



SOCIEDAD LATINOAMERICANA  
Y DEL CARIBE

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

Volumen 9 / N° 3 Sep.-Dic. 2012

Depósito Legal No. ppx200403DC451 ISSN: 1856-4569



## Junta Directiva

**Presidenta**

Adriana Sofía Albesiano

**Presidenta honoraria**

Léia Scheinvar

**Vicepresidente**

Pablo Guerrero

**Primer Secretario**

Jafet M. Nassar

**Segunda Secretaria**

Mariana Rojas-Aréchiga

**Tesorera**

Ana Pin

## Comité Editorial

Jafet M. Nassar

Mariana Rojas-Aréchiga

Roberto Kiesling

Julissa Rojas-Sandoval

Adriana Sofía Albesiano

José L. Fernández Alonso

## Contenido

V Congreso de la SLCCS, por A.S. Albesiano.....	1
<b>RESEÑAS</b>	
8vo Congreso de Educación Ambiental en Jardines Botánicos, por A.Pin Ferreira.....	2
<b>PROYECTOS</b>	
Estudios citogenéticos en <i>Acanthocalycium</i> Backeb., por P. Tor et al.....	3
<b>ARTÍCULOS DIVULGATIVOS</b>	
Autopolinización facilitada por viento en <i>Harrisia portorricensis</i> , por J. Rojas-Sandoval.....	5
Distribución y estado de conservación de <i>Melocactus holguinensis</i> , por Y. Hernández Montero et al.....	9
Estado de <i>Escobaria cubensis</i> , por F.B. Riverón Giró.....	12
Rareza de una cactácea endémica del sur de Ecuador, por C.R Loaiza Salazar.....	14
Importancia de la semilla en Cactaceae para estudios taxonómicos y filogenéticos, por M. Rojas-Aréchiga.....	15
Colección de cactáceas en el Jardín Botánico de Recife, por N.K. Marques de Luna et al.....	18
<b>ARTÍCULOS CIENTÍFICOS</b>	
Estudios citogenéticos en <i>Stetsonia coryne</i> , por K. Bauk & M Las Peñas.....	20
Formas de crecimiento de poblaciones de <i>Echinopsis leuchanta</i> , por E.Méndez.....	22
<b>ES NOTICIA y TIPS</b> .....	27
<b>PUBLICACIONES RECIENTES</b> .....	28
<b>EN PELIGRO</b> .....	29

## V Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Plantas Suculentas

Adriana Sofía Albesiano

Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo electrónico: adriana.albesiano@uptc.edu.co

Del 24 al 28 de noviembre de 2013 se llevará a cabo el V Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Plantas Suculentas en la ciudad de Sucre (Bolivia), organizado por la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Plantas Suculentas (SLCCS) y por el Herbario del Sur de Bolivia (HSB)-Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Es muy importante la realización de este evento, por cuanto se conocerán los avances científicos en plantas suculentas, a través de conferencias magistrales, simposios y carteles. Asimismo, se ofrecerán cursos post-congreso con el fin de capacitar a los estudiantes de pregrado y postgrado



**EXPANDIENDO LAS FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO EN PLANTAS SUCULENTAS**

en técnicas de recolección, herborización y manejo de claves para el reconocimiento de las plantas suculentas, y en metodologías para la publicación de sus investigaciones. Como producto de este evento, se editará un libro con las conferencias magistrales, los resúmenes de las charlas de los simposios, carteles, presentaciones orales, y los contenidos de los cursos ofrecidos, y cuyo comité editor estará integrado por la Mesa Directiva y los Representantes Regionales de la Sociedad. También, esperamos aprovechar esta oportunidad para establecer convenios académicos y de investigación científica entre universidades e institutos de investigación en Bolivia, encaminados a fomentar el estudio de cactáceas y otras plantas suculentas en ese país.

Entre los conferencistas magistrales invitados se encuentran Stephan Beck, Gonzalo Navarro y Roberto Vásquez de Bolivia, Roberto Kiesling de Argentina, Jim Mauseth de Estados Unidos, Teresa Terrazas y Alejandro Casas de México, Bárbara Goettsch del Reino Unido e Ileana Herrera de Venezuela. A la fecha se han confirmado siete simposios: Sistemática molecular y evolución de plantas suculentas (coordinadores: Salvador Arias y Pablo Guerrero), Taxonomía, florística y biogeografía de plantas suculentas (Sofía Albesiano), Etnobotánica de plantas suculentas (Alejandro Casas), Ecofisiología de la germinación y el establecimiento de plantas suculentas (Mariana Rojas-Aréchiga), Ecología de interacciones planta-animal en plantas suculentas (Jafet M. Nassar), Conservación de plantas suculentas (Christian Loaiza) y un simposio de la Organización Internacional para el estudio de las Plantas Suculentas (IOS) (David Hunt).

Próximamente, en la página web de la SLCCS (<http://www.ibiologia.unam.mx/slccs/www/index.htm>), se habilitarán los enlaces para la inscripción y envío de los resúmenes.

Queremos extender la invitación a los estudiantes de pregrado y postgrado latinoamericanos en Ciencias Biológicas, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal, a profesionales de estas ciencias y a funcionarios ligados con el manejo y protección del medio ambiente, para que nos acompañen y compartan con nosotros sus valiosas experiencias. Será una excelente oportunidad para impulsar el estudio y conservación de las plantas suculentas en Sur América.

Los esperamos!



## RESEÑAS

### 8º Congreso de Educación Ambiental en Jardines Botánicos

Ana B. Pin Ferreira

Asociación Etnobotánica Paraguaya, Paraguay  
Correo electrónico: [anapinf@gmail.com](mailto:anapinf@gmail.com)

Del 12 al 16 de noviembre del 2012, se desarrolló el 8º Congreso Internacional de Educación Ambiental en Jardines Botánicos, en la ciudad de México (Distrito Federal). El evento fue organizado por: Conservación Internacional de Jardines Botánicos (BGCI, por sus siglas en inglés), el Jardín Botánico del Instituto de Biología / Universidad Autónoma de México (UNAM) y la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.

Este Congreso fue de suma importancia para divulgar las actividades realizadas por diversos jardines botánicos del mundo en apoyo a la conservación de plantas autóctonas de sus regiones. Las directrices generales para estas acciones están establecidas en la Estrategia Global para la Conservación de las Plantas (BSPC, por sus siglas en inglés), la cual establece 16 metas o "targets" a nivel mundial. Estas metas, a su vez, apuntan al cumplimiento del Convenio de Diversidad Biológica, por lo cual, deben ser incorporadas por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en sus agendas de trabajo.

Unas 130 personas participaron del Congreso, provenientes de 30 países diferentes. Al menos 12 personas fueron becadas por la BGCI, con lo que se facilitó la presencia de representantes de Latinoamérica, ya que por primera vez este congreso se realiza en esta región.

La organización del evento fue muy buena. Considerando que la entidad principal (BGCI) tiene su sede en Inglaterra. Esto implicó la coordinación a distancia con las entidades mexicanas.



Los jardines botánicos son excelentes espacios para llevar a cabo prácticas educativas (Autora: A. Pin).



Escolares visitando el área de plantas medicinales con su profesor (Autora: A. Pin).

Durante todo el congreso hubo actividades paralelas como:

- Exposición de pinturas sobre plantas de los diferentes países participantes del congreso, pintadas por artistas mexicanos.
- Exposición de pinturas surrealistas, con motivos de la naturaleza y de plantas.
- Visitas guiadas por las colecciones del Jardín (incluyendo las cactáceas, agaváceas y otras suculentas).
- Talleres.
- Exhibiciones de actividades relacionadas con plantas (artísticas, científicas, educativas o artesanales).

De las sesiones orales se pueden destacar las siguientes ideas o comentarios:

- Los jardines botánicos sirven de nexo entre la sociedad y la conservación, siendo una parte activa para definir estrategias y acciones de conservación.
- Con la EA se pueden ir reemplazando ejemplos de flora y fauna exóticas por ejemplos locales.
- La educación ambiental debería enfocarse a temas como “especies amenazadas”, “deforestación”, y “cambio climático”, entre otros.
- “Unos 250.000.000 de personas visitan anualmente los diversos jardines botánicos del mundo. Por ello, la crisis ambiental actual puede ser abordada también con Educación Ambiental desde estos sitios. Es importante preguntarse: ¿cómo lograr que las metas de la Estrategia de Conservación de Plantas sean útiles en nuestras regiones?” (Peter Wyse Jackson, Presidente, Missouri Botanical Garden, USA).
- Se mencionó varias veces el método conocido como “Fairchild Challenge”, para trabajar con instituciones educativas. Fue creado en el Jardín Bot. de Florida / Miami, USA y es aplicado -con adaptaciones- por algunos jardines en Latinoamérica, los cuales traducen el nombre

del método como “El Reto”.

- “No hay jardín botánico que no sea importante. Los jardines botánicos son actores clave para la conservación, aunque no aseguren la diversidad genética y aunque no todas las especies amenazadas estén en ellos. Habrá que preguntarse: ¿cómo conocer y evaluar la importancia de nuestras colecciones vivas?”. (Javier Caballero, Director, Jardín Botánico / Instituto de Biología / UNAM).

En el marco de este congreso, se realizó una reunión de la Red Latinoamericana de Jardines Botánicos, donde se acordó realizar el próximo encuentro de Jardines Botánicos en julio del 2014, en Belice.

También, como actividad del congreso, se realizó una visita a Xochimilco. Fue una actividad científico-cultural (un día) para conocer las famosas “chinampas” o parcelas de cultivo (“Jardines flotantes”), que son antiguos sistemas aztecas de producción de hortalizas y flores, funcionales hasta hoy día. Estas chinampas fueron construidas en los lagos sobre los cuales se construyó la ciudad de México, actualmente casi todos desaparecidos. El recorrido se hizo en las “carriteras” o lanchas, y se pudo conocer la problemática ambiental del sitio, así como las acciones de conservación emprendidas por la Estación de Campo del Instituto de Biología / UNAM. Nos recibió el Dr. Luis Zambrano (zoólogo, especialista en sistemas acuáticos y restauración ecológica), encargado



## PROYECTOS

### Estudios citogenéticos en *Acanthocalycium* Backeb. (Cactaceae)

Pablo Tor

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal  
Córdoba, Argentina

Correo electrónico: laulaspenas@yahoo.com.ar

La familia Cactaceae es considerada un grupo monofilético que contiene unos 93 géneros y 1400 especies de plantas suculentas y perennes exclusivas de América, excepto *Rhipsalis baccifera* (MilJ) Strn., con poblaciones naturales de África, Madagascar y Ceilán. Se distribuye desde el suroeste de Canadá hasta el sur de Argentina y Chile (Hunt *et al.* 2006). Son típicas de regiones áridas y semiáridas, pero están representadas también en selvas tropicales y en climas templados (Judd *et al.* 1999). En cuanto a su sistemática, se la divide en cuatro subfamilias: Pereskioideae K. Schum., Opuntioideae K. Schum., Maihuenoideae P. J. Fearn y Cactoideae K. Schum. (Hunt *et al.* 2006). Esta última, contiene el mayor número de especies y se la divide en 9 tribus basadas en la clasificación realizada por Buxbaum (1958), con pequeñas modificaciones (Hunt *et al.* 2006).





Figura 1 A: *Acanthocalycium klimpelianum* (Autor: Pablo Tor), B: *A. spiniflorum*, C: *A. thionanthum* (B y C Autor: Diego Uñates).

caciones (Hunt *et al.* 2006).

Argentina cuenta con 36 géneros y 225 especies, con representantes de las cuatro subfamilias (Kiesling *et al.* 2008). Cactoideae es la que presenta mayor diversidad con 6 tribus, 22 géneros y 171 especies. Dentro de esta subfamilia se incluye la tribu Trichocereae Buxbaum distribuida a lo largo de América del Sur y Las Islas Galápagos, que se caracteriza por incluir plantas arbóreas o arbustivas con tallo por lo general no segmentado, globoso o columnar. Sus flores son pequeñas a bastante grandes, nocturnas o diurnas. Los pericarpelos pueden poseer escamas o pelos. Los frutos son carnosos, similares a bayas, a veces con dehiscencia longitudinal. Las semillas son pequeñas o medianas (Kiesling 1978).

El género *Acanthocalycium* es endémico de Argentina y se distribuye en las provincias de Catamarca, Córdoba, La Rioja, Salta, San Luis y Tucumán. Se caracteriza por incluir plantas terrestres, con tallos globosos o levemente alargados, y flores acampanadas de color rosa a blanco, con un tubo floral con estaminodio y escamas espiniformes (Kiesling *et al.* 2008). Incluye cinco especies: *A. ferrarii* Rausch, *A. glaucum* F. Ritter, *A. klimpelianum* (Weidlich & Werdermann) Backeb., *A. spiniflorum* (K. Schumann) Backeb. y *A. thionanthum* (Speg.) Backeb. Desde el punto de vista taxonómico, es un grupo particularmente problemático, ya que la mayoría de los botánicos, incluyendo a la Organización Internacional para el Estudio de Plantas Suculentas (IOS), no aceptan al género *Acanthocalycium* (Kiesling *et al.* 2008) y lo incluyen dentro del género *Echinopsis sensu lato* (Hunt *et al.* 2006).

Las características cariotípicas son tan útiles en sistemática como cualquier otro carácter morfológico (Bernardello *et al.* 1994). Herramientas como el bandeo cromosómico CMA/DAPI fluorescente y la hibridación *in situ* fluorescente (FISH), han sido aplicadas a estudios citotaxonómicos para dilucidar los procesos y patrones de la evolución en las angiospermas (Urdampilleta *et al.* 2006). El número básico para Cactaceae es  $x = 11$ , siendo la principal variación existente la poliploidía (Pinkava *et al.*

1992). Los estudios citogenéticos para las especies de América del Sur comprenden principalmente recuentos cromosómicos (Arakaki *et al.* 2007), pocos cariotipos y pocas especies analizadas con técnicas de citogenética molecular (Las Peñas *et al.* 2008, 2009, 2011). Hasta el momento, sólo se conoce el cariotipo de *A. spiniflorum* (Las Peñas *et al.* 2009). Sobre estos antecedentes, consideramos de importancia establecer las relaciones filogenéticas y sistemáticas existentes entre las especies del género *Acanthocalycium*.

