea ampliamente conocido en Bayahibe y zonas cercanas.

Durante un taller realizado en el Dpto. de botánica del Jardín Botánico para aplicar los criterios de la Unión Internacional para la Conservación IUCN, se determinó que *P. quisqueyana* está en la categoría de 'Peligro crítico de Extinción'; la situación de la especie se agudizó con la destrucción de 26 plantas hembras de una población de 27, que eran las únicas conocidas, esta acción violó la ley 64-00 que protege la flora y la fauna de la República Dominicana.

Técnicos del Jardín Botánico visitaron el lugar donde se produjo la eliminación de las plantas y colectaron esquejes, que fueron llevados al vivero de esa institución y actualmente se dispone de 85 plantas hembras para ser reintroducidas a su lugar de origen y tratar de recuperar la población afectada.

Además de la propagación en vivero, se ha mantenido una amplia campaña de publicidad, que incluye artículos en revistas y periódicos de amplia circulación denunciando las acciones contra esta especie (García 2007). *P. quisqueyana*, como todos los miembros de la familia Cactaceae, se encuentra en el apéndice II de la Convención Internacional sobre Tráfico y Comercio de Especies Amenazadas (CITES), pero esta especie aún no está sometida al comercio internacional, razón por la cual es poco lo que puede hacer esta convención para su protección y la legislación nacional dominicana es poco específica en el manejo y protección de especies como esta, cuya desaparición puede producirse a corto plazo por la destrucción de su hábitat a causa de las actividades antrópicas. ●

Referencias

- García, R; Mejía, M; Rodríguez, S. 1999. La Rosa de Bayahibe, salvamento de una especie. *Bol. Jard. Bot. Nac.* 8:12-13.
- Holdridge, LR. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Editorial IICA: San José Costa Rica. 180 pp.
- Jiménez, J De Js. 1966. Suplemento No. 1 al Catalogus Florae Domingensis del Prof. Rafael M. Moscoso, Universidad de Santo Domingo, República Dominicana. 279 pp.
- Leumberger, BE. 1986. *Pereskia* (Cactaceae). *Mem. New. York Bot. Gard.* 41 :1-141.
- Liogier, AH. 1980. Novitates Antillanae, VIII, *Phytologia.* 47: 167-198.
- Mejía, M; Rodríguez, S. 1995. La Rosa de Bayahibe, única en el mundo. *Listín Diario*, 20 de agosto, Sección Metropolitana, Pág. 7.
- Mejía, M; García, R; Rodríguez, S; Salazar, AJ. 2001. *Pereskia quisqueyana* Alain Historia y conservación. *Moscosoa* 12: 45-53.
- García, R, 2007. La Rosa de Bayahibe *Pereskia quisqueyana* Alain. *Atajo* 6:26.

¿Fibras pericíclicas o floemáticas en Cactaceae y Portulacaceae?

Gladys Melo-de-Pinna, Emilia Arruda, Deusa D. Abreu, Vanessa R. Godofredo, Renata Lemos y José Hernandes.

Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, Rua do Matão 321, Travessa 14. Caixa Postal 11461, São Paulo, Brasil

Correo-e: gmpinna@usp.br

El presente trabajo es un análisis sobre el origen de las fibras vasculares extraxilares en tallos de Cactaceae, usando representantes de las subfamilias Pereskioideae (*Pereskia bahiensis* Gürke) y Cactoideae (*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw., *Rhipsalis elliptica* Lindb. ex Schum., *Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiffer, *Hattoria salicornioides* (Haw.) Britton & Rose, *Melocactus oreas* Miquel, *Pilosocereus aurisetus* (Wederm.) Byles & Rowley, *Micranthocereus auriazureus* Buining & Bredero y *Cereus jamacaru* D.C.) y Portulacaceae (*P. halimoides* L., *Portulaca hirsutissima* Cambess. y *P. werdermannii* Poelln.).

Las fibras vasculares en tallos de eudicotiledóneas se encuentran frecuentemente en la región más externa del floema primario, formando cordones o fajas continuas, y pueden ser descritas como fibras floemáticas o fibras perivasculares (Esau 1959). Según Esau (1959), "las fibras localizadas en la parte exterior del cilíndrico vascular, a menudo unidas al floema, se clasifican como fibras pericíclicas", aunque estudios ontogenéticos en tallos de eudicotiledóneas demuestran que el floema termina en

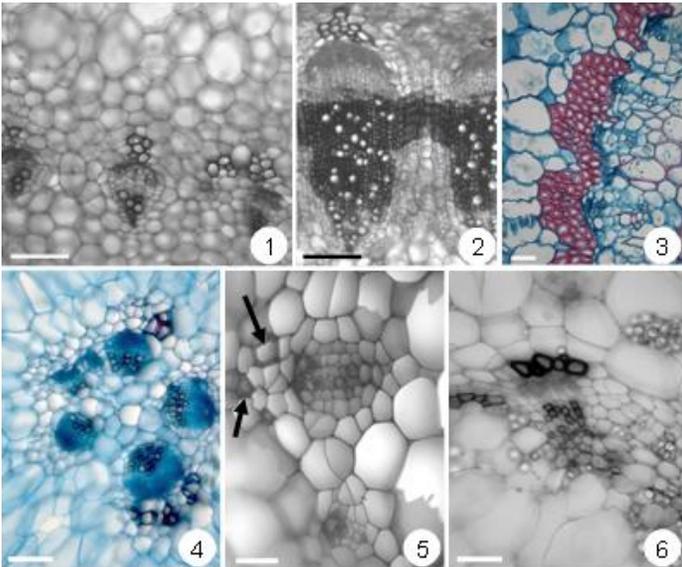


Fig. 1-6. Secciones transversales evidenciando fibras extraxilares de el tallo de *Pilosocereus aurisetus* (Werderm.) Byles & Rowley (1-2); *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. (3); *Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose (4); *Rhipsalis elliptica* Lindb. ex Schum. (5), notar fibras pericíclicas (setas); *Portulaca halimoides* (6). Escala: 210 µm (1-2); 50 µm (3,5,6); 100 µm (4).

la corteza y no hay células pericíclicas, en el sentido usual de la palabra. Las fibras perivasculares, descritas por Esau (1959), localizadas entre la periferia del cilindro vascular y la porción más interna de la corteza, y que aparentemente no son originadas a partir del floema, posiblemente son las denominadas fibras pericíclicas.

Una de las definiciones del periciclo disponible en la literatura, dada por Font Quer (1985), describe al periciclo como un “estrato o estratos celulares externos del cilindro central, entre los haces conductores y la endodermis, presente tanto en la raíz como en el tallo”. En síntesis, existen las fibras pericíclicas y las floemáticas y, según Dickson (2000), su clasificación depende del origen y la localización a lo largo del cuerpo de la planta.

En *Richterago* e *Ianthopappus* (Asteraceae), Melo-de-Pinna & Menezes (2002) discuten sobre el origen de las fibras vasculares extraxilares y concluyen, basándose en el trabajo de Robbins & Ricket (1934), que en esos dos géneros, las fibras son pericíclicas y no floemáticas, como describe la literatura.