El objetivo general de este trabajo es estudiar los cromosomas mitóticos de las cinco especies de *Acanthocalycium*, con tinción convencional, bandeo con doble tinción fluorescente CMA/DAPI y FISH, atendiendo sus características cualitativas y cuantitativas a fin de establecer sus cariotipos y las relaciones existentes entre ellos, contribuyendo a dilucidar sus relaciones sistemáticas y evolutivas.

Entre las actividades a desarrollar se encuentran: determinar el número cromosómico, confeccionar cariotipos de los taxones, establecer homologías cromosómicas entre los miembros del taxón mediante el mapeo de genes ribosómicos 45S y 5S por hibridación *in situ* fluorescente y bandeo cromosómico CMA/DAPI, y finalmente comparar estadísticamente las variables obtenidas con el objeto de determinar si existen diferencias significativas entre ellas.

Este proyecto está siendo dirigido por María Laura Las Peñas (Directora de tesis) y Natalia Moreno (Codirectora de tesis).

## Referencias

- Arakaki M, Soltis D E & Speranza P. 2007. New chromosome counts and evidence of polyploidy in *Haageocereus* and related genera in tribe Trichocereae. *Brittonia* 59: 290-297.
- Bernardello LM, Heiser C . & Piazzano M. 1994. Karyotypic studies in *Solanum* section *Lasiocarpa* (Solanaceae). *Am. J. Bot.* 81: 95-103.
- Buxbaum F. 1958. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. *Madroño* 14: 177-216.
- Gerlach W L & Bedbrook, JL. 1979. Cloning and characterization of ribosomal RNA

genes from wheat and barley. *Nucleid Acids Res.* 7: 1869-1885.

Hunt D, Taylor N & Charles G. 2006. *The New Cactus Lexicon*. DH Books. Milborne Port, UK.

Jong J. 1997. *Laboratory Manual of plant cytological techniques*. Royal Botanical Garden, Edinburgh, UK. Kiesling R. 1978. El género *Trichocereus*. *Darwiniana* 21: 265-329.

Kiesling R, Larrocca L, Faúndez J, Metzling D & Albesiano S. 2008. Cactaceae. *En: Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuolaga FO, Morrone O & Belgrano MJ. eds.)*. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107.

Las Peñas ML, Bernardello G, Kiesling R (2008) Karyotypes and fluorescent chromosome banding in *Pyrrhocactus* (Cactaceae). *Pl Syst Evol* 272: 211-222.

Las Peñas ML, Urdampilleta JD, Forni Martins ER & Bernardello G. 2009. Karyotypes, heterochromatin, and physical mapping of 18S-26S rDNA in Cactaceae. *Cytogenet. Genome Res.* 124: 72-80.

Las Peñas ML, Bernardello G & Kiesling R. 2011. Karyotype, heterochromatin, and physical mapping of 5S and 18-5.8-26S rDNA genes in *Settechinopsis mirabilis* (Cactaceae). *Haseltonia* 16: 83-90.

Levan A, Sandberg A & Fredga K. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.

Pinkava DJ, Parfitt BD, Baker MA & Worthington RD. 1992. Chromosome numbers in some cacti of western North America VI. *Madroño* 39: 98-113.

Romero Zarco C. 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35: 556-530.

Schwarzacher T & Heslop-Harrison P. 2000. *Practical in situ hybridization*. Bios Scientific Publishers Limited, Oxford, UK.

Schweizer D & Ambros P. 1994. Chromosome banding. *En: Methods in molecular biology. Chromosome analysis protocols*. (Gosden J.R. ed.) Humana Press, Totowa, Japón.

Urdampilleta JD, Ferrucci MS, Torezan JMD & Vanzela L. L. 2006. Karyotype relationships among four South American species of *Urvillea* (Sapindaceae; Paullinieae). *Pl. Syst. Evol.* 258: 85-95.



## ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

### Autopolinización facilitada por viento en *Harrisia portoricensis*: un mecanismo para asegurar la reproducción en una isla oceánica.

Julissa Rojas-Sandoval<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Center for Applied Tropical Ecology and Conservation, University of Puerto Rico

<sup>2</sup>National Museum of Natural History, Smithsonian Institution

Correo electrónico: julirs07@gmail.com

Las islas oceánicas siempre han fascinado a biólogos e investigadores por las condiciones de aislamiento que ellas representan. Estas condiciones, entre otras, han dado cabida a la evolución de biotas muy distintas, altos niveles de endemismo y patrones inusuales de variación y adaptación (Barrett 1996). Estas características únicas de las islas oceánicas fueron de considerable importancia para Charles Darwin en el desarrollo de sus ideas de evolución y convierten a estos sitios en "laboratorios naturales" ideales para el estudio de la ecología, la gené-

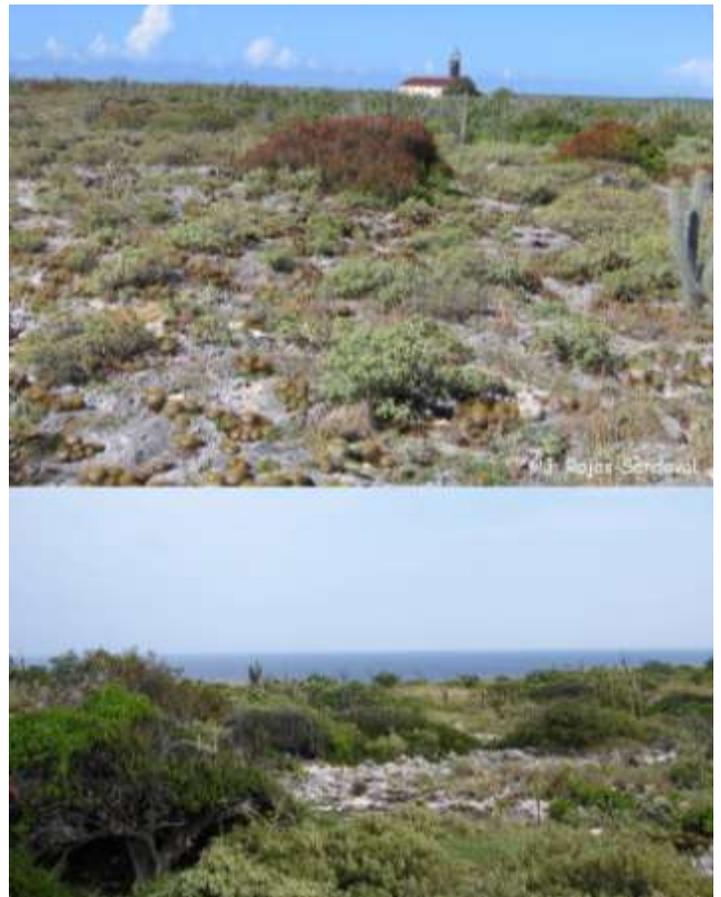


Figura 1. Típica vegetación de Isla de Mona dominada por la mezcla de especies de arbustos y cactus. (Autora: J. Rojas-Sandoval)

tica y la evolución de los grupos de plantas y animales que habitan en ellas. Uno de estos laboratorios naturales es la Reserva Natural de Isla de Mona.

Mona es una isla oceánica formada por una plataforma irregular de roca caliza, donde grietas y hundimientos favorecen la acumulación de suelo. Una característica importante de esta isla es la restringida disponibilidad de agua, debido principalmente a la estacionalidad de las lluvias, la excesiva filtración causada por la estructura porosa de la roca caliza y la baja capacidad de retención de agua que tienen los suelos en la isla (Cintrón 1991). Como consecuencia, su vegetación se puede clasificar como típica de zonas semiáridas, en la cual una gran cantidad de especies presentan adaptaciones a la sequía (Fig. 1). En esta isla, uno de los grupos de plantas más representativos e interesantes de este tipo de vegetación son las cactáceas (Cintrón & Rogers 1991).

Los cactus, asociados generalmente a ecosistemas áridos y semiáridos, son una de las familias de plantas más grandes y diversas de América (Anderson 2001). Sin embargo, a pesar de su diversidad, un gran número de especies de cactus se encuentran listadas en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, como especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción (Walter & Gillett 1998). Para Isla de Mona se han registrado un total de 11 especies diferentes de cactus, entre las que destaca la especie *Harrisia portoricensis* Britt. Esta especie de cactus, conocida local-



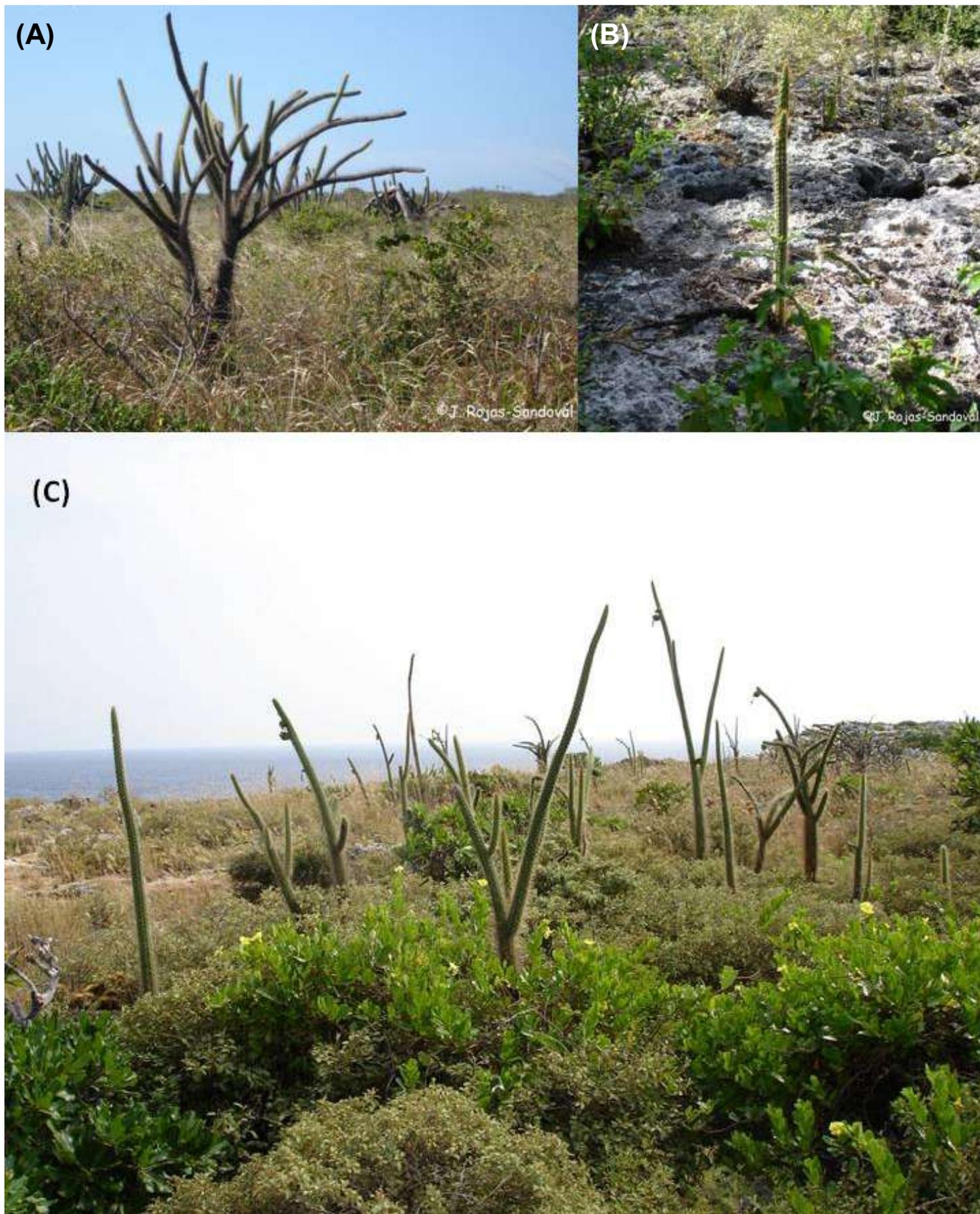


Figura 2. *Harrisia portorricensis* en Isla de Mona. (A) Ejemplar adulto. (B) Juvenil creciendo en suelo acumulado entre grietas. (C) Plantas de *Harrisia* de diferentes tamaños creciendo en zona arbustiva cerca del acantilado expuesto al viento. Notar que algunas plantas tienen frutos en desarrollo. (Autora: J. Rojas-Sandoval)



mente como “Higo chumbo”, es endémica del Archipiélago de Puerto Rico y cuenta con estatus de especie amenazada bajo la Regulación Federal de los Estados Unidos (USFWS 1990). Asimismo, este cactus se reporta como extinto en la Isla de Puerto Rico y en la actualidad solamente lo podemos encontrar en las islas de Mona, Monito y Desecheo, siendo Mona la isla que alberga la mayor población remanente de esta especie (USFWS 1990).

*Harrisia* es un cactus columnar en el que las plantas adultas presentan un patrón extensivo de ramificaciones y las plantas juveniles generalmente no tienen ramas (Fig. 2). Las flores de este cactus, son blancas, muy vistosas, y abren solamente por unas pocas horas durante una noche (Fig. 3). Experimentos de polinización controlada han demostrado que esta especie tiene altas tasas de producción de frutos bajo condiciones naturales. Sin embargo, estos estudios también han demostrado que *Harrisia* tiene un sistema de apareamiento parcialmente autocompatible, en el cual las plantas no son capaces de auto-polinizarse espontáneamente y necesitan de un mecanismo externo para mover el polen desde las anteras hasta el estigma y así lograr producir frutos (Rojas-Sandoval & Meléndez-Ackerman 2009). Al mismo tiempo, más de 300 horas de grabaciones y observaciones directas han demostrado que las visitas a las flores por posibles polinizadores son eventos muy infrecuentes, lo que en teoría limitaría el éxito reproductivo de esta especie. No obstante, a pesar de las pocas visitas de polinizadores observadas, cuando analizamos la producción de frutos bajo condiciones naturales descubrimos que las tasas de fructificación de *Harrisia* son superiores al 80% (Rojas-Sandoval & Meléndez-Ackerman 2009). Bajo este escenario de pocas visitas de polinizadores a las flores y altas tasas de producción de frutos, surgió la siguiente pregunta: ¿Cómo es capaz *Harrisia* de producir frutos en condiciones naturales? La respuesta a esta pregunta es la existencia un interesante mecanismo de auto-polinización facilitado por el viento (Rojas-Sandoval & Meléndez-Ackerman 2011).