En las Caryophyllales varios trabajos describieron alternativamente la presencia de fibras floemáticas o pericíclicas dependiendo del clado analizado: fibras floemáticas en Cactaceae, Didieriaceae, Portulacaceae, Phytolacaceae; y fibras pericíclicas en Caryophyllaceae, Portulacaceae, Nyctaginaceae, Amaranthaceae (incluyendo Chenopodiaceae y Phytolacaceae).

En Cactaceae, algunos autores (Gibson & Horak 1978, Mauseth & Saveja 1992, Mauseth et al. 1998, Terresa & Loza-Coenejo 2002; Terrazas & Arias 2003), describieron, en representantes de Cactoideae, fibras presentes en las fajas corticales de origen floemático, además de las fibras presentes en el cilindro vascular central. Sin embargo, los resultados presentados en este trabajo para especies epifitas demuestran que las fibras de las fajas corticales son de origen pericíclico.

Los resultados obtenidos con material de las cuatro especies epifitas (*Hatiora salicornioides*, *Rhipsalis floccosa*, *R. elliptica* y *Epiphyllum phyllanthus*), en *Pereskia bahiensis*, *Micranthocereus auriazureus*, *Pilosocereus aurizetus* y *Cereus jamacaru*, y en las tres especies de Portulacaceae (*P. halimoides*, *Portulaca hirsutissima* y *P. werdermannii*), muestran que las fibras extraxilares posiblemente tienen origen pericíclico; mientras que algunas especies también pueden presentar fibras floemáticas, como por ejemplo *Micranthocereus auriazureus*.

Para concluir, el origen de las fibras localizadas externamente al floema primario del tallo, entre el floema y la endodermis, debe ser más estudiado en determinados grupos de angiospermas, ya que no existen descripciones consensuales. ●

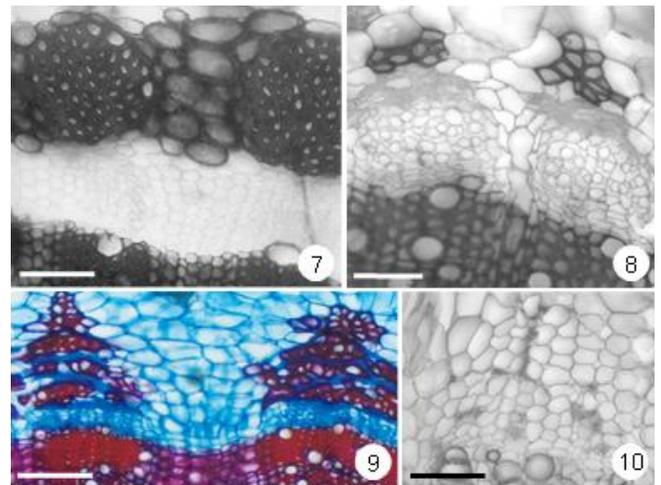


Fig. 7-10. Secciones transversales de tallo. 7-9 evidenciando fibras extraxilares en *Pereskia bahiensis* Guerke (7); *Cereus jamacaru* D.C. (8); y *Micranthocereus auriazureus* Buining & Brederoo (9). 10 - *Melocactus oreas* Miquel. Escala: 20 µm (7,8); 50 µm (9); 100 µm (10).

Referencias

- Font Quer, P. 1985. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S.A.
- Esau, K. 1959. Anatomía Vegetal. Ediciones Omega, Barcelona.
- Melo-de-Pinna, GF; Menezes, NL. 2002. Vegetative organ anatomy of *Ianthopappus corymbosus* Roque & Hind (Asteraceae-Mutisieae). *Rev. Bras. Bot.* 25: 505-514.
- Robbins, W.J. & Ricket, H.W. 1934. Botany. 2ed. D. Van Nostrand Company. New York.
- Gibson, A.C. & Horak, K.E. 1978. Systematic anatomy and phylogeny of Mexican columnar cacti. *Ann. Mo. Bot Gard.* 65: 999-1057.
- Mauseth, JD; Saveja, M. 1992. Cortical bundles in the persistent, photosynthetic stems of cacti. *Ann. Bot.* 70: 317-324.
- Mauseth, JD; Terrazas, T; Loza-Cornejo, S. 1998. Anatomy of relictual members of subfamily Cactoideae IOS group 1a (Cactaceae). *Bradleya* 16: 41-43.
- Terrezas, T; Loza-Cornejo, S. 2002. Phylogenetic relationships of Pachycereeae: A cladistic analysis based on anatomical-morphological data. Pp. 66-68 *En* T.H. Fleming & A. Valiente-Banuet (eds.) Columnar cacti and their mutualists. Univ. of Arizona Press, Tucson.
- Terrezas, T; Arias, S. 2003. Comparative stem anatomy in the subfamily Cactoideae. *Bot. Rev.* 68: 444-473.
- Mauseth, JD. 1996. Comparative anatomy of tribes Cereae and Browningieae (Cactaceae). *Bradleya* 14: 66-81.
- Mauseth, JD; Landrum, JV. 1997. Relictual vegetative anatomical characters in Cactaceae: The genus *Pereskia*. *J. Plant Res.* 110: 55-64.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Propagación *in vitro* de *Browningia candelaris* (Cactaceae) usando meta-topolina

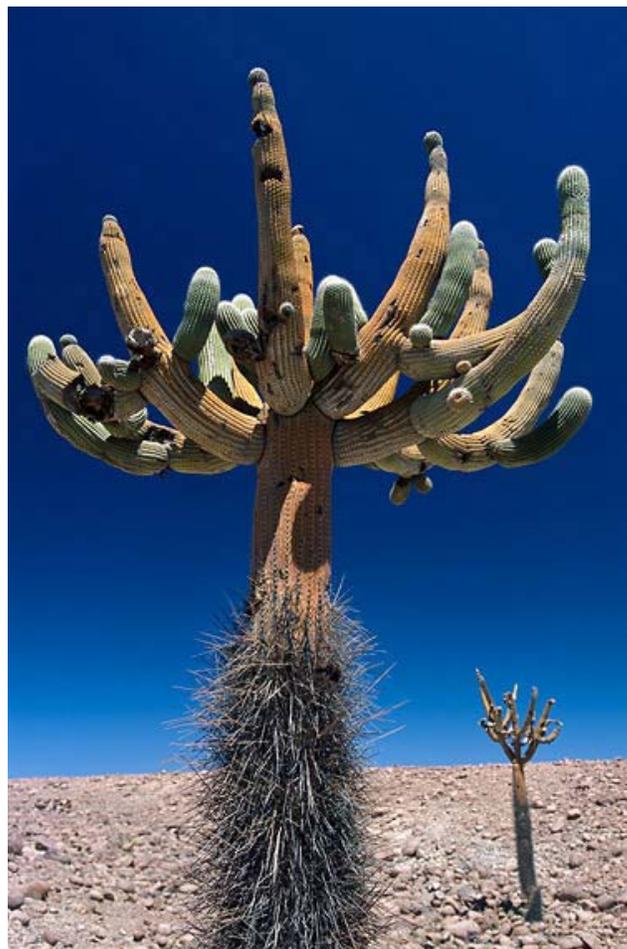
María Rebeca Sánchez-Morán¹ y Eugenio Pérez-Molphe-Balch²

¹Departamento de Biología; ²Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad 940. 20100, Aguascalientes, Ags. México
Correo-e: eperezmb@correo.uaa.mx

Resumen: Se describe el desarrollo de un protocolo para la propagación *in vitro* de *Browningia candelaris* (Cactaceae). Se logró la formación de brotes múltiples a partir de areolas de plántulas germinadas en medio basal de Murashige y Skoog a pH 5.7 con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 10 g L⁻¹ de agar y meta-Topolina (mT) o 6-bencilaminopurina (BA) en concentraciones de 0.5, 1.0 y 1.5 mg L⁻¹. La mayor producción de brotes se alcanzó en medio con 0.5 mg L⁻¹ de mT, donde se generó un promedio de 20.4 brotes por explante. El mejor tratamiento con BA fue con 0.5 mg L⁻¹, donde se generó un promedio de 8.4 brotes por explante. Los brotes generados con mT enraizaron en medio basal al 50% con una eficiencia del 68%. En las mismas condiciones, los brotes generados con BA enraizaron con una eficiencia menor (52%). La sobrevivencia en suelo de las plantas generadas *in vitro* fue del 86%.

Introducción

Browningia candelaris Britton & Rose es una cactácea peculiar que habita en las zonas áridas del Sur de Perú y Norte de Chile. Es una planta columnar de hasta 6 m de altura que posee un tronco muy espinoso y varias ramificaciones superiores carentes de espinas. Esta especie tiene un papel ecológico importante, ya que habita en áreas de aridez extrema y suelos rocosos muy pobres (Anderson 2001). Su fruto, ligeramente ácido, es apreciado y consumido por los habitantes de la región. Su tallo seco es utilizado para la elaboración de artesanías y como leña (Pardo 2002). Debido a su interesante aspecto, y sus bajos requerimientos de agua y mantenimiento, esta especie podría adquirir un valor importante como ornamental. Sin embargo, esta cactácea está actualmente amenazada debido a la alteración de su hábitat; la causa principal es el intenso pastoreo de cabras, que elimina a prácticamente todos los individuos juveniles en las poblaciones naturales remanentes (Anderson 2001). Por otro lado, la propagación *in vitro* ha demostrado ser una opción atractiva para el caso de las cactáceas, ya que estas son plantas cuyos sistemas naturales de propagación no son eficientes debido sobre todo a la baja tasa de supervivencia de las plántulas, pero que responden muy bien a la propagación a través de cultivo de tejidos (Hubstenberger *et al.* 1992). Los sistemas de propagación *in vitro* son capaces de generar grandes cantidades de plantas en tiempos relativamente cortos y pueden ser la base para la conservación *in vitro* de germoplasma o para emprender otro tipo de estudios, por ejemplo en el área de la fitoquímica. Uno de los procesos más usados para la propagación *in vitro* de cactáceas es la llamada activación de areolas, en donde se estimula la generación de nuevos brotes a partir del tejido meristemático localizado en estas estructuras. Esto se lo-



Browningia candelaris. (Foto: www.atacamaphoto.com)

gra cultivando los explantes en medio de cultivo adicionado con citocininas (Hubstenberger *et al.* 1992). Actualmente, la citocinina más usada para este fin es la 6-bencilaminopurina, también llamada benciladenina (BA), la cual es muy eficiente para estimular la producción de brotes a partir de areolas (Pérez-Molphe-Balch *et al.* 1998). Otras citocininas, como la 6-(γ,γ -dimetilalilamino) purina (2iP) y la 6-furfurilaminopurina (cinetina) también han sido usadas con este propósito, pero a excepción de algunas especies de cactáceas, la respuesta es mejor con BA. Sin embargo, este regulador del crecimiento tiene también dos efectos negativos en las cactáceas. Primeramente, suele estimular una excesiva producción de tejido calloso, el cual agota rápidamente el medio de cultivo inhibiendo la producción de brotes. Por otro lado, su actividad residual en los tejidos inhibe el enraizamiento de los brotes generados *in vitro* aun en medios carentes ya de este regulador (Hemphill *et al.* 1998). La meta-Topolina [N⁶-(meta-hidroxibencil)adenina] es una citocinina aromática con una alta actividad en los tejidos vegetales (Strnad 1997) que recientemente ha sido propuesta como una alternativa al uso de la BA en aquellos procesos que requieren de esta actividad. Esto es debido a su capacidad para estimular la generación de brotes con una eficiencia comparable a la BA, pero sin inhibir posteriormente su enraizamiento (Werbrouck *et al.* 1996). Sin embargo, hasta donde sabemos, la mT no ha sido aplicada aun a la propagación *in vitro* de cactáceas a través de la activación de areolas. El objetivo de este trabajo fue el conocer el efecto de esta citocinina en una especie de esta fami-

Lia, *Browningia candelaris*, comparándolo con el efecto de la BA.

Materiales y Métodos

Se utilizaron plántulas germinadas *in vitro* de *Browningia candelaris* como fuente de los explantes. Las semillas (procedentes de Perú y adquiridas en un vivero especializado) se lavaron 5 veces con Extran 0.1% en agua, luego se desinfectaron por 20 s con etanol 70%, 25 min con hipoclorito de sodio 0.5% y se enjuagaron 4 veces con agua destilada estéril. Las semillas se germinaron en recipientes de cultivo con 30 mL de medio MS (Murashige y Skoog, 1962) a pH 5.7 con 30 g L⁻¹ de sacarosa y solidificado con 10 g L⁻¹ de agar. Los cultivos se mantuvieron por 3-4 meses bajo luz fluorescente continua (54 μmol m⁻² s⁻¹) a 25±2 °C hasta obtener plántulas de 15-20 mm. Estas plántulas fueron preparadas eliminando el ápice y las raíces, y su porción central se cortó transversalmente para obtener explantes de 4-5 mm de ancho. Estos explantes se inocularon, con la superficie herida hacia el medio de cultivo y manteniendo la polaridad original, en medio basal MS a pH 5.7 adicionado con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 0.5 mg L⁻¹ de BA y solidificado con 8 g L⁻¹ de agar, con el fin de inducir la producción de brotes a partir de las areolas y obtener suficiente material vegetal para los experimentos siguientes. Los brotes así obtenidos fueron separados del explante original y transferidos a medio MS basal pH 5.7 con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 8 g L⁻¹ de agar y 2 g L⁻¹ de carbón activado. En este medio los brotes se mantuvieron por 30-40 d bajo las condiciones de incubación ya descritas, para que los brotes generados crecieran. Los explantes, tomados de estos brotes, se usaron para probar tres concentraciones de BA (0.5, 1.0 y 1.5 mg L⁻¹) y las mismas tres de meta-Topolina. Se utilizó para esto el medio MS basal a pH 5.7, con 30 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar. Se usaron 15 explantes por tratamiento y el experimento completo se hizo dos veces. Los cultivos se incubaron a 25 ± 2 °C bajo luz continua. Después de 90 días se cuantificaron los brotes producidos en cada explante. Los datos se analizaron mediante ANDEVA y la comparación entre las medias se hizo con la prueba de Tukey Kramer (p≤0.05), esto para determinar si hubo diferencias entre los tratamientos y para seleccionar el más apropiado para la pro-

ducción de brotes a través de la activación de areolas en esta especie.