Para *Harrisia* en Isla de Mona, hemos identificado la existencia de un mecanismo de auto-polinización facilitado por vientos alisios del Atlántico, que prevalecen en la isla a lo largo del año. La evolución de este mecanismo de auto-polinización ha sido posible gracias a que las flores de *Harrisia* producen grandes cantidades de gránulos de polen y además presentan receptáculos muy largos que facilitan un movimiento considerable cuando están expuestas a condiciones de viento. Bajo estas condiciones, los granos de polen de *Harrisia* son depositados en la superficie interna de las corolas y capturados por el estigma cuando las flores son sacudidas por el viento. Este mecanismo de polinización que hemos identificado para *Harrisia* en Isla de Mona no había sido descrito anteriormente para ninguna otra especie de cactus (Rojas-Sandoval & Meléndez-Ackerman 2011).

Una pregunta que surge de todo esto es cuáles son las razones por las que la autopolinización facilitada por vien-

to evolucionó en estas flores. Una posible explicación podría ser la baja frecuencia de visitas de polinizadores a las flores de *Harrisia* (Rojas-Sandoval & Meléndez-Ackerman 2009). En islas oceánicas como Mona, las comunidades de polinizadores tienden a ser muy reducidas, con grupos importantes de polinizadores (i.e., abejas, mariposas y colibrís) prácticamente ausentes o muy pobremente representados (Barrett 1996). Además, en la región del Caribe, las comunidades de polinizadores en islas se ven considerablemente mermadas por la continua presencia de disturbios tales como huracanes y tormentas tropicales (Rivera-Marchand & Ackerman 2006). Estudios anteriores han demostrado que para especies de plantas en las que la polinización depende de la visita de polinizadores, la interrupción o disminución permanente de éstos reduce el éxito reproductivo de las plantas e impone presiones de selección para la evolución de mecanismos de polinización alternativos (Culley *et al.* 2002).

La autopolinización facilitada por viento, que hasta ahora no había sido demostrada para ninguna especie de cactus, ha sido vista como una solución alternativa ante una limitación en el servicio de los polinizadores, proporcionando un mecanismo para asegurar la reproducción en varios taxones no relacionados (Iridaceae: Zink & Wheelright 1997, Campanulaceae: Anderson *et al.* 2000, 2001, Bignoniaceae: Qu *et al.*, 2007). En *Harrisia*, la evolución de este mecanismo de auto-polinización ha sido posible gracias a que las flores producen grandes cantidades de gránulos de polen en polvo y además presentan receptáculos muy largos que facilitan un movimiento considerable cuando están expuestas a condiciones de viento. Bajo estas condiciones, los granos de polen de *Harrisia* son depositados en la superficie interna de las flores, también llamadas corolas, y capturados por el estigma cuando las flores son sacudidas por el viento.

Si este mecanismo de polinización identificado para *Harrisia* en Isla de Mona es o no una estrategia evolutiva de reproducción estable, dependerá de los niveles de endogamia en la población y de si los beneficios de producir semillas tienen más peso que los costos de la depresión por endogamia (Wyatt 1988, Culley *et al.* 2002). No obstante, al ser *Harrisia* una especie que no se puede auto-polinizar espontáneamente y en la cual los polinizadores son altamente infrecuentes, la autopolinización facilitada por viento parece ser la única alternativa para el mantenimiento de las poblaciones y en definitiva la supervivencia de esta especie.

## Referencias

- Anderson EF. 2001. The Cactus family. Timber Press Inc. Portland, Oregon, USA.
- Anderson GJ, Bernardello G, Lopez P, Crawford D & Stuessy TF. 2000. Reproductive biology of *Wahlenbergia* (Campanulaceae) endemic to Robinson Crusoe Island (Chile). *Plant Syst. Evol.* 223: 109-123.
- Anderson GJ, Bernardello G, Stuessy TF & Crawford D. 2001. Breeding system and pollination of selected plants endemic to Juan Fernández Island. *Am. J. Bot.* 88: 220-233.
- Barrett SCH. 1996. The reproductive biology and genetic of island plants. *Phil. Trans. R. Soc. Lond B* 351: 725-733.





Figura 3. Flores de *Harrisia*. (A) Flores en crecimiento. Notar la longitud de los pedúnculos florales. (B) Flor de *Harrisia* completamente abierta durante una noche en Isla de Mona. (Autora: J. Rojas-Sandoval)



Cintrón B. 1991. Introduction to Mona Island. *Acta Científica* 5: 6-9.

Cintrón B & Rogers L. 1991. Plant communities of Mona Island. *Acta Científica* 5: 10-64.

Culley TM, Weller SG & Sakai AK. 2002. The evolution of wind pollination in angiosperms. *Trends Ecol. Evol.* 17: 361-369.

Qu R, Li X, Luo Y, , Xu H, Chen X, Dafni A. 2007. Wind-dragged corolla enhances self-pollination: a new mechanism of delayed self-pollination. *Ann. Bot.* 100: 115-1164.

Rivera-Marchand B & Ackerman JD. 2006. Bat pollination breakdown in the Caribbean cactus *Pilosocereus royenii*. *Biotropica* 38: 635-642.

Rojas-Sandoval J & Meléndez-Ackerman E. 2009. Pollination biology of *Harrisia portoricensis* (Cactaceae), an endangered Caribbean species. *Am. J. Bot.* 96: 2270-2278.

Rojas-Sandoval J & Meléndez-Ackerman E. 2011. Wind-facilitated self-pollination in *Harrisia portoricensis* (Cactaceae): a mechanism for reproductive assurance. *Int. J. Plant Reprod. Biol.* 3: 127-131.

Rojas-Sandoval J. 2010. Identification and evaluation of vulnerability factors affecting the Caribbean cactus species *Harrisia portoricensis*. Ph.D. Dissertation, University of Puerto Rico.

USFWS. 1990. Endangered and threatened wildlife and plant: Rules and Regulations. US Fish and Wildlife Service Report 50 CRF: 32252-32255.

Walter KS & Gillett J. 1998. IUCN red list of threatened plants. World Conservation Monitoring Center. IUCN-The Conservation Union, Gland, Switzerland.

Wyatt R. 1988. Phylogenetic aspects of evolution of self-pollination. In: Gottlieb LD & Jain SK (eds.). *Plant evolutionary biology*. Chapman & Hall, NY, USA. Pp. 109-131.

Zink RA & Wheelwright NT. 1997. Facultative self-pollination in island irises. *Am. Midl Naturalist* 137: 72-78.

## Consideraciones sobre la distribución y el estado de conservación de las poblaciones de *Melocactus holguinensis* Areces.

Yamileth Hernández Montero, Frander B. Riverón Giró y Omar Leiva Bermúdez

Jardín Botánico de Holguín, Cuba  
Correo electrónico: yami@cisat.cu.

### Introducción

Este trabajo ofrece datos sobre el estado de conservación y distribución de las poblaciones de *Melocactus holguinensis* Areces; basado en la observación directa y sistemática de su hábitat natural, durante 12 años. La especie se encuentra distribuida en cinco localidades de la provincia Holguín, habitando en la formación vegetal de Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (Cuabal). La densidad poblacional ha disminuido aceleradamente como consecuencia de factores de origen antrópico. *Melocactus holguinensis*, es una de las cactáceas que por sus características morfológicas han resultado polémicas para su protección. Su localidad tipo estuvo donde actualmente se encuentra la Presa de Gibara. Producto de la urbanización y crecimiento de la ciudad, la localidad se destruyó y con ella la población allí existente, fue categorizada como

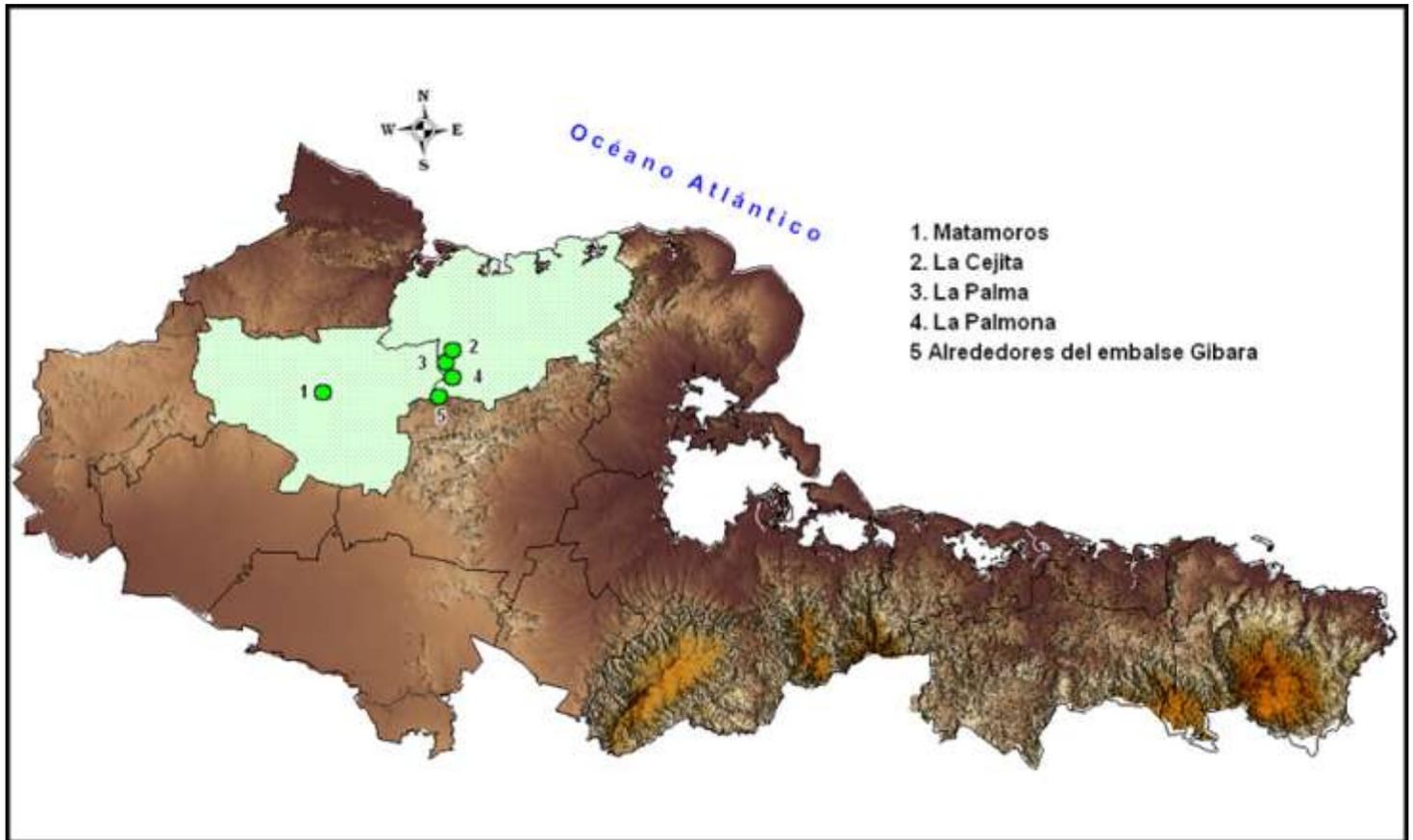


Figura 1. Distribución geográfica de las poblaciones de *Melocactus holguinensis* Areces en la provincia de Holguín. Cuba



En Peligro Crítico en el II taller CAMP (Conservación, análisis y manejo planificado de plantas silvestres cubanas), en el año 2003. Actualmente, las poblaciones de dicha especie han disminuido en el número de individuos y área de ocupación, producto de la colecta indiscriminada, fragmentación del hábitat y otros factores antrópicos que influyen drásticamente en su estructura poblacional, por lo que se deben implementar programas comunitarios de educación ambiental en las localidades donde esta especie habita.

## Materiales y métodos

Los datos se obtuvieron mediante la observación directa y sistemática de su medio natural, cada cuatro años, con apuntes y mediciones apoyadas con gráficos y fotografías. Se realizaron colectas para material de herbario con la finalidad de tener el inventario florístico de la flora acompañante, con identificación de especies y puestas en el herbario del Jardín Botánico de Holguín, utilizando la flora de Cuba León (1946), León y Alain (1951,1953), Alain (1957, 1964, 1974), Acevedo-Rodríguez y Strong (2012). La fauna acompañante fue identificada por entomólogos del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco). Se realizaron pruebas experimentales para verificar la viabilidad de las semillas, tomando como sustrato arena de río y serpentina. Para cada tipo de sustrato se utilizaron tres frascos de cristal transparentes de 6,0 cm de ancho por 10 cm de alto y se taparon con nylon transparente, evitando contaminación y que mantuvieran la humedad. En cada frasco se colocaron 75 semillas.

Para determinar los individuos pequeños y juveniles, se realizaron las mediciones de altura de cada uno de ellos y se elaboró una escala del tamaño. Pequeños (1,0-5,0 cm) y juveniles (5,0-9,5 cm), los adultos por la presencia del cefalio.

## Distribución actual

Su distribución actual se limita a: Matamoros, en el municipio Holguín, La Cejita, La Palma, La Palmona (Cordillera Cerro Galano), alrededor del embalse Gibara, en el municipio Rafael Freyre. (Fig.1).

## Hábitat

El suelo donde crece la especie es serpentinoso, según clasificación genética es del tipo ferrítico púrpura, con los valores bajos de los cationes de: Calcio y Potasio y alto valor de Magnesio, valores bajos de Fósforo, bajo contenido de materia orgánica, un pH ligeramente ácido a neutro, suelo por ser poroso, seco de escasa profundidad y bien drenado, se caracteriza por un relieve ondulado o ligeramente alomado, posee metales pesados como: manganeso, hierro y boro, es un suelo muy erosionado y de muy poco espesor, en el que la roca madre se encuentra entre los 3-7 cm de la superficie. La formación vegetal de la que el taxón forma parte es del tipo matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina, según Capote y Berzaín (1984). Esta formación vegetal tiene como estrato predominante el arbustivo, con algunos



Figura 2. Hábitat de *Melocactus holguinensis* Areces (Autora: Y. Hernández Montero).

árboles emergentes y una formación herbácea abierta.

## Estructura de las poblaciones

*Melocactus holguinensis* habita predominantemente en el sol, pero en ocasiones en semisombra en grandes espacios rocosos que se presentan desnudos (Fig. 2). Las poblaciones de dicha especie en la localidad de Matamoros y la Cejita están en proceso de regeneración, observándose abundantes ejemplares en estadio juvenil.

Las poblaciones de dicha especie se disponen formando parches, entre rocas metamórficas de tamaño mediano.

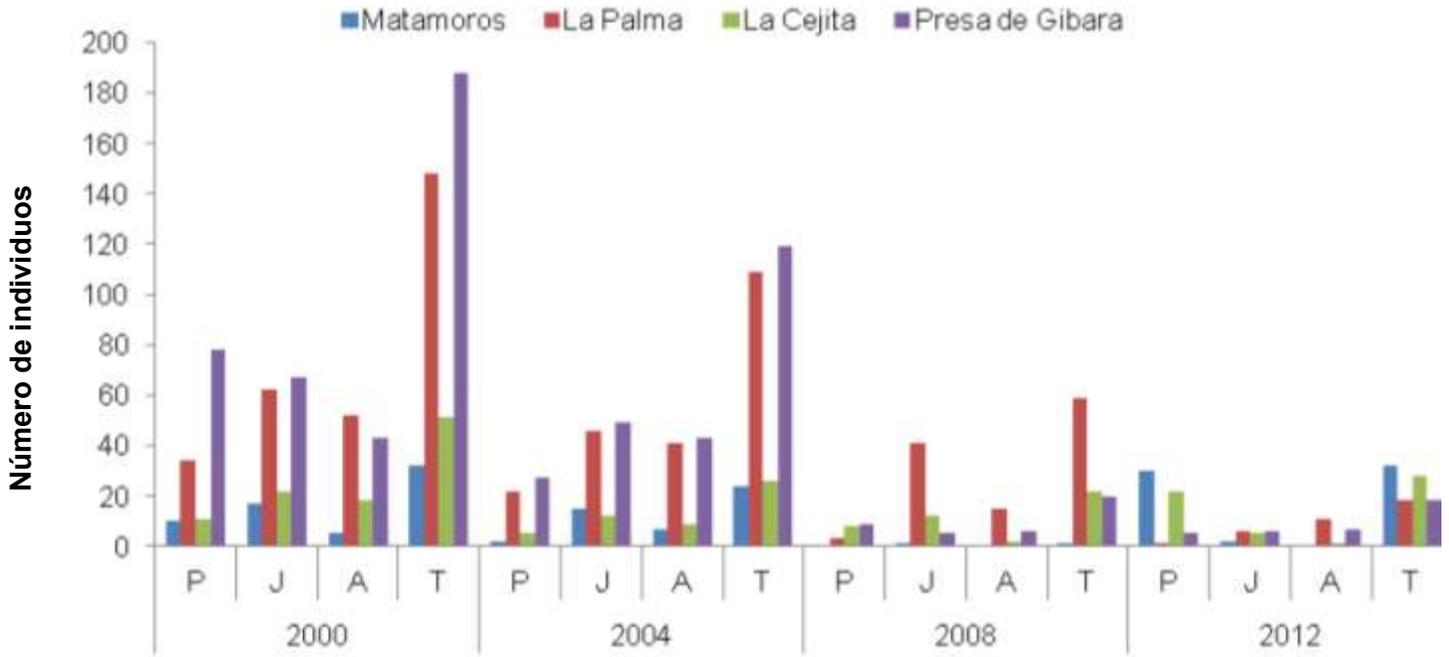
De todas las localidades donde habita esta especie, la más importante por su extensión es alrededor del embalse Gibara. Durante el 2000 y 2004, esta población fue la de mayor número de individuos, seguida por La Palma. En el 2008 comenzó a disminuir paulatinamente esta cifra hasta el 2012. (Fig. 3), siendo la población donde mayor mortalidad de individuos se reporta. En la población de la localidad La Palmona localizada en el 2012, la mayor cantidad de plantas se encuentran en estadio juvenil (Fig.4), y se observa baja mortalidad.

Como resultado del conteo poblacional, se obtuvo un promedio de 19 individuos/m<sup>2</sup> en el año 2000, cifra ésta que descendió paulatinamente en los posteriores años de estudio, en el 2004 a 12 individuos/m<sup>2</sup>, 8 individuos/m<sup>2</sup> en el 2008 y en el 2012, 5 individuos/m<sup>2</sup>.

Durante el muestreo del año 2012, pudieron observarse los individuos muertos en las poblaciones de cada localidad, como se manifiesta en la siguiente tabla:

Localidad	Pequeños	Juveniles	Adultos	Total
La Palma	-	3	2	5
La Cejita	-	12	4	16
Embalse Gibara	1	5	20	26
Palmona	-	-	1	1





**Categorías reproductivas por años muestreados**

Figura 3. Estructura poblacional de *Melocactus holguinensis* Areces (P: pequeños, J: juveniles, A: adultos, T: total).

En la población de Matamoros no se observaron individuos muertos, pues la población está compuesta solo por individuos pequeños y juveniles en buen estado de salud, compartiendo el hábitat con *Escobaria cubensis* (Britton & Rose) D.R. Hunt. Las muertes de los individuos se deben a la presencia de hongos patógenos del género *Aspergillus sps.* y *Fusarium sps.* que se obtuvieron en el análisis de micología realizado.

**Viabilidad de las semillas**

Las semillas puestas en las cámaras húmedas, comenzaron a germinar a los 6 días. Con un 31,5 % de germinación.

**Flora y Fauna acompañante**

Compartiendo el mismo hábitat crecen: *Rhynchospora sps.*, *Tetramicra eulophiae* Rchb. f. ex Griseb, *Coccothrinax garciana* Leon, *Copernicia yarey* Burret, *Spirotecoma holguinensis* (Britton) Alain, *Jacaranda cowellii* Britton & P. Wilson, *Poitea gracilis* (Griseb.) Lavin, *Leucocroton pallidus* Britton & P. Wilson, *Euphorbia podocarpifolia* Urb, *Coccoloba reflexa* Lindau, *Tillandsia balbisiana* J.A. & J.H. Schult, *T. fasciculata* SW, *T. recurvata* (L.)L y *T. flexuosa* SW.

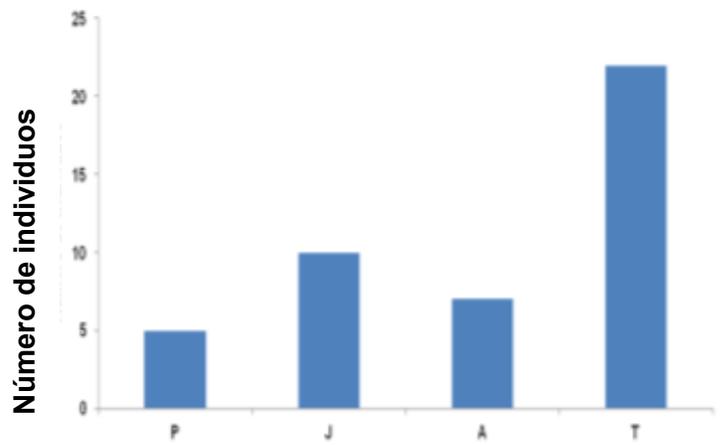
Sobre sus flores y cuerpo en general, las hormigas mantienen estrecha relación ecológica con la especie. Se encontraron las especies *Dorymyrmex insanus* (Buckley) y *Forelius pruinosus* (Roger), ambas se encuentran distribuidas por todo el país.

**Estado de conservación del hábitat.**

Sus poblaciones han sufrido un gran deterioro por causas antrópicas, destacándose este efecto en la pobla-

ción de la localidad de Matamoros, la colecta indiscriminada, la fragmentación del hábitat, los incendios, altos niveles de precipitaciones, como es el caso de la población alrededor de la presa Gibara que los individuos han quedado bajo el agua. Otro factor que influye drásticamente en su estructura poblacional, es la presencia en el suelo de hongos patógenos que provocan la muerte de los individuos.

En la localidad de Matamoros, según manifiestan los más antiguos pobladores y sus descendientes, 40 años atrás, en las inmediaciones del lugar solo existían seis casas. La zona estaba cubierta por su vegetación natural, pero ya en los años 1980, la Empresa Forestal comenzó a reforestar la zona con *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq y Ca-



**Categorías reproductivas muestreadas**

Figura 4. Estructura poblacional de *Melocactus holguinensis* Areces en la localidad La Palmona (Cordillera Cerro Galano) en el 2012. (P-pequeños, J-juveniles, A- adultos, T-total).



*suarina equisetifolia* L, posteriormente por causas diversas talaron toda la vegetación. En el año 2003, ésta sufrió un incendio que destruyó lo poco que quedaba de la vegetación original, quedando solo las palmas. Desde años anteriores, este lugar se utiliza como vertedero, pastoreo de ganado caprino, iniciándose un proceso de colonización de especies exóticas invasoras como: *Euphorbia lactea* Haw., *Albizia lebbek* (L.) Benth., *Dichrostachys cinerea*, (L.) Wight & Arn. *Casuarina equisetifolia* L. y la graminización, entre otras.

Esta última ha invadido casi la mitad del área total, convirtiéndose en fuertes competidoras de dicha especie y del cactus enano. En los últimos años se han realizado varios caminos y las poblaciones de la especie han disminuido.

La causa fundamental de tal degradación es de origen antrópico, por lo que esta localidad necesita una urgente protección, no sólo por la presencia en ella, de esta especie, sino por otras como *Escobaria cubensis* Britton & Rose, conocida como el cactus enano de Holguín, endémica local y clasificada En Peligro Crítico, debido a la pérdida de hábitat que ha sufrido la especie y la calidad de los mismos.

## Conclusiones

1) La población alrededor del Embalse Gibara ha disminuido el número de individuos paulatinamente desde el 2000 hasta el 2012, mientras que las poblaciones de dicha especie en la localidad de Matamoros y la Cejita están en proceso de regeneración, observándose abundantes ejemplares en estadio juvenil.

2) La mayor mortalidad de individuos se reporta para la población alrededor del Embalse Gibara, seguida por La Cejita a pesar de encontrarse en regeneración.

3) La antropización de las localidades donde se encuentran sus poblaciones, constituye la mayor amenaza para su supervivencia, debido a incendios, movimientos de tierra, formación de caminos, vertederos, reforestación con especies arbóreas y dispersión progresiva de plantas invasoras como es el caso de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn, en Matamoros.

4) Esta especie posee muchas adaptaciones al medio en que vive, poniéndose de manifiesto que en estas características de suelo y clima, florece muy bien, produce frutos y semillas viables, aunque el deficiente mecanismo de dispersión de sus semillas, atrapadas en el cefalio de la planta, imposibilita que éstas puedan alcanzar grandes distancias.

## Recomendaciones

1) Proporcionar las bases para adoptar medidas conservacionistas y a su vez estimular los estudios intra e inter poblacionales de esta especie.

2) Realizar estudios sobre la biología reproductiva de la especie para el manejo de las poblaciones.

## Agradecimientos

A David Lambert, investigador del Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco) por haber ayudado a la identificación de la fauna acompañante.

## Referencias

Acevedo Rodríguez, Pedro y Mark T. Strong. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Institution Scholarly Press. Washington, D.C. E. E. U. U: 1193 pp.

Alain, Hno. 1953. Flora de Cuba (Vol. 3). Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de "La Salle". La Habana, Cuba. Pp. 502.

\_\_\_\_\_.1957. Flora de Cuba (Vol. 4). Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle. La Habana, Cuba. Pp. 556.

\_\_\_\_\_.1964. Flora de Cuba (Vol. 5). Publ. Asoc. Estud. Cienc. Biol. La Habana, Cuba. Pp. 362.

\_\_\_\_\_.1974. Flora de Cuba (Suplemento). Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba. Pp.150.

Bennet, R.H. y Allison, RU (1966). *Los Suelos de Cuba*. Ediciones Revolucionarias.

Berazaín, R.1981. Reporte preliminar de plantas serpentinícolas acumuladoras e hiperacumuladoras de algunos elementos. Rev. Del Jardín Botánico Nacional. Vol. II, No. 1, p.48-56. Universidad de La Habana.

Capote, R.P. y Berazaín, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional. Vol. 5 No 2. Universidad de La Habana.

Leiva y col; 2006. El Cactus Enano de Holguín *Escobaria cubensis* (Britton & Rose) Hunts. Consideraciones sobre la fenología, distribución y estado de conservación de sus hábitats.

## Estado actual de la población de *Escobaria cubensis* (Cactaceae) en La Cejita, Holguín, Cuba.

Frander B. Riverón-Giró<sup>1</sup>, Alfredo García-González<sup>2</sup> & Yamileth Hernández Montero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jardín Botánico de Holguín. Carretera al Valle de Mayabe, km 5 ½, Holguín, Cuba

Correo electrónico: frander@cisat.cu; yami@cisat.cu

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (ECOVIDA). Carretera a Luís Lazo, km 2 ½, Pinar del Río, Cuba

Correo electrónico: alfredmx22@gmail.com

El "cactus enano", *Escobaria cubensis* (Britton & Rose) Hunt, (Fig. 1) fue descubierto en 1909 por el norteamericano J. A. Shafer en las cercanías de la ciudad de Holguín, al Noreste de Cuba, pero no fue descrita para la ciencia hasta 1912, cuando se publica como *Coryphanta cubensis* Britton & Rose. En 1941 este nombre pasa a la sinonimia, comenzando a denominarse *Neobesseya cubensis* (Britton & Rose) Hester hasta 1978, cuando nuevamente es revisada su categorización taxonómica y adquiere su nombre actual (Leyva *et al.* 2009).

Esta cactácea, clasificada como En Peligro Crítico, es un endémico de la provincia de Holguín, donde crece exclusivamente en cuabales (matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina) (Fig. 2) (Berazaín *et al.* 2005). Las principales amenazas que afectan sus poblaciones son la pérdida y deterioro del hábitat por la construcción de carboneras, caminos y viviendas, la tala masiva, la presencia de especies de plantas invasoras y la extrac-





Figura 1. Plantas de *Escobaria cubensis* (Britton & Rose) Hunts en La Cejita, Holguín, Cuba. (Autor: A. García-González)



Figura 2. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal), hábitat exclusivo de *Escobaria cubensis*. (Autor: Alfredo García-González)

ción indiscriminada de plantas con fines hortícolas (Leyva *et al.* 2009, Reyes-Fornet *et al.* 2009).