Los brotes generados en estos experimentos fueron separados del explante original y transferidos a medio de enraizamiento. Para esto se ensayaron tres tratamientos: a) Medio MS basal al 100% con 30 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar; b) Medio MS basal al 50% con 15 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar, y; c) Medio MS basal al 100% con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 8 g L⁻¹ de agar y 2 g L⁻¹ de carbón activado. Se utilizaron 50 brotes generados en medio con BA y 50 generados en medio con mT por cada tratamiento. Los cultivos se incubaron bajo las mismas condiciones antes descritas y a los 60 d se cuantificaron los brotes que generaron raíces. Las plantas generadas *in vitro* fueron adaptadas y transferidas a suelo. Para esto, se eliminó el sello plástico de los recipientes de cultivo y se aflojó la tapa de los mismos, manteniéndose los cultivos en estas condiciones por 15 d. Después se sacaron las plantas, se lavaron con agua corriente para eliminar los restos de medio de cultivo y se plantaron en una mezcla de suelo comercial para macetas con arena 1:1 y se colocaron en invernadero con temperaturas máximas de 32 °C, humedad relativa promedio del 50% y riego cada 48 h. El porcentaje de supervivencia se registró a los 90 d de la transferencia.

Resultados y Discusión

Se obtuvo 84% de germinación de las semillas desinfectadas y cultivadas *in vitro*. La germinación inició a los 10 d y el porcentaje máximo se alcanzó a los 21 d. Los explantes obtenidos de las plántulas germinadas *in vitro*, cultivados en medio con 0.5 mg L⁻¹ de BA para un primer ciclo de propagación, comenzaron a formar brotes en las areolas a los 20 d de incubación. Después de 60 d ya habían generado un promedio de 7.8 brotes de 5-15 mm por explante. Estos brotes crecieron más rápidamente al ser separados del explante original y cultivados en medio con carbón activado, ya que se ha visto que el carbón activado promueve este fenómeno en los brotes de cactáceas (Pérez-Molphe-Balch y Dávila-Figueroa 2002). Estos brotes fueron usados como fuente de explantes para los experimentos con BA y meta-Topolina. En éstos se generaron brotes en todas las concentraciones probadas y con las dos citocininas (Fig. 1). En experimentos previos con esta especie se observó que la generación de brotes en medios carentes de citocininas fue siempre nula, por lo que no se incluyó este testigo en los experimentos que se reportan.

La mejor respuesta con BA se observó en la concentración de 0.5 mg L⁻¹, donde se generó un promedio de 8.4 brotes por explante (Fig. 2a). Este es un valor superior al observado en otras cactáceas columnares tratadas con esta citocinina. Este es el caso de *Carnegieia gigantea*, *Pachycereus pringlei* y *Stenocereus thurberi*, que produjeron 5.3, 3.8 y 4.3 brotes por explante respectivamente en tratamientos con 1 y 2 mg L⁻¹ de BA (Pérez-Molphe-Balch *et al.* 2002b). Por otro lado, las tres concentraciones de meta-Topolina evaluadas produjeron resultados superiores a los obtenidos con BA (Fig. 2b). Esta diferencia entre ambas citocininas fue significativa (p≤0.05). En este caso, el mejor tratamiento fue con

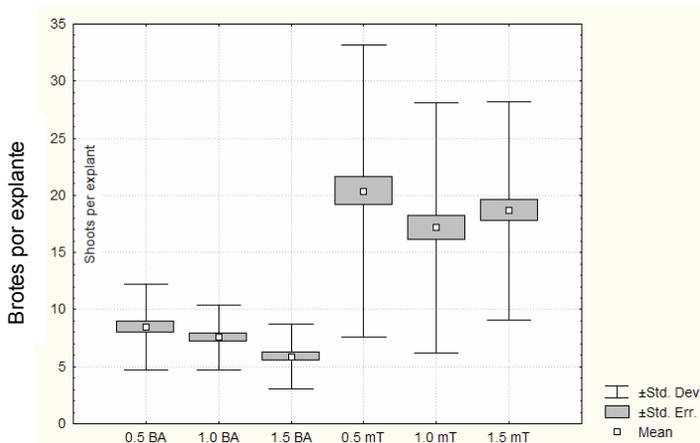


Figura 1. Efecto de la benciladenina (BA) y de la meta-Topolina (mT) en la producción de brotes a través de la activación de areolas en explantes de *Browningia candelaris*. Las concentraciones de citocininas están indicadas en mg L⁻¹.

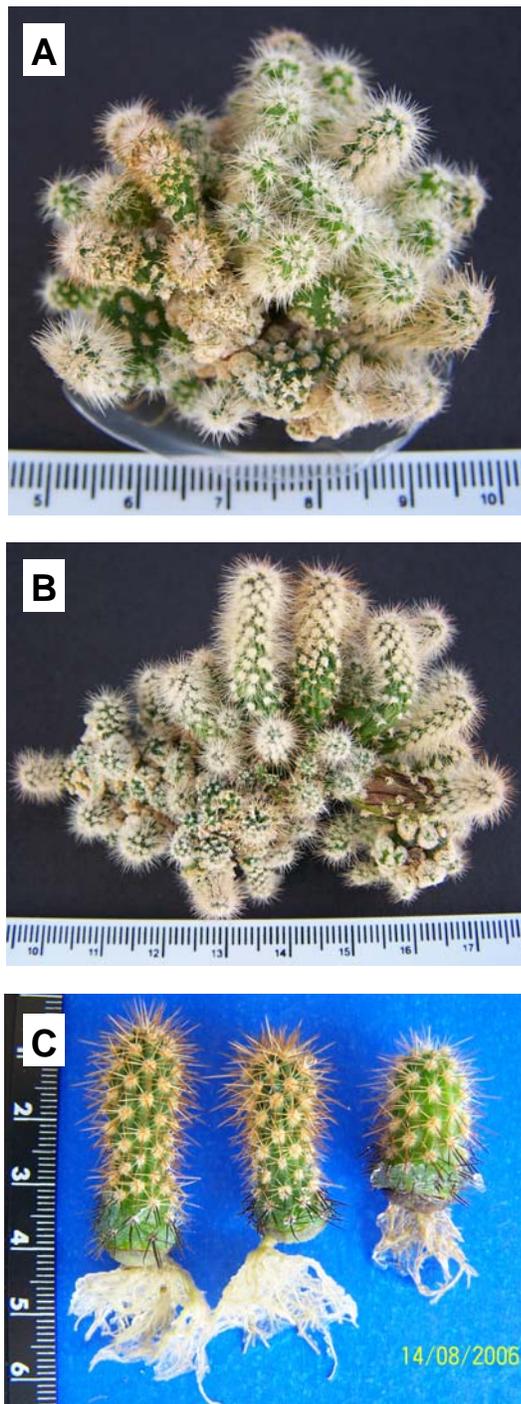


Figura 2. Formación de brotes múltiples en explantes de *Browningia candelaris* cultivados en medio MS adicionado con: a) 0.5 mg L⁻¹ de BA, b) 0.5 mg L⁻¹ de meta-Topolina. c) Brotes enraizados *in vitro* en medio MS al 100% (izquierda), medio MS al 50% (centro) y MS con carbón activado (derecha).