Actualmente, solo se conocen cinco poblaciones de *E. cubensis*, localizadas en Matamoros y Loma del Fraile, municipio Holguín, y Cerro Galano, La Cejita y Cima del Cerro Colorado, municipio Rafael Freyre. La más importante por su extensión territorial, número de colonias y número de plantas es Matamoros (Leyva *et al.* 2005).

Como parte de las acciones que se desarrollan en el Jardín Botánico de Holguín para la conservación de plantas amenazadas, en mayo de 2012 se realizó una expedición en La Cejita, encontrándose señales de recuperación en la población de *E. cubensis*, a pesar de que hasta el año 2008 en esta localidad se había reportado una población con pocas plantas y en decline (Leyva *et al.* 2009).

En un área de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> (0,03 ha) se contabilizaron 178 plantas de *E. cubensis* creciendo en colonias o solitarias. A cada planta se les midió el diámetro, empleándose los datos obtenidos para dividirlos en cuatro categorías (C1: 0-1,0 cm, C2: 1.1-2,0 cm, C3: 2,1-3,0 cm, C4: 3,1-4,0 cm), teniendo en cuenta que los individuos más viejos presentan diámetros mayores y que el mayor diámetro reportado para la especie es de 4,75 cm (Reyes-Fornet *et al.* 2008b).

Las categorías con mayor número de plantas fueron C2 y C1 (Fig. 3), lo que indica que gran parte de la población (71,91 %) es relativamente joven, representando una moderada recuperación con respecto al año 2008 (Reyes-Fornet *et al.* 2008a, Leyva *et al.* 2009). Esta recuperación probablemente está favorecida por lo intrincado e inaccesible del sitio donde se encuentra esta población dentro del cuabal.

Varias plantas de *E. cubensis* crecían solitarias a más de 50 cm de la colonia más cercana, lo cual podría estar propiciado por las características del terreno. La población se localiza en la cima y la ladera sur de una co-

lina, en un terreno pedregoso y con poca vegetación, lo que facilita el arrastre de las semillas por las lluvias o los animales (Reyes-Fornet *et al.* 2008b).

Los resultados obtenidos deben ser tomados en cuenta para la implementación de planes de manejo en esta localidad. *Escobaria cubensis* tiene escasas poblaciones y en esta zona comparte el hábitat con *Melocactus holguinensis* Areces, otra cactácea caracterizada En Peligro Crítico (Berzain *et al.* 2005), razones que reafirman la propuesta de categorización del área de La Cejita y zonas aledañas, como Reserva Florística Manejada (RFM) en el Sistema Provincial de Áreas Protegidas (SNAP 2009).

Una vez que se apruebe el área protegida, se deben incrementar y diseñar a largo plazo las acciones de educación ambiental que desarrolla actualmente el Jardín Botánico de Holguín. Esto permitirá garantizar la concientización de los pobladores acerca de la importancia de la RFM y de los grandes valores naturales

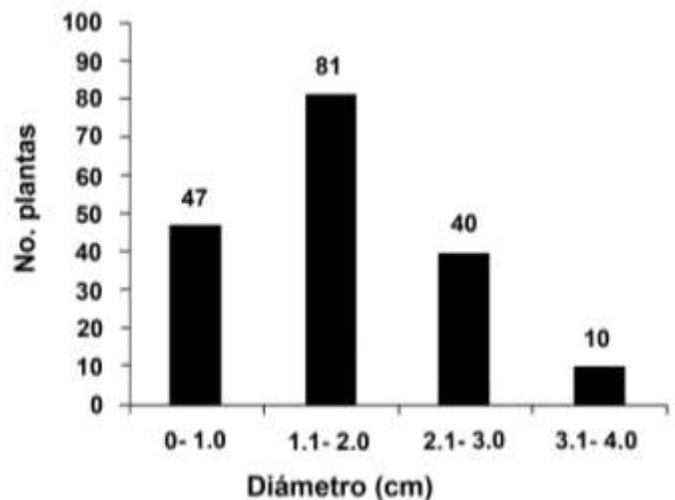


Figura 3. Categorías de diámetro en las que se dividieron las plantas de *Escobaria cubensis* (C1: 0-1.0 cm, C2: 1.1-2.0 cm, C3: 2.1-3.0 cm, C4: 3.1-4.0 cm) y número de plantas en cada categoría.



que alberga la zona donde viven, lo que repercutirá directamente en la conservación y permanencia de estos valores en el área.

Las poblaciones de *E. cubensis* en las diferentes localidades deben comenzar o continuar monitoreándose en el futuro y profundizar en el estudio de su tasa de floración, polinización, germinación y mortalidad, para conocer el estado actual de las poblaciones y su posible comportamiento y permanencia en el futuro, puesto que constituyen los últimos reductos y los únicos bancos genéticos de la especie en Cuba y en el mundo.

## Referencias

Berazaín R., Areces F., Lazcano J.C. y González-Torres L.R. 2005. Lista roja de la flora vascular cubana. *Doc. Jardín Bot. Atl. (Gijón)* 4:1-86.

Leyva O., Carmenate W., Hernández Y., Peña N. y Mastrapa E. 2005. Las cactáceas cubanas de la provincia de Holguín. Memorias del taller de conservación de cactus cubanos. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana, Cuba. 107-111p.

Leyva O., Carmenate W., Hernández Y., Peña N. y Mastrapa E. 2009. Contribución del Jardín Botánico de Holguín a la conservación ex-situ de especies de plantas serpentinícolas caracterizadas en peligro de extinción. Informe Final de Proyecto. Jardín Botánico de Holguín. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos (CISAT), Cuba.

Reyes-Fornet A., Fornet E. y Fernández A. 2008a. Conservación de *Escobaria cubensis* (Cactaceae) en Holguín. *Bissea* 2(4).

Reyes-Fornet A., Rodríguez L., Leyva O., Fernández A. y Laffita O. 2008b. Abundancia y morfometría de *Escobaria cubensis* (Britton & Rose) Hunt en la localidad Matamoros de la provincia Holguín. X Encuentro de Botánica "Johannes Bisse in Memoriam", Camagüey, Cuba.

Reyes-Fornet, A.; Leiva, O.; Carmenate, W.; Cantillo, R.; Riverón, F.; Hernández, Y.; Ochoa, A.; González, A.; Bajuelo, D.; Fornet, E.; Durán, G. Noris, P.; Fernández, A.; Igarza, J.; Arias, C. 2009. Apuntes sobre la biología y el estado de conservación de cuatro cactáceas en Caletones. CD. Anuario de Investigaciones Ambientales del Centro de Investigaciones y Servicios ambientales y Tecnológicos (CISAT). Holguín, Cuba.

SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Cuba). 2009. Plan de acción 2009-2013.

## Rareza de una especie de cactácea endémica del sur de Ecuador.

Christian R. Loaiza Salazar

Instituto de Ecología, Universidad Técnica, Ecuador  
Correo electrónico: crloaiza@utpl.edu.ec

El género *Armatocereus*, uno de los géneros de cactus más representativos del Ecuador, comprende cuatro especies, de las cuales tres se encuentran distribuidas principalmente en la región sur del Ecuador y solamente una se encuentra presente en la región centro norte de los andes ecuatorianos. El origen de este género en el centro de endemismo tumbesino, se encuentra correctamente justificado debido al amplio número de especies presentes en esta región geográfica. Según una revisión del género realizada en Perú por Ostolaza (2006), se establece que el género estaría representado por once especies y dos subespecies, distribuidas en el centro y suroccidente del Ecuador y en el noroccidente del Perú. De acuerdo a la clasificación propuesta por Ostolaza (2006), de las cuatro especies presentes en el Ecuador, dos se encuentran compartidas con el norte de Perú: *A. cartwrightianus* (B & R) Backeg. ex Hill y *A. laetus* (Kunth) Backeg. ex A.W. Hil,



Figura 1. *Armatocereus godingianus brevispinus*. (Autor: C.R. Loaiza)

y dos son consideradas como especies endémicas del Ecuador: *A. brevispinus* Madsen y *A. godingianus* (Britton & Rose) Backeb. ex E. Salisb. (Britton & Rose 1920, Madsen 1989). El resto de especies del género, son consideradas como especies y variedades endémicas del Perú (Ostolaza 2011).

De las especies señaladas para el Ecuador existe una especie que ha despertado gran interés debido a su carácter endémico y por su distribución tan irregular y bastante desconocida en años anteriores. El cactus cardón menor, *A. brevispinus*, como ha sido nombrada esta especie, fue descrita por Jens E. Madsen en 1989. La localidad tipo de esta especie según la descripción original se encontraba situada en la provincia de Loja, entre zonas de barrancos y formaciones rocosas muy cercanas a corrientes estacionales de agua, alrededor del km 10 - 12, en la vía Catamayo - Loja (Madsen 2002). Su nombre científico fue dado en alusión al tamaño de sus espinas, bastante reducido en comparación a otras especies del mismo género (Madsen 1989).

En años anteriores, se realizó un esfuerzo por tratar de ubicar esta especie y evaluar su estado de conservación en el Ecuador, dado que se conocían muy pocos registros y localidades señaladas. Como primer paso, se trató



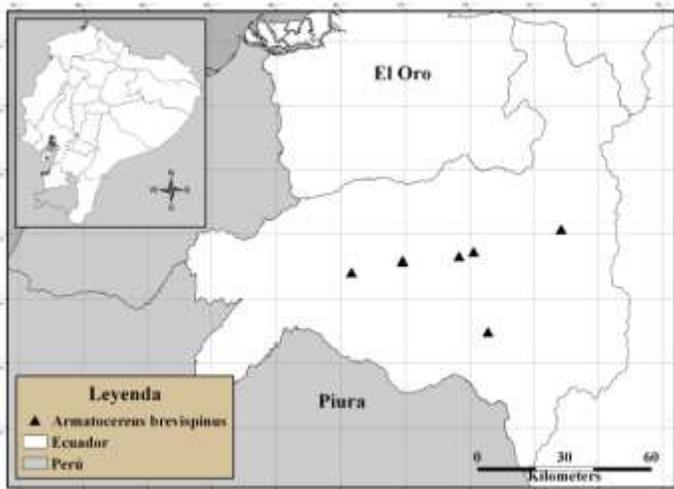


Figura 2. Distribución de *Armatocereus brevispinus*. (Autor: C.R. Loaliza)

de ubicar esta especie en sitios cercanos a los registros conocidos y presentes en algunos herbarios del Ecuador. Esta tarea no resultó nada fácil, ya que muchas de las zonas en dónde había sido registrada esta especie no estaban correctamente señaladas, razón por la cual no se tuvo ningún tipo de registro durante las primeras excursiones realizadas. Sin embargo, debido al interés personal por encontrar a esta especie, se logró finalmente ubicar una pequeña población que según sus características correspondía exactamente a la especie descrita por Madsen (1989). Esta nueva localidad, situada en el cantón Calvas (Loja) y otras localidades de reciente ubicación, han permitido establecer que esta especie se caracteriza por ocupar áreas geográficas bastante aisladas y de difícil acceso. Las pocas poblaciones que existen actualmente probablemente representan los últimos relictos de una especie que pudo ser muy común dentro de su área de distribución original, tomando en cuenta la amplia distribución que poseen otras especies del mismo género presentes en el Ecuador.

En base a la información obtenida, se señalan dos tipos de formaciones vegetales (Bosque deciduo piemontano y Matorral seco montano) como las áreas que podrían albergar otras poblaciones de esta especie. Su restringida distribución y su baja densidad poblacional ponen en grave riesgo la supervivencia de esta especie. Sin embargo, dada la posibilidad de encontrar nuevas poblaciones en sitios similares, es necesario continuar realizando exploraciones en otras localidades a fin poder reunir la suficiente información que permita delimitar su área de distribución y el estado actual de sus poblaciones. Además, se recomienda realizar estudios sobre su biología reproductiva, y analizar la posibilidad de la creación de algún tipo de área protegida enfocada en la conservación de esta y otras especies igualmente amenazadas en base a la información obtenida.

## Referencias

Britton, N. L. y J. N. Rose. 1920. The Cactaceae: Descriptions and illustrations of plants in the cactus family. Vol. 2

The Carnegie Institution of Washington. Washington D. C. 241 pp.

Madsen, J. E. 1989. Cactaceae. En G. Harling y L. Anderson (eds.), *Flora of Ecuador* 35: 1-79.

Madsen, J. E. 2002. Cactus en el sur del Ecuador. pp. 28- 303 en: Aguirre, Z. et al. *Botánica Austroecuatoriana: Estudios sobre los Recursos Vegetales en las Provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe*. Primera Edición. Ediciones Abya - Yala. Quito, Ecuador.

Ostolaza, C. 2006. El género *Armatocereus* Backeberg. *Zonas Áridas* 10: 144-154.

Ostolaza, C. 2011. 101 Cactus del Perú. Primera Edición. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.



## La importancia de la semilla en Cactaceae para estudios taxonómicos y filogenéticos.

Mariana Rojas-Aréchiga

Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

Correo electrónico: mrojas@ecologia.unam.mx

En las últimas décadas, las afinidades entre los diferentes grupos de plantas se han redefinido y hecho más evidentes a medida que la información generada proveniente de diversos estudios se va acumulando. En los últimos años, mucha información se ha generado a través de estudios fitoquímicos y de ultraestructura y micromorfología (Singh 1999). La morfología ha sido uno de los principales criterios utilizados para la clasificación de las plantas y las primeras clasificaciones de plantas se basaron en la morfología externa y más recientemente se han tomado en cuenta los caracteres microscópicos de varias estructuras vegetativas (hojas, tallo, madera) y reproductivas (flores, frutos) de las plantas. Una de las estructuras que se vio muy favorecida para su estudio con el desarrollo de la microscopía electrónica fue la semilla, la cual ha cobrado cada vez más importancia en los estudios taxonómicos y filogenéticos ya que permite el estudio fino de estructuras externas que no pueden analizarse a través del microscopio óptico o estereoscópico. Asimismo, los detalles celulares (ultraestructura) han sido estudiados con el uso del microscopio electrónico de transmisión (Singh 1999).