0.5 mg L⁻¹ de mT, donde se generó un promedio de 20.4 brotes por explante. Este es un valor alto cuando se le compara con otros reportados para cactus. Solo es comparable con los 19.7 brotes por explante obtenidos en *Turbinicarpus pseudopectinatus* en medio con BA (Dávila-Figueroa *et al.* 2005). Se han reportado otros sistemas más eficientes para la propagación *in vitro* de cactáceas, por ejemplo la organogénesis indirecta a partir de tejido caloso en *Turbinicarpus laui* (Mata-Rosas *et al.* 2001), sin embargo estos sistemas son susceptibles a la generación de variación somaclonal en las plantas genera-

das, lo cual no es deseable, cuando el fin es la conservación de germoplasma silvestre (Oliveira *et al.* 1995).

El enraizamiento de los brotes generados con BA fue del 40% en medio MS al 100%, del 52% en medio al 50% y de 14% en el medio con carbón activado. Por otro lado, los brotes que fueron generados con meta-Topolina mostraron eficiencias de enraizamiento de 56%, 68% y 20% en los mismos medios. En todos los casos, las características de los sistemas radicales obtenidos fueron similares (Fig. 2c). El 86% de las plantas generadas y enraizadas *in vitro* sobrevivieron en suelo.

Este sistema de propagación *in vitro* desarrollado para *Browningia candelaris* puede ser una herramienta importante para la conservación y el uso racional de la especie. Hasta donde sabemos, este es el primer reporte acerca de la propagación *in vitro* de esta especie. Por otro lado, se demostró que la mT puede ser una citocinina eficiente para la propagación *in vitro* de cactáceas a través de la activación de areolas. ●

Referencias

- Anderson, EF. 2005. The cactus family.-Timber Press, Portland.
- Dávila-Figueroa, CA; De la Rosa-Carrillo, ML; Pérez-Molphe-Balch, E. 2001. *In vitro* propagation of eight species or subspecies of *Turbinicarpus* (Cactaceae).-*In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 41: 540-545, .
- Hubstenberger, JF; Clayton, PW; Phillips, GC. 1992. Micropropagation of Cacti (Cactaceae).- *En*: Bajaj, Y.P.S. (ed.) Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 20. High-Tech and Micropropagation IV. Pp. 49-68. Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg.
- Mata-Rosas, M; Monroy de la Rosa, MA; Goldammer, KM; Chávez-Avila, VM. 2001. Micropropagation of *Turbinicarpus laui*, an endemic and endangered species. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 37: 400-404.
- Hemphill, JK; Maier, CGA; Chapman, KD. 1998. Rapid *in-vitro* plant regeneration of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Plant Cell Rep.* 17: 273-278.
- Murashige, T; Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant* 15: 473-497.
- Oliveira, SA; Machado, MFPS; Prioli, AJ. 1995. *In vitro* propagation of *Cereus peruvianus* Mill. (Cactaceae). *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 31: 47-50.
- Pardo, O. 2002. Etnobotánica de algunas cactáceas y suculentas del Perú. *Chloris chilensis* Año 5. No. 1. <http://www.chlorischile.cl>
- Pérez-Molphe-Balch, E; Pérez-Reyes, ME; Villalobos-Amador, E; Meza-Rangel, E; Morones-Ruiz, LR; Lizalde-Viramontes, HJ. 1998. Micropropagation of 21 species of Mexican Cacti by axillary proliferation.- *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 34: 131-135.
- Pérez-Molphe-Balch, E; Dávila-Figueroa, CA. 2002. *In vitro* propagation of *Pelecypora aselliformis* Ehrenberg and *P. strobiliformis* Werdermann (Cactaceae).- *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 38: 73-78.
- Pérez-Molphe-Balch, E; Pérez-Reyes, ME; Dávila-Figueroa, CA; Villalobos-Amador, E. 2002b *In vitro* propagation of Three Species of Columnar Cacti from the Sonoran Desert. *Hort. Sci.* 37: 693-696.
- Strnad, M. 1997. The aromatic cytokinins. *Physiol. Plant* 101: 674-688.
- Werbrouck, SPO; Strnad, M; Van Onckelen, HA; Debergh, PC. 1996. Meta topolin, an alternative to benzyladenine in tissue culture?- *Physiol. Plant* 98: 291-297.



IN MEMORIAN

Alfred B. Lau (1928-2007): In Memoriam

Miguel de J. Chazaro Basañez

Departamento de Geografía
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
Universidad de Guadalajara
Guadalajara, Jalisco, México
Correo-e: chazaro55@hotmail.com



Alfred B. Lau junto a su joven amigo Marti. (Foto: A. L.)

Uno de los más connotados, intrépidos y controvertidos investigadores botánicos de plantas suculentas de todos los tiempos ha muerto. El 27 de febrero 2007, a la edad de 78 años, Alfred B. Lau murió víctima de un ataque al corazón, en su casa, en la Quinta Las Camelinas, de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

Alfred nació en Solingen, Alemania el 5 de agosto de 1928, y allí empezó la escuela primaria. El entonces se hizo estudiante en la Universidad de la Biblia de las Naciones en Maidenhead, Inglaterra. En 1952, tomó el curso teológico en la academia teológica pionera en Rockford, Illinois, USA, de allí recibió el grado de Doctor en Teología (Lode 2007).

Lau siguió el llamado (del señor) para crear un hogar para los muchachos de las tribus indígenas en el México meridional. El y su esposa Anni, también alemana, (quienes procrearon 3 hijos), comenzaron de la nada y crearon un hogar para educar estos niños para que fuesen profesionales: futuros médicos, dentistas, ingenieros agrónomos, profesores bilingües, pastores de la iglesia, etc. Muchos de estos muchachos de medios humildes son ahora profesionales en sus propias regiones tribales (Lode 2007).

Muchos años el hogar fue financiado en parte con la recolección y exportación de las semillas de cactus y orquídeas que Alfred y los muchachos indígenas colectaron legalmente en el hábitat (y también parcialmente financiados por la iglesia alemana).

Durante esas expediciones en muchas regiones desconocidas (y remotas), nuevas especies y variedades de plantas suculentas fueron descubiertas. Esta actividad hizo que su hogar fuera conocido por todo el mundo. Sin em-

bargo, hace algunos años el gobierno mexicano prohibió la recolección y exportación de semillas, de modo que desde ese momento el futuro de la misión fue absolutamente incierto (Lode 2007).

En 1942 le tocó participar con el ejército Nazi de Hitler en la Segunda Guerra Mundial (Lau 2007). Tras la derrota alemana, Alfred y su esposa Anni emigraron a México, estableciéndose en Fortín de las Flores, una pequeña y tranquila ciudad entre Orizaba y Córdoba, cerca de la sierra de Zongolica y el volcán Pico de Orizaba o Citlaltepec (con 5700 msnm), en el centro del estado de Veracruz, en el oriente de México.

Alfred en compañía de los jóvenes indígenas que provenían de diferentes regiones geográficas del país y de diferentes etnias como Tarahumaras, Tepehuano, Mixtecos, Zapotecos, Mixes, Lacandones, etc., exploraron durante más de 30 años a lo largo y ancho el territorio nacional, lo que hizo que Lau conociese mejor la geografía del territorio nacional que la mayoría de los mexicanos. Igualmente en el primero destierro del Sr. Lau de México, a finales de los años 1970's, por 3 años, se dedicó a explorar y coleccionar en tierras andinas de Perú, Bolivia y Chile. A raíz de estos viajes escribió una larga serie de artículos en la revista americana de cactáceas y suculentas, bajo el título de "South American Cactus Log". En su segundo destierro, a finales de los 1990's y hasta apenas recientemente (a finales del 2006), que reingresó a México, estuvo exiliado en Belice.

Plantas mexicanas y sudamericanas llevan reconocimiento a su labor exploratoria con el epíteto específico de su apellido: *Echeveria laui*, *Dudleya laui* (Crassulaceae), *Mammillaria laui*, *Escobaria laui*, *Turbinicarpus laui*, *Coryphantha laui*, *Echinomastus laui*, *Neolloydia laui*, *Epiphyllum laui*, *Echinocereus laui*, *Melocactus laui*, *Parodia laui*, *Lobivia laui*, *Capiopoa laui*, *Erioseye laui*, *Rimocactus laui* (todas Cactaceae), *Callisia laui*, *Phyodina laui* (Commelinaceae), *Smithiantha laui* (Gesneriaceae), etc (Lode 2007).

Alfred, quien era trilingüe, pues dominaba el alemán, el inglés y el castellano, dió conferencias sobre sus descubrimientos de plantas suculentas, orquídeas, bromeliáceas, pinguícolas, etc. en diferentes países de Europa, en Estados Unidos, en Canadá y en La India. Escribió numerosos artículos en la revistas alemana, estadounidense y mexicana de cactáceas y suculentas.

Yo solo en dos ocasiones me encontré personalmente con Alfred Lau, aunque conocía su nombre por sus numerosos artículos publicados. La primera vez lo visité con mi esposa Patricia Hernández de Chazaro, en octubre de 1986 en su casa en la Quinta Las Camelinas, en Fortín de las Flores. El personalmente nos recibió y nos mostró amablemente su cuantiosa colección de artículos y de plantas vivas de cactáceas (sobretudo mammillarias), crasuláceas (echeverias), cicadáceas, orquídeas epifitas, bromeliáceas, agaves, foucreas, pinguícolas (hierbas insectívoras), palmas (*Roystonea*, *Washingtonia*), araucarias, un estanque con plantas acuáticas con *Eichornia*, *Pistia*, *Nymphaea*; incluso me llamó la atención que aun en los techos había pequeños invernaderos, con Anni y los numerosos muchachos indígenas quienes ayudaban a cuidar la co-



Graptopetalum bellum (Moran & Meyran) D. Hunt. (Foto: www.botanik.uni-karlsruhe.de/garten/fotos-knoch/).

lección, comimos en su hogar ese día. Siendo Alfred un pastor de la iglesia bendijo los alimentos antes

de empezar a comer.

El 10 de enero de 1993, con Myron Kimnach, del jardín botánico de Huntington, California, pasamos a la Quinta Camelinas. Desafortunadamente Alfred no estaba en casa, andaba en La India, pero su esposa Anni nos atendió diligentemente, mostrándonos toda la casa y la cuantiosa colección. Fue sorprendente ver camas enteras de la atractiva *Echeveria laui*.

Del lunes 11 al viernes 15 de septiembre de 1995, durante el intercongreso de la IOS (Organización Internacional para el estudio de las plantas suculentas) que organizó Charles Glass en las instalaciones de CANTE, en San Miguel de Allende, Guanajuato, Alfred participó en este importante evento. Los asistentes fuimos al campo el jueves 14, cerca de Pozos, Guanajuato (por San Luis de La Paz), a conocer el predio comprado por CANTE con fondos de la Sociedad Cactológica Británica para proteger en su hábitat la diminuta biznagueta en peligro de extinción: *Mammillaria albiflora* (= *Mammillaria herrerae*). Al día siguiente, el viernes 15, también con algunos miembros de la IOS, subimos caminando al cerro del Picacho, al suroeste de San Miguel de Allende, para observar *Echeveria subrigida*, *Agave filifera* y muchas especies más. Finalmente, el martes 16 de abril de 1996, fue la última vez que me encontré personalmente con Alfred. Fuimos junto con Charles Glass, Mateo Soto y Marcos Sierra a la barranca de Tenampa (cerca de Totutla), Veracruz, en busca de la muy rara crasulácea: *Echeveria carnicolor* y localidad tipo de *Mammillaria tenampensis* (= *Mammillaria sartorii*).

De especial relevancia fueron varios descubrimientos, redescubrimientos y descripciones de plantas crasas: Descubrimiento de *Tacitus bellus* Moran & Meyran, ahora considerada como *Graptopetalum bellum* (Moran & Meyran) D. Hunt, una rarísima crasulácea encontrada por Lau en la muy remota Sierra Oscura, en Chihuahua (Moran y Meyran, 1974); descubrimiento de *Echeveria laui* Moran & Meyran en julio 1974 en el cañón del Tomellin, en Oaxaca, una de las más atractivas crasuláceas mexicanas (Moran y Meyran, 1976); descubrimiento de *Graptopetalum paraguayense* subsp. *bernalense* Kimnach & Moran, al subir a la cima del cerro del Bernal de Horcasitas, en Tamaulipas (Kinnach y Moran, 1986); redescubrimiento de *Sedum hintonii* R. Clausen, en la sierra de Coalcoman, Michoacán; haber encontrado por primera vez *Graptopetalum pentandrum* Moran, en su hábitat, en una cascada cercana a Dos Aguas, en la sierra de Coalcoman, Michoacán (Moran, 1971; Kimnach, 1987); búsqueda y redescubrimiento en enero de 1977 de la localidad tipo de *Mammillaria carmenae* Castañeda (descrita por el Tamaulipeco Ing. Mar-