Desde su invención, la microscopía electrónica de barrido (MEB) ha sido primordialmente utilizada para el estudio de granos de polen, semillas pequeñas y tricomas y para características de la superficie de varios órganos de la planta, en los cuales se analizan primordialmente las características de la epidermis. La micromorfología de la epidermis incluye el estudio de las siguientes aspectos: escultura primaria, que se refiere al arreglo y forma de las células, cuyo arreglo es específico para varios taxa, y la forma de las células se determina principalmente por el límite, relieve y curvatura de las células. La escultura secundaria, se determina por el relieve fino de la pared



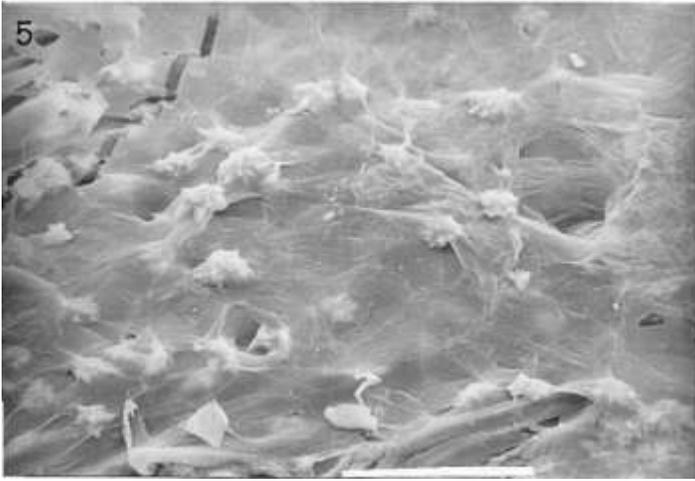


Figura 1. Imagen al MEB de la semilla de un grupo de *Opuntia ficus-indica* donde se aprecian los gránulos de cera en la región micropilar. Tomada de Degano *et al.* (1997).

externa de la cutícula, y la escultura terciaria, que está conformada por diversos tipos de secreciones, como por ejemplo, las ceras, que pueden presentar patrones variados (Singh 1999).

El estudio de la semilla en la familia Cactaceae no es una excepción para estos avances. La semilla en esta familia varía considerablemente en cuanto a su forma, estructura, características del embrión y color de la testa (Barthlott & Hunt 2000). Con respecto a la forma, las semillas en la familia Cactaceae pueden ser reniformes, globulares, ovoides, en forma de sombrero, piriformes, lenticulares, etc., y en cuanto a su color hay semillas de color rojizo, café-rojizo, café-negruzco, negro o blanco y de apariencia opaca o brillante (Rojas-Aréchiga & Vázquez Yanes 2000). El hilo, en la mayoría de los miembros de la subfamilia Cactoideae es prominente y está fusionado con la región micropilar constituyendo la región hilo-micropilar (Barthlott & Hunt 1993, en Anderson 2001) (Fig. 1). Algunos géneros tienen arilo (*Opuntia*) o estrofiolo (*Blossfeldia*, *Aztekium*).

Con respecto a la caracterización de semillas basada en el embrión, en 1946, Martin examinó semillas de familias de angiospermas representativas y construyó un sistema filogenético basado únicamente en el tamaño y forma de los embriones y en el endospermo. Su tipo peri-

férico forma un grupo bien definido que incluye a la familia Cactaceae (Engelman 1960). En las cactáceas, la forma del embrión está en relación a la posición del tejido de reserva. Así, por ejemplo, en Pereskiodeae, hay un hipocótilo largo y delgado, cotiledones foliares y perispermo presente. En algunas Opuntioideae, el órgano de reserva es primordialmente los gruesos cotiledones y en Cactoideae hay una tendencia evolutiva en transferir la función de reserva al hipocótilo, el cual está altamente desarrollado. En algunos géneros como *Mammillaria* y *Parodia*, el hipocótilo ha asumido la función de reserva casi por completo y constituye casi el 90% del volumen del embrión. Este embrión es casi esférico y los cotiledones se encuentran muy reducidos y el perispermo es raramente visible (Barthlott & Hunt 2000).

La mayoría de los estudios sobre descripción de semillas en la familia Cactaceae se centran en una descripción de las características morfológicas externas. Las características morfológicas externas de la semilla tales como tamaño, color, lustre, forma, microrelieve de la testa, región hilo-micropilar (tamaño, orientación, forma) y presencia de estructuras accesorias o apéndices, entre otras, son caracteres que tienen un valor taxonómico de implicaciones evolutivas (Barthlott 1981).

Desde 1955, Buxbaum resalta las características morfológicas de la semilla en la familia Cactaceae y su valor taxonómico. Varios trabajos de Buxbaum discuten los caracteres de la semilla para estudios filogenéticos en la familia Cactaceae y para incluir a la familia en el orden Centrospermae (Caryophyllales). Su tratado más importante está en la sección III de *Morphology of cacti* (1955) y en la sección de *Die Kakteen* (1958) (Engelman 1960).

La familia Cactaceae es una familia dividida en 3 ó 4 subfamilias según el autor. La mayoría de las especies de esta familia conforman la subfamilia Cactoideae cuya clasificación es a menudo difícil debido a la uniformidad en los caracteres florales y en la morfología del polen (Singh 1999). Engelman (1960) resalta que las características morfológicas de óvulos y semillas son útiles para la determinación de relaciones taxonómicas. Buxbaum (1959) utiliza el óvulo y la morfología de la semilla como evidencia para conformar el género *Espostoa*. Barthlott & Voit (1979) destacan la importancia

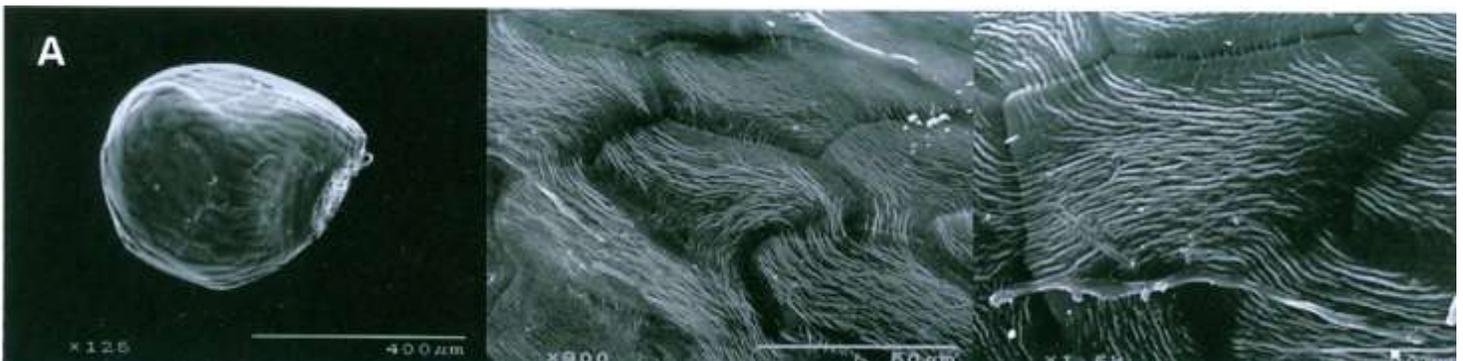


Figura 2. Imagen al MEB de la semilla de *Strombocactus corregidorae*. Izquierda: Vista lateral de la semilla; centro: acercamiento a la región lateral y derecha: célula de la región lateral. Tomada de Arias & Sánchez-Martínez (2010)



que la micromorfología de la cubierta seminal tiene en la taxonomía (Barthlott & Hunt 2000). Barthlott & Hunt (2000) analizaron la estructura de la testa de la semilla de 1050 especies y 230 géneros en la familia Cactaceae por MEB. En este estudio, estos autores determinan las características morfológicas externas de las semillas presentando las imágenes obtenidas con microscopía electrónica de barrido, y además hacen una determinación de la longitud y anchura de las semillas y de otras características como lustre, color, forma, simetría y además de escultura de la testa, tamaño de la región hilo-micropilar, presencia de apéndices, etc. En base al tamaño de la semilla proponen una clasificación en seis categorías de tamaño que va de "muy pequeña" a "extremadamente grande". En este trabajo se distingue la testa poco especializada del género *Pereskia*, lo que apoya su posición ancestral. También se hace más evidente que la subfamilia Opuntioideae tiene semillas con características únicas en la familia por la presencia de un arilo (envoltura funicular) corroborando que conforma un grupo único por esta característica y también por la presencia de gloquidios y la morfología del polen. La subfamilia Cactoideae presenta una mayor complejidad y en base a la estructura de la testa de la semilla, se han reconocido varias subtribus, cada una con características específicas. Por ejemplo, por evidencia de la semilla el género *Astrophytum* fue transferido de la subtribu Notocactinae a Cactinae (Singh 1999). Para la tribu Cactaeae, Elizondo *et al.* (1994) reportan la micromorfología de las semillas de algunas especies. Determinan el tamaño, forma, color, posición del hilo micropilar, así como características de la escultura primaria y secundaria. Para la subfamilia Opuntioideae, Degano *et al.* (1997) realizan un estudio de la morfología externa de las semillas de tres grupos de *Opuntia ficus-indica* y la estructura bajo MEB de las ceras epicuticulares de las semillas para determinar si estas características pudieran diferenciar a estos grupos en especies y aun cuando se encontraron diferencias en las ceras epicuticulares y en los gránulos de cera (Fig. 1), según los autores, esto no ofrece evidencia suficiente para diferenciarlas a especies. Estas características de las semillas, y otras como la simetría, tamaño, forma, color, lustre, presencia de apéndices, etc. y características de la micromorfología de la testa son importantes para el entendimiento de las relaciones filogenéticas de la familia. Algunos estudios comparativos han sido realizados por Barthlott & Voit (1979), Barthlott & Hunt (2000) y Stuppy (2001). Los caracteres de la semilla se cree son muy estables, poco afectados por factores ambientales (Harper 1977; Anderson 2001).

Existen otros estudios enfocados a la descripción morfológica y anatómica de las semillas de especies de la tribu Pachycereeae (Gibson & Horak 1978, Arreola 2000, Barthlott & Hunt 2000, Arias & Terrazas 2004, Núñez-Mariel 2004, Arroyo-Cosultchi *et al.* 2006, 2007, Loza-Cornejo *et al.* 2008). Particularmente, Arias & Terrazas (2004) utilizan cuatro caracteres de la semilla del género *Pachycereus* (longitud, región hilo-micropilar,

ancho y ángulo) para distinguir entre grupos de especies. Asimismo, Arroyo-Cosultchi *et al.* (2007) analizaron 14 caracteres de nueve especies de *Neobuxbaumia* y de *Carnegeia gigantea* para identificar si esos caracteres permiten diferenciar ambos grupos y Arroyo-Cosultchi *et al.* (2006) estudiaron la morfología de la cubierta de la semilla de 24 especies del género *Stenocereus* para realizar un análisis fenético y evaluar la similitud dentro del género.

Cota Sánchez *et al.* (2010) realizan un estudio de MEB en la testa de las semillas, y otras estructuras de *Rhipsalis baccifera* para investigar patrones de variabilidad intraespecífica. Estudios realizados de la testa en otros miembros de la tribu Rhipsalidae indican que otros taxa dentro de esta tribu comparten un patrón de estriación en la testa.

En otro estudio de Arias & Sánchez-Martínez (2010) donde se describe una nueva especie de *Strombocactus*, se menciona que las semillas presentan atributos para reconocer a esta nueva especie, ya que varios caracteres micromorfológicos como las paredes periclinales planas de las células de la testa, el microrelieve finamente reticulado y la ausencia de elaiosoma permiten diferenciar a este nuevo taxón (Fig. 2). Por ejemplo, el estrofiolo o elaiosoma (ver Rojas-Aréchiga 2009), que había sido utilizado como carácter diagnóstico del género *Strombocactus*, ahora solo es un carácter único para la especie *disciformis*.

Estos estudios confirman la utilidad de la descripción de la morfología externa de la semilla para la delimitación de grupos taxonómicos y pueden ser utilizados para la clasificación a nivel genérico y específico. La acumulación en el futuro de nueva información de este tipo de estudios de seguro podrá contribuir significativamente a la sistemática de la familia.

## Literatura citada

- Anderson EF. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Inc. Portland, Oregon.
- Arias S & Sánchez Martínez E. 2010. Una nueva especie de *Strombocactus* (Cactaceae) del río Moctezum, Querétaro, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 81: 619-624.
- Arreola Nava HJ. 2000. Sistemática de la especies de *Stenocereus* (A. Berger) Riccob. con areolas morenas (Cactoideae: Cactaceae), Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo.
- Arias S, Terrazas T. 2004. Seed morphology and variation in the genus *Pachycereus* (Cactaceae). *J. Plant Res.* 117: 277-289.
- Arroyo-Cosultchi G, Terrazas T, Arias S, Arreola-Nava HJ. 2006. The systematic significance of seed morphology in *Stenocereus* (Cactaceae). *Taxon* 55: 983-992.
- Arroyo-Cosultchi G, Terrazas T, Arias S, López-Mata L. 2007. Morfología de la semilla en *Neobuxbaumia* (Cactaceae). *Bol. Soc. Bot. México* 81: 17-25.
- Barthlott W & Hunt D. 2000. *Seed diversity in the Cactaceae*. David Hunt, United Kingdom.
- Cota-Sánchez JH & Bomfim-Patricio MC. 2010. Seed morphology, polyploidy and the evolutionary history of the epiphytic cactus *Rhipsalis baccifera* (Cactaceae). *Polibotánica* 29: 107-129.
- Degano C, Alonso ME, Ochoa J & Catan A. 1997. Seed characterization and scanning electron microscopy (SEM) morphology of the testa of three groups of Argentine *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae). *J. Prof. Assoc. Cact. Development* 2: 71-84.
- Elizondo J, Valdés J, Arias S & Hatch SL. 1994. Micromorfología de las semillas de algunas especies de la tribu Cactaeae (Cactaceae). *Cact. Suc. Mex.* 39: 59-67.
- Engelman ME. 1960. Ovule and seed development in certain cacti. *Am. J. Bot.* 47: 460-467.



Gibson AC & Horak KE. 1978. Systematic anatomy and phylogeny of Mexican columnar cacti. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65: 999-1057.

Harper JL. 1977. *Population biology of Plants*. Academic Press, London.

Loza-Cornejo S, López-Mata L & Terrazas T. 2008. Morphological seed traits and germination of six species of Pachycereeae (Cactaceae). *J. Prof. Assoc. Cact. Development* 10: 71-84.

Martin AC. 1946. The comparative internal morphology of seeds. *Am. Midland Nat.* 36: 513-660.

Núñez-Mariel C. 2004. Cactáceas columnares de México: estudio embriológico comparativo de cinco especies de la tribu Pachycereeae. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM.

Rojas-Aréchiga M. 2009. ¿Qué es el elaiosoma? *Bol. Soc. Lat. Carib. Cact. Suc.* 6: 10-12.

Rojas-Aréchiga M & Vázquez-Yanes C. 2000. Cactus seed germination: a review. *J. Arid Environ.* 44: 85-104.

Singh G. 1999. *Plant Systematics*. Science Publishers, Inc. India.

Stuppy W. 2001. A new combination in *Tephrocactus* Lem. (Cactaceae). *Kew Bull.* 56:1003-1005.

## Estabelecendo uma coleção de Cactaceae no Jardim Botânico do Recife

Naédja Kaliére Marques de Luna<sup>1,2</sup>, Amanda Lins Bispo Monteiro<sup>1,3</sup>, Fernanda Karoline Andrade Vasconcelos<sup>1,2</sup> & Jefferson Rodrigues Maciel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jardim Botânico do Recife, Prefeitura do Recife. Km 7,5 da BR 232, s/n, 50000-230, Recife, Pernambuco, CEP 50000-230.

<sup>2</sup> Faculdade Frassinetti do Recife, Av. Conde da Boa Vista 921, Recife, Pernambuco, CEP 50060-002

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Recife, Pernambuco, CEP 52171-900

Correo electrónico: jeff.r.maciell@gmail.com

A meta 8 da Estratégia Global para Conservação de Plantas-GSPC adotada pela Convenção da Diversidade Biológica, reconhece o papel dos jardins botânicos no esforço para deter a extinção das espécies através de suas coleções (Sharrock 2011). O Jardim Botânico do Recife-JBR é reconhecido pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA como um dos instrumentos que colaboram para o Brasil atingir os objetivos da meta 8 do GSPC. No entanto, desde 1979, quando o JBR foi criado, o mesmo possuía apenas uma coleção que não tinha registro dos dados das suas amostras. Em 2010 surgiu a demanda de fomentar as coleções científicas do JBR e ajustar a existente para os padrões exigidos pelo CONAMA. Um das coleções criadas foi o cactário.

Desde então, foi estabelecida uma estratégia de parceria para realização de coletas em vários estados do Nordeste do Brasil, com o foco em Pernambuco. O Nordeste é um dos principais centros de diversidade da família (Taylor & Zappi 2004). Nessa região são encontradas 130 espécies e 28 gêneros, sendo que oito gêneros e 88 espécies são endêmicas (Taylor & Zappi 2004, Silva et al. 2011, Zappi et al. 2012).



Figura 1. Parte da coleção de Cactaceae do Jardim Botânico do Recife. Em destaque *Tacinga inamoena* e *Melocactus zehntneri* (Autor: N.K. Marques de Luna)

As amostras coletadas são plantadas em um substrato composto por duas partes de cascalhinho lavado e uma parte de material orgânico de compostagem. Após o plantio, as amostras passam por uma quarentena de fixação e só então recebem uma numeração da coleção, que é afixada ao vaso com plaquetas confeccionadas de latas de alumínio recicláveis. Após a fixação e numeração os dados das coletas são inseridos no banco de dados BRAHMS no módulo "Living Collections", desenvolvido especialmente para jardins Botânicos (Filer 2011).

Todo o acervo está acondicionado em uma área exposta às condições climáticas locais do JBR, o qual se encontra na região de Floresta Atlântica de Terras Baixas onde o clima é tropical chuvoso com um verão seco e estação chuvosa no outono, com precipitação média anual de 1.651 mm/ano e temperatura média de 25°C.

A coleção de cactos do JBR possui 14 espécies classificadas em sete gêneros (Tab. 1). Isto corresponde a 35% das espécies e 44% dos gêneros registrados para Pernambuco por Zappi et al. (2012), mostrando que a coleção já representa significativamente a biodiversidade de cactos do estado. Todas as 14 espécies são nativas e 13 são endêmicas do Brasil (Zappi et al. 2012). Essas espécies endêmicas concentram sua distribuição na Caatinga, sendo que *Melocactus violaceus*, *Cereus*

**Tabela 1.** Espécies do acervo da coleção de Cactaceae do Jardim Botânico do Recife. Na tabela estão descritos o nome vernacular, os status de conservação segundo a International Union for Conservation of Nature-IUCN, a distribuição geográfica conforme Zappi et al. (2012) e o número de acessos de cada espécie. Siglas: LC = fora de perigo, VU = vulnerável; End = endêmica ao Brasil; Ampl = amplamente distribuída.

Espécie	Nome Vernacular	IUCN	Distribuição	Acessos
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Cardo-de-praia	LC	End	5
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	LC	End	3
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Dama-da-noite	LC	Ampl	1
<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose		LC	End	14
<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa-de-frade	LC	End	3
<i>Melocactus ernestii</i> Vaupel	Coroa-de-frade	LC	End	7
<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.		VU	End	3
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa-de-frade	LC	End	4
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	Xique-xique	LC	End	2
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Facheiro-azul	LC	End	11
<i>Pilosocereus tuberculatus</i> (Werderm.) Byles & G.D.Rowley	Mandacaru-de-laço	LC	End	4
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn	Conambaia	LC	Ampl	1
<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Quipá	LC	End	12
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Quipá-de-espinho	LC	End	13

*fernambucensis* e *C. jamacaru* também podem ser encontradas no litoral (Taylor & Zappi 2004). Ao todo o acervo já conta com 83 acessos. A espécie com o maior número de acessos é *H. adscendens*, sendo seguida por *Tacinga palmadora* e *T. inamoena* (Tab. 1, Fig. 1). Até o momento a única espécie do acervo que apresenta algum grau de preocupação quanto ao estado de conservação é *M. violaceus*, a qual é classificada como vulnerável pela IUCN, já que seu habitat está fortemente pressionado pela especulação imobiliária e pela agricultura (Taylor e Zappi 2004). Até o momento apenas uma amostra apresentou problema e foi registrada como morta, mesmo com a coleção exposta a fatores climáticos locais muito díspares dos encontrados na caatinga (Andrade-Lima 1981).

A coleção de cactos do JBR já se mostra significativa para o conhecimento taxonômico e, principalmente, para estratégias educacionais. Estas estratégias educacionais serão intensificadas nos próximos meses levando ao público em geral informações sobre esse elemento tão significativo do patrimônio natural de Pernambuco.

## Referências

Andrade-Lima, D. 1981. The *caatinga dominium*. *Rev. Bras. Bot.* 4: 149-153.

Filer, D. *BRAHMS, living collection module*. Oxford, Leiden: Oxford and Leiden Botanic Gardens, 2011. 25p.

Sharrock, S. 2011. *A guide to the GSPC, all the targets, objectives and facts*. Richmond: Botanical Garden Conservation International. 38p.

Silva, S.R.; Zappi, D. C.; Taylor, N. P.; Machado, M.C. *Plano de Ação Nacional para a conservação das cactáceas*. Brasília: MMA, 2011. 113p.

Taylor, N. P.; Zappi, D. C. *Cacti of Eastern Brazil*. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 2004. 499p

Zappi, D., Taylor, N., Machado, M. 2012. Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB001663>. 10 jan. 2013.



Judy Butler ACT water color and ink June 1, 2009. Cactus barril en acuarela y tinta, Arizona. Artista: Judy Butler.

# ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

## Estudios citogenéticos en *Stetsonia coryne* (Cactaceae).

K. Bauk<sup>1</sup> & M. L. Las Peñas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Córdoba, Argentina.  
Correo electrónico: karenbauk3@hotmail.com

### Resumen

Las cactáceas son importantes en América, especialmente en regiones áridas y semiáridas. Existen numerosos estudios citológicos en esta familia, pero hasta el momento no se había caracterizado a la especie monotípica *Stetsonia coryne*. Presentó número cromosómico somático  $2n=22$ , con un par cromosómico con satélite. Con la técnica de bandeado cromosómico fluorescente se identificó una banda  $CMA^+/DAPI^-$  asociada a NORs que se co-localizó con el sitio del gen ribosómico 18-5,8-26S detectado con la técnica de FISH. El gen 5S se localizó en un par cromosómico en la región centromérica. Estos estudios permitieron caracterizar citológicamente a *S. coryne*.

**Palabras claves:** *Stetsonia coryne*, número cromosómico somático, bandeado CMA/DAPI, FISH.

Cacti are important in America, specially in arid and semiarid regions. There are numerous cytological studies in this family, but until now the monotypic species *Stetsonia coryne* has not been characterized. It showed somatic chromosomal number  $2n=22$ , with a chromosomal pair with satellite. Using chromosome fluorescent banding we identified one band  $CMA^+/DAPI^-$  associated to NORs which co-located with the ribosomal gen site 5,8-26S detected with the FISH technique. Gen 5S was located in a chromosomal pair in the centromeric region. These studies allowed to characterize *S. coryne* cytologically.

### Introducción

La familia Cactaceae se distribuye en el Nuevo Mundo desde el oeste y sur de Canadá hasta la Patagonia en la Argentina (Kiesling & Ferrari 2005). Es típica de regiones áridas y semiáridas, aunque también está representada en zonas tropicales y subtropicales. La familia se subdivide en cuatro subfamilias: Pereskioideae, Maihuenioideae, Opuntioideae y Cactoideae (Nyffeler 2002). La subfamilia Cactoideae comprende el 80% de las especies de cactus reconocidas hasta el momento (Nyffeler 2002, Wallace & Gibson 2002); se caracteriza por que las plantas no tienen hojas, las aréolas no poseen gloquidios; las flores son solitarias y acampanadas; los tallos son generalmente cilindroides u obcónicos con costillas (Trevisson & Demaio 2006). Wallace & Cota (1996) confirmaron el origen monofilético de las Cactoideae, mediante el descubrimiento de una deleción en un intrón de aproximadamente 700 pb al estudiar el gen plastídico *rhoC1*.

*Stetsonia* es un género monotípico (Kiesling *et al.* 2008). Trabajos de filogenia molecular lo incluyen dentro de la tribu Cereeae (Bárceñas *et al.* 2011). *Stetsonia coryne* (Salm-Dyck) B & R se distribuye en Bolivia, Paraguay y en Argentina se encuentra en las provincias de Catamarca, Chaco, Córdoba, Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Santa Fe (Kiesling *et al.* 2008), siendo común en el Chaco Seco, en ambientes



Figura. 1. Planta de *Stetsonia coryne* (Autor: Diego Uñates).

de llanura y montaña, encontrándose hasta los 1000 msnm. Se convierte en el elemento dominante en áreas perisalinadas o muy secas, ya que es muy resistente a la aridez extrema (Demaio *et al.* 2002). Es un cactus arborescente (Fig. 1), de fuste corto, muy ramificado desde la base, de hasta 15m de altura, las ramas son largas y erectas, cilíndricas, de 10-15 cm de diámetro, con 8-15 costillas onduladas (Trevisson & Demaio 2006). Hojas ausentes, presentan espinas de 1-7 cm de longitud, blancas o grises, reunidas en grupos de 6-16, en nudos circulares denominados aréolas situados en las costillas de las ramas (Demaio *et al.* 2002). La flor es grande, en forma de embudo alargado o curvado, de 10-15 cm de longitud, el pericarpelo es escamoso, los tépalos externos son verdes y los internos blancos; los estambres están dispuestos en varios niveles, sobrepasando el nivel del limbo. La apertura de la flor es nocturna, y sucede de octubre a abril. El fruto es una baya carnosa de unos 4 cm, amarillenta y fructifica de enero hasta mayo (Trevisson & Demaio 2006). A esta especie se la utiliza localmente para fabricar artesanías, como "palos de lluvia", su fruto es utilizado como "mordiente" para que las tinturas se fijen a las lanas; su médula y corteza sirven para sustituir al corcho en aislantes térmicos, y se las cultiva para formar cercos vivos. Sus frutos son semejantes a las tunas aunque más ácidas y son apetecidas por el ganado y las personas para mitigar la sed, además se los utiliza para diversas comidas. También es refugio de animales, como el carpintero de los cardones (*Melanerpes cactorum*), que nidifica en su tronco (Demaio *et al.* 2002).

Los estudios citológicos muestran que el número básico propuesto para la familia Cactaceae es  $x=11$ , siendo la principal variación la poliploidía (Pinkava 2002, Las Peñas 2009). Herramientas como el bandeado cromosómico fluorescente e hibridación *in situ* fluorescente (FISH) permiten identificar homologías cromosómicas inter o intra específicas, y son ampliamente usadas en cariosistemática (Greilhuber 1984). En poblaciones argentinas se han realizado estudios citogenéticos para algunos géneros de cactus (Das & Mohanty 2006, Las Peñas *et al.* 2009, 2011), pero hasta la fecha no se cono-



cen estudios para *S. coryne*. Por lo tanto, el objetivo propuesto en el presente trabajo fue aportar información citogenética para la especie, determinar el número cromosómico, localizar bandas heterocromáticas y genes ribosómicos.

## Materiales y métodos

Las plantas fueron recolectadas en las localidades de Argentina Provincia de Santa Fe, Ruta Nacional 11 km 734, a 20 km de Vera y en la Provincia de Catamarca, entre San Martín y Casa de Piedra, 29°16'58, 65°44'25. Los especímenes fueron plantados en macetas con una mezcla de tierra y arena en partes iguales y cultivados en la colección de Cactaceae que se encuentra en FCEFyN-UNC.

Para los estudios cromosómicos se usaron raíces de plantas adultas, las cuales fueron pretratadas con 8-hidroxiquinoleína al 0,002M durante 24 horas en frío y se fijaron en alcohol-ácido acético (3:1) se conservaron en congelador hasta su uso.