celino Castañeda, Anales Inst. Biología, UNAM 24:233, 1954), en la Reja, montañas de la Sierra Madre Oriental, entre Ciudad Victoria y Jaumave en Tamaulipas (Ahuatzin, 1977); descubrimiento de *Echinocereus laui* G. Frank (Kakteen und Sukk. 29:74, 1978), en las montañas de Chihuahua; también en la Reja, en esa ocasión y lugar donde redescubrió la *Mammillaria carmenae*, descubrió una nueva especie: *Mammillaria laui* D. R. Hunt (*Cactus and Succulent J.*, Great Britain 41:100, 1979); descubrimiento de la *Mammillaria anniana* Glass & Foster (*Cactus and Succulent J.*, US 53:79, 1981), en la cima del cerro de Bernal de Horcasitas, cerca de ciudad Mante, Tamaulipas, dedicada a su esposa la Sra. Anni Lau; descubrimiento y descripción de *Echinocereus pamanesiorum* A. Lau, en el cañón del río Chapalagana, Zacatecas, dedicada a su amigo el general Fernando Pamanes Escobedo, exgobernador del estado de Zacatecas (Lau 1981); descripción de una nueva variedad *Mammillaria rekoj* var. *aureispina*, de Quiotepec, Oaxaca (Lau, 1983); descubrimiento de *Echeveria racemosa* var. *citrina* Kimnach (1984), arriba de Palma Sola, Veracruz; descubrimiento de *Echinocereus spinigemmatum* A. Lau (Kakteen und Sukk. 5:250, 1984) entre los límites de Jalisco y Zacatecas (Lau 1988); descripción de *Mammillaria berkiana* A. Lau (Kakteen und Sukk. 37:33, 1986), una atractiva biznagueta cercana a *Mammillaria jaliscana*, de las montañas de la Sierra Huichola, en Jalisco; descripción de *Coryphantha tripugionacantha* A. Lau, de cerca de San Juan Capistrano, Zacatecas (Lau 1988); en Santiago Nuyoo, en la Mixteca Oaxaqueña, descubrió y describió la cactácea columnar *Neobuxbaumia sanchezmejoradae*, que crece en una región de alta precipitación pluvial (2500 mm anuales), dedicada al maestro Hernando Sánchez Mejorada (Lau 1994).

Para terminar vale la pena parafrasear a Joel Lode (*Op. cit.*): "Si el paraíso es un inmenso jardín, podemos estar seguros que el Buen Dios habrá confiado a Alfred Lau el honor y la ventaja de encontrar nuevas almas a falta de cactus y de convertirlas a su pasión". Vayan nuestras condolencias para Anni Lau y sus tres hijos. ●

Referencias

- Ahuatzin, J. 1977. Nota sobre el descubrimiento de *Mammillaria carmenae* y su tipificación. *Cact. Suc. Mex.* 22:85-87
- Kimnach, N. 1987. A new succulent from Mexico: *Graptopetalum pentandrum* subsp. *superbum*. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 59: 140-143.
- Kimnach, M, Moran R. 1986. *Graptopetalum paraguayense*, a history and new subspecies. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 58:48-58.
- Lau, AB. 1981. Un nuevo *Echinocereus* de Zacatecas. *Cact. Suc. Mex.* 26:36-41.
- 1983. *Mammillaria rekoj* var. *aureispina*, una nueva variedad. *Cact. Suc. Mex.* 28: 19-21.
- 1988. *Coryphantha tripugionacantha*, una nueva especie de Zacatecas. *Cact. Suc. Mex.* 33: 14-19.
- 1994. *Neobuxbaumia sanchezmejoradae* Lau. *Cact. Suc. Mex.* 39: 3-7.
- 2007. La historia de Ismael Eugenio Angel. *Int. Cact. Adventures* 74: 3-5.
- Lode, J. 2007. Una corta historia de Alfred Lau. *Int. Cact. Adventures.* 74: 2.
- Moran, R. 1971. *Graptopetalum pentandrum*, a new species from Mexico. *Cact. Succ. J. (U.S.)* 43: 255-258.
- Moran, R, Meyran J. 1974. *Tacitus bellus*, un nuevo género y especie de Crassulaceae de Chihuahua. *Cact. Suc. Mex.* 19: 75-84.
- Moran, R., Meyran J. 1976. *Echeveria laui*. *Cact. Suc. Mex.* 21: 59-62.



TIPS

* **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:** 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 Gestión en Recursos Naturales (CIGRN), Valdivia, Chile, del 13 al 16 de noviembre de 2007. Información: congreso@ceachile.cl <http://www.ceachile.cl/congreso/>

* **Evento:** VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal and VI General Meeting of FAO-CACTUSNET, João Pessoa, Paraíba, Brasil, del 22 al 25 de octubre de 2007. Información: <http://www.cactuspearcongress2007.com/>

* **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. Información: jferro@ecovida.pinar.cu

* **Evento:** XIX Reunión Anual de la Sociedad de Botánica de Chile, Pucón, Chile, 21 al 24 noviembre, 2007. Informaciones: <http://www2.udec.cl/~botanica/Progucon2007.pdf>

* **Capacitación:** Programa de entrenamiento para manejo de colecciones de historia natural dirigido a profesionales latinoamericanos y del Caribe. Organizado por el National Museum of Natural History - Smithsonian Institution. Seis semanas de duración. El entrenamiento tendrá lugar en el National Museum of Natural History, Washington DC, del 11 de febrero al 21 de marzo de 2008. Información: Sally Shelton - Collections Officer Correo-e: SheltonS@si.edu; teléfono (202)6330835

* **Evento:** II Congreso Boliviano de Ecología, Cochabamba, Bolivia, del 17 al 19 de abril del 2008. Organizado por la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Simón, ABECO, CBG, ULRA. Información: cbecologia@ficyt.umss.edu.bo; <http://cbecologia.ficyt.umss.edu.bo>

* **Evento:** LIX Congreso Nacional de Botánica de Brasil (CNB), IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas y XXX Congreso de la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (IOS), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, del 04 al 08 de agosto de 2008. Información: <http://www.botanica.org.br/> (No disponible aún)

Anuncio Especial

Lista de distribución del boletín de la SLCCS

Estimados suscriptores del boletín:

Actualmente, el Boletín de la SLCCS cuenta con cerca de 400 suscriptores en su lista, y el número crece con cada nueva entrega del boletín. Para mejorar la gerencia de la cantidad creciente de suscriptores al boletín, hemos creado un grupo en el sitio Internet Yahoo para distribuir el boletín. A parte de facilitarnos el manejo de los suscriptores que reciben nuestra publicación, debido a que éste será distribuido a todos los suscriptores usando una dirección de correo (boletin_SLCCS@yahoogroups.com.mx), todos los lectores saldrán beneficiados, ya que los números anteriores del boletín estarán disponibles en el área de archivos del sitio Internet Yahoo de la SLCCS. A parte de esto, lograremos reducir la posible entrada de correo spam a su dirección electrónica. En este sentido, quisiéramos invitarlos a que se suscriban a este grupo en el siguiente sitio web:

http://mx.groups.yahoo.com/group/boletin_SLCCS/

El proceso de suscripción al grupo es muy simple:

Vaya al sitio web antes indicado y teclée "Entrar" si Ud. ya tiene una cuenta de correo electrónico de Yahoo, o "Registrarse" si Ud. no tiene cuenta. Las instrucciones sobre como suscribirse se indican en la página, son muy simples y fáciles de seguir.

Después de que se haya suscrito, envíenos un mensaje (jnassar@ivic.ve o marlon.machado@systbot.uzh.ch) para informarnos que Ud. está en el grupo Yahoo de la SLCCS. De este modo sabremos que podremos borrarlo del listado de correos al que normalmente se envía el boletín. Mientras Ud. no nos haga llegar la notificación de suscripción al grupo SLCCS en el sitio Yahoo, Ud. seguirá recibiendo el boletín como de costumbre, pero nosotros recomendamos que todos se suscriban al grupo.

Cordialmente,

Comité Editorial
Boletín de la SLCCS



Publicaciones recientes

- Ansley, RJ; Castellano, MJ. 2007. Prickly pear cactus responses to summer and winter fires. *Rangeland Ecol. Manag.* 60: 244-252.
- Almaraz-Abarca, N; Campo, M Da Graca; Delgado-Alvarado, A; Ávila-Reyes, AJ; Naranjo-Jiménez, N; Herrera-Corral, J; Tomatas, AF; Almeida, AJ; Vieira, A. 2007. Fenoles del polen de *Stenocactus*, *Echinocereus* y *Mammillaria* (Cactaceae). *Polibotánica* 23: 37-55.
- Barbara, T; Martinelli, G; Fay, MF; Mayo, SJ; Lexer, C. 2007. Population differentiation and species cohesion in two closely related plants adapted to neotropical high-altitude 'inselbergs', *Alcantarea imperialis* and *Alcantarea geniculata* (Bromeliaceae). *Mol. Ecol.* 16: 1981-1992.
- Colunga-García Marín, P; Zizumbo-Villarreal, D. 2007. Tequila and other *Agave* spirits from west-central Mexico: current germplasm diversity, conservation and origin. *Biodivers. Conserv.* 16: 1653-1667.
- Delmas de Rojas, G; Céspedes de Zárate, C; González G. 2005. Inventario florístico de las especies existentes en el jardín de aclimatación de plantas nativas y medicinales de la Facultad de Ciencias Químicas U.N.A. *Revista Rojasiana* 6:113-129.
- González Torres, LR; Palmarola, A; Echemendía, Y; Barrios, D. 2007. Conservation of *Leptocereus scopulophilus* and *L. wrightii*, two endemic cacti from Cuba. *Cactus World (The Journal of the British Cactus and Succulent Society)*. Conservation Special Issue, June.
- Jiménez-Sierra, C; Mandujano, MC; Eguiarte, LE. 2007. Are populations of the candy barrel cactus (*Echinocactus platyacanthus*) in the desert of Tehuacan, Mexico at risk? Population projection matrix and life table response analysis. *Biol. Conserv.* 135: 278-292.
- López, RP; Valdivia, S. 2007. The importance of shrub cover for four cactus species differing in growth form in an Andean semi-desert. *J. Veg. Sci.* 18: 263-270.
- 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. *Pop. 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. *Pop. Ecol.* 49: 115-125.
- Medina, EMD; Rodríguez, EMR; Romero, CD. 2007. Chemical characterization of *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus-indica* fruits. *Food Chem.* 103: 38-45.
- Moreno-Salazar, SF; Esqueda, M; Martínez, J; Palomino, G. 2007. Nuclear genome size and karyotype of *Agave angustifolia* and *A. rhodacantha* from Sonora, Mexico. *Rev. Fitotec. Mex.* 30: 13-23.
- Negrón-Ortíz, V. 2007. Chromosome numbers, nuclear DNA content, and polyploidy in *Consolea* (Cactaceae), an endemic cactus of the Caribbean islands. *Am. J. Bot.* 94: 1360-1370.
- Orozco-Segovia, A; Márquez-Guzmán, J; Sánchez-Coronado, ME; De Buen, AG; Baskin, JM; Baskin, CC. 2007. Seed anatomy and water uptake in relation to seed dormancy in *Opuntia tomentosa* (Cactaceae, Opuntioideae) *Ann. Bot.* 99: 581-592.
- Pérez-Negrón, E; Casas, A. 2007. Use, extraction rates and spatial availability of plant resources in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico: The case of Santiago Quioitepec, Oaxaca. *J. Arid Environ.* 70: 356-379.
- Pereira, OL; Barreto, RW; Cavallazzi, JRP; Braun, U. 2007. The mycobiota of the cactus weed *Pereskia aculeata* in Brazil, with comments on the life-cycle of *Uromyces pereskiae*. *Fungal Divers.* 25: 127-140.
- Ritz, CM; Martins, L; Mecklenburg, R; Gorenkyin, V; Hellwig, FH. 2007. The molecular phylogeny of *Rebutia* (Cactaceae) and its allies demonstrates the influence of paleogeography on the evolution of South American mountain cacto. *Am. J. Bot.* 94: 1321-1332.
- Robles-Contreras, F; Macias-Duarte, R; Grijalva-Contreras, RL; de Valenzuela-Ruiz, M. 2007. Effect of bovine manure application on cactus pear vegetable production under desert conditions. *Hortscience*, 42: 955-955 Suppl. S
- Rojas, GA; Solano, JPL; Perez, JER. 2007. Genetic diversity in populations of pulquero agaves (*Agave* spp.) in Northeastern Mexico State. *Rev. Fitotec. Mex.* 30: 1-12.
- 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: 125-128.
- Shishkova, S; García-Mendoza, E; Castillo-Díaz, V; Moreno, NE; Arellano, J; Dubrovsky, JG. 2007. Regeneration of roots from callus reveals stability of the developmental program for determinate root growth in Sonoran Desert Cactaceae. *Plant Cell Rep.* 26: 547-557.
- Solano, E; Feria, TP. 2007. Ecological niche modeling and geographic distribution of the genus *Polianthes* L. (Agavaceae) in Mexico: using niche modeling to improve assessments of risk status. *Biodivers. Conserv.* 16: 1885-1900.
- Vázquez-Sánchez, M; Terrazas, T; Arias, S. 2007. Morphology and anatomy of the *Cephalocereus columna-trajani* cephalium: why tilting? *Plant Syst. Evol.* 265: 87-99.
- Voigt, C. 2007. Bromelien auf den Sanddünen im trockenen Chaco Paraguays: Anpassung an extreme Hitze und Trockenheit. *Die Bromelie* 1: 32-37.



En Peligro

Echinocactus grusonii



(Foto: http://www.dipbot.unict.it/Sistematica/Cact_fam.html)

El barril dorado, *Echinocactus grusonii* Hildmann 1891 es un cactus globoso solitario cubierto con lana blancuzca. Producto de la construcción de una represa, está espacialmente muy restringido a hábitats de pendiente pronunciada en el desierto de Querétaro, México. Se encuentra casi extinto en condición silvestre, pero es una de las especies más frecuentemente cultivadas y propagandas alrededor del mundo. Es una especie considerada en estado "Crítico" (CR - A2acd'; B1ab(v) +2ab(v); C1). El area ocupada es menor a 10 Km², y probablemente continua siendo colectado en su área de distribución. Para su conservación se recomiendan acciones legales de protección a nivel local e internacional. (Fuente: IUCN Red List of Threatened Species).

¿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

▶ Colombia:

Sofía Albesiano, Universidad Nacional de Colombia
aalbesiano@yahoo.com
José Luis Fernández, Universidad Nacional de Colombia
jfernandez@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

▶ Paraguay:

Ana Pin, Dir. General de Protección y Conservación de la Biodiversidad
anapin@telesurf.com.py

▶ Perú:

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

▶ 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.