Las raíces fueron sometidas a digestión enzimática con Pectinex. Para ello fueron lavadas en agua destilada durante 10 min, y luego fueron maceradas con una solución enzimática por 40 min. Los meristemas fueron aplastados en un portaobjetos con una gota de ácido acético al 45%, el cubreobjetos fue removido por congelamiento con aire líquido y se colocó a los preparados en el congelador hasta su uso. Para la doble tinción CMA/DAPI y FISH, se siguieron los protocolos descritos en Las Peñas *et al.* (2011). Las sondas utilizadas, para la técnica de FISH, fueron para la detección de los genes ribosómicos 18-5,8-26S (45S) la pTa71 (Gerlach & Bedbrook 1979) y para el 5S la sonda específica de Cactaceae (Las Peñas *et al.* 2011). El marcado de las sondas se realizó con biotina y dioxigenina por "nick-traslación", la detección de las mismas se realizó mediante anticuerpos conjugados con fluorocromos anti-biotina con fluoresceína (FITC) y anti-dioxigenina con rodamina. Además, para las mediciones de los cromosomas los preparados fueron coloreados con Giemsa al 2% preparada en el momento. El tiempo de coloración fue de entre 5 a 10 minutos, la intensidad de la coloración se verificó a partir de los dos minutos en un microscopio, finalmente se montó el portaobjetos con Entellan.

Por último, las preparaciones cromosómicas fueron fotografiadas utilizando el microscopio Zeiss Axiophot con una cámara digital Leica DFC300FX, con los filtros apropiados para cada técnica. El análisis de las imágenes se realizó con el programa IMAGE J (<http://rsb.info.nih.gov/ij/>).

## Resultados

*Stetsonia coryne* presenta número cromosómico somático  $2n=22$  en las dos poblaciones analizadas (Fig. 2). Los cromosomas fueron pequeños con un largo promedio de 3,14  $\mu\text{m}$ , y la media del genoma haploide de 32,99  $\mu\text{m}$ . Se observó un par cromosómico con satélites terminales (Fig. 2A).

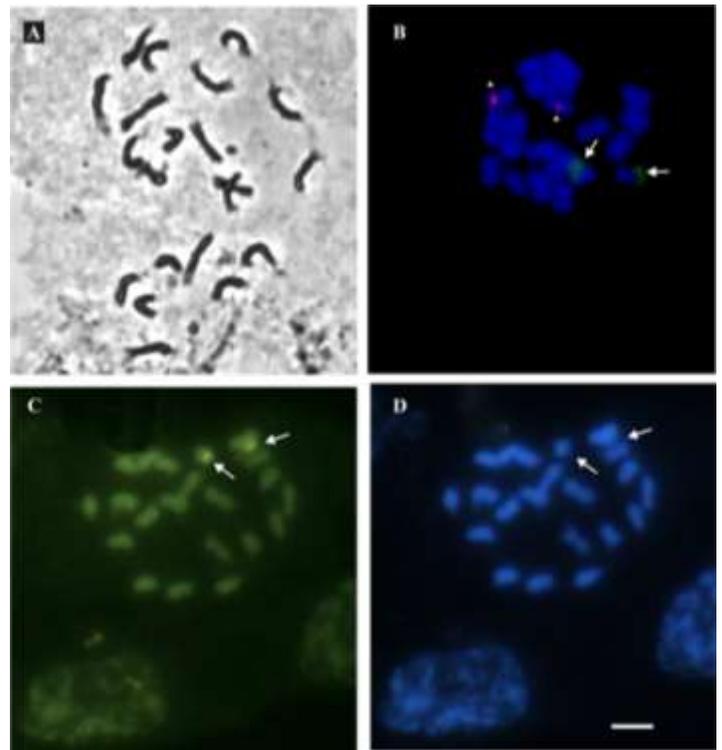


Figura 2. Cromosomas mitóticos de *Stetsonia coryne* A: Metafase mitótico teñida con Giemsa; B: FISH usando sondas de 18-5,8-26S (verde) y 5S (rojo). C: Bando cromosómico fluorescente CMA; D: Bando cromosómico DAPI. Escala: 5  $\mu\text{m}$  (Autor: K. Bauk).

Con la técnica de CMA/DAPI se pudo observar el siguiente patrón de banda: un par presentó regiones ricas en CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup> asociadas a NORs y un par con una banda CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup> asociada al centrómero y al telómero (Fig. 2C, D). El porcentaje de heterocromatina CMA/DAPI fue de 3,33 % del total de genoma haploide.

Por último, se mapearon los genes ribosómicos, la señal de hibridación para el gen 18-5,8-26S fue localizada en un par cromosómico *m*, en la región de satélite y parte del cromosoma que lo porta, además la señal se observó en el cromosoma portador del 5S. La señal para el gen 5S se localizó en un par *m* en una región pericentromérica (Fig. 2B). El tamaño, número e intensidad de las señales de ambos genes ADN<sub>r</sub> fueron similares entre los homólogos.

## Discusión y conclusión

La importancia de ésta investigación se basó en que no existían, hasta el momento, estudios citogenéticos para *S. coryne*. La especie presentó un número básico de 11, como es característico en la familia de las Cactaceae (Pinkava 2002, Las Peñas *et al.* 2009). Con la técnica clásica se pudo observar un par cromosómico con satélite como ha sido descrito en otras especies de Cactoideae. En plantas el bando cromosómico fluorescente revela bandas heterocromáticas ricas en GC o AT, los resultados obtenidos en este trabajo para *S. coryne* muestran en el primer par *m* una banda CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup> asociado a la región organizadora nucleolar (NOR) co-localizando con el gen 18-5,8-26S.

En angiospermas es característico que las bandas



CMA<sup>+</sup>/DAPI<sup>-</sup> se encuentren asociadas a la región organizadora nucleolar (Guerra 2000), como fue identificado en *S. coryne*.

Además, se localizó el gen 5S por primera vez en *S. coryne*, el cual está ubicado en la región centromérica, coincidiendo con las demás especies de Angiospermas (Kulak *et al.* 2002). En el mismo par que hibridó 5S, lo hizo la sonda 18-5,8-26S, esto no fue observado anteriormente en Cactaceae (Las Peñas *et al.* 2009; 2011).

En conclusión, la combinación de las características citogenéticas permiten diferenciar a *S. coryne* de las Cactaceae analizadas hasta el momento con citogenética molecular. Por último, se considera necesario realizar el cariotipo de ésta especie para completar los análisis citogenéticos de la misma, el cual se encuentra en proceso.

## Referencias

- Bárceñas RT, Yesson C, Hawkins JA. 2011. Molecular systematic of the Cactaceae. *Cladistics* 27: 470-489.
- Das AB, Mohanty S. 2006. Karyotype analysis and in situ nuclear DNA content in seven species of *Echinopsis* Zucc. of the family Cactaceae. *Cytologia* 71: 75-79.
- Demaio P, Ola Karlin U, Medina M. 2002. Árboles nativos del centro de Argentina, L.O.L.A. Ecosistemas Argentinos, Buenos Aires, Argentina.
- Gerlach WL, Bedbrook JL. 1979. Cloning and characterization of ribosomal RNA genes from wheat and barley. *Nucleic Acids Res* 7: 1869-1885.
- Guerra M. 2000. Patterns of heterochromatin distribution in plant chromosomes. *Genet. Molec. Biol.* 23: 1029-1041.
- Greilhuber J. 1984. Chromosomal evidence in taxonomy. En Current concepts in plant taxonomy. Heywood H. & Moore M. (Eds) Academic Press, London.
- Kiesling R, Ferrari OE. 2005. 100 Cactus Argentinos. Albatros ediciones, Buenos Aires, Argentina.
- Kiesling R, Larrocca L, Faúndez J, Metzger D, Albesiano S. 2008. Cactaceae. In Zuolaga FO, Morrone O, Belgrano MJ (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107.
- Kulak S, Hasterok R, Maluszynska J. 2002. Karyotyping of *Brassica* amphidiploids using 5S and 25S rDNA as chromosome markers. *Hereditas* 136: 144-150.
- Las Peñas ML. 2009. Estudios citogenéticos en Cactaceae de Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Córdoba.
- Las Peñas ML, Urdampilleta JD, Forni Martins ER, Bernardello G. 2009. Karyotypes, heterochromatin, and physical mapping of 18S-26S rDNA in Cactaceae. *Cytogenet. Gen. Res.* 124: 72-80.
- Las Peñas ML, Bernardello G & Kiesling R. 2011. Karyotype, heterochromatin, and physical mapping of 5S and 18-5.8-26S rDNA genes in *Settechinopsis mirabilis* (Cactaceae). *Haseltonia* 16: 83-90.
- 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.
- Pinkava DJ. 2002. On the evolution of the North American Opuntioideae. En: Hunt D, N.Taylor (eds.), Studies in the Opuntioideae, pp. 78-99. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Trevisson M, Demaio P. 2006. Cactus de Córdoba y el centro de Argentina, L.O.L.A. Ecosistemas Argentinos, Buenos Aires, Argentina.
- Wallace RS, Cota JH. 1996. An intron loss in the chloroplast gene *rpoC1* support a monophyletic origin for the subfamily Cactoideae of the Cactaceae. *Curr. Genet.* 29: 275-281.
- Wallace R, Gibson H. 2002. Evolution and Systematics in Cacti Biology and Uses, Nobel (Ed) University of California Press.

## Formas de crecimiento de poblaciones de *Echinopsis leucantha* (Cactaceae).

### Growth forms in populations of *Echinopsis leucantha* (Cactaceae).

Eduardo Méndez

Botánica y Fitosociología IADIZA CCT- CONICET-MENDOZA (Ex CRICYT). Avda Dr. Adrián Ruiz Leal, s/nº, Parque General San Martín, CP 5500, Mendoza, Argentina

Correo electrónico: emendez@lab.cricyt.edu.ar, emendez@mendoza-conicet.gob.ar

## Resumen

En este trabajo se revelan formas de crecimiento de poblaciones de *Echinopsis leucantha*, un cactus endémico de Argentina. Esto es observado y documentado en dos comunidades vegetales diferentes: un matorral de *Larrea cuneifolia* y otro de *Lycium tenuispinosum*. Mientras en la primera comunidad se halló una alta presencia de individuos con formas de crecimiento globosas o en barril con pocos adultos o sin ellos; en la segunda se registró una alta presencia de individuos de *Echinopsis* con formas de crecimiento de tallos cilíndricos-columnares y ramificados, y con dominio de adultos. La densidad de este cactus fue significativa en el matorral de *Lycium tenuispinosum* con 23,4 individuos /100 m<sup>2</sup>, casi el doble (aprox. 1,83 veces) que en el de *Larrea cuneifolia* con 12,8 individuos /100 m<sup>2</sup>. Las ramificaciones de *Echinopsis* en el matorral de *Lycium tenuispinosum* fueron significativas con un 6,4 (27,3 %) de sus individuos ramificados respecto a la casi ausencia de esta forma en el matorral de *Larrea cuneifolia*. Se atribuye que la producción de estas formas de crecimientos de *Echinopsis leucantha*, con tallos cilíndricos y ramificados en el matorral de *Lycium tenuispinosum*, se debería principalmente a la actividad de herbivoría de roedores en éste hábitat.

**Palabras clave:** cactus, hábitats, formas globosas, cilíndrico-ramificadas, roedores.

## Abstract

This study reveals growth form changes in populations of *Echinopsis leucantha*, a cactus endemic to Argentina. This is observed and documented for two different plant communities: *Larrea cuneifolia* shrubland and *Lycium tenuispinosum* shrubland. Whilst in the first community we found large presence of individuals with globose or barrel growth form, with few or no adults, in the second there was large presence of *Echinopsis* individuals with cylindrical-columnar and branched growth, with dominance of adults. Density of this cactus was significant in *Lycium tenuispinosum* shrubland, with 23.4 individuals /100 m<sup>2</sup>, almost twice as many (approx. 1.83 times) as in *Larrea cuneifolia* shrubland, with 12.8 individuals /100 m<sup>2</sup>. The branching of *Echinopsis* in *Lycium tenuispinosum* shrubland was significant, with 6.4 (27.3%) individuals branched in contrast to the almost absence of this growth form in *Larrea cuneifolia* shrubland. Occurrence of these growth forms of *Echinopsis leucantha*, with cylindrical and branched stems, in shrubland of *Lycium tenuispinosum* would be mostly due to the herbivory activity of rodents in this habitat.

**Key words:** cactus, habitat, growth form, globose stems, cylindrical branched stems, rodents.

## Introducción

*Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. es una especie endémica de amplia distribución en Argentina (Kiesling 1999) y uno de los cactus más representativos de los matorrales de *Larrea* de Mendoza. Las poblaciones de éste cactus, en esta provincia, se hallan cada vez más





Figura 1 y 2. Comunidad de *Larrea cuneifolia* y *Lycium tenuispinosum* (Autor: E. Méndez).

amenazadas por el avance progresivo de los cultivos y la urbanización (Méndez 2007). Por lo general, a *Echinopsis leucantha* se le menciona con forma de crecimiento globoso o columnar (Kiesling 2003) o globoso o en barril (Ortega-Baes *et al.* 2010), cilíndrico corto o globoso (Anderson 2001, Seal *et al.* 2009) pero

nunca ramificado, o pocas veces ramificado. Al respecto, en las comunidades vegetales de *Larrea cuneifolia* Cav. y *Lycium tenuispinosum* Miers, se ha observado con frecuencia a *E. leucantha* con formas de crecimiento distintas. Frente al hecho de estar ante un interesante caso de ramificaciones hasta ahora no documentado, profundizamos aquí su estudio a fin de determinar si ellas son influenciadas por factores naturales o antrópicos que favorecerían o no el incremento de éstas formas de crecimiento ramificadas.

Adquirir conocimientos sobre las poblaciones de este cactus en estos ambientes ayudarían mejor a su manejo.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Determinar y documentar las formas de crecimiento de *E. leucantha* a través del examen de los estados estructurales de sus poblaciones en dos ambientes diferentes, sin y con alteración.
2. Relacionar estas ramificaciones con factores antrópicos o ambientales.

## Material y métodos

### Area de estudio

El área estudiada comprende las poblaciones de este cactus en las comunidades de *Larrea cuneifolia* Cav. y de *Lycium tenuispinosum* Miers localizadas en Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina (33° 04' 18" S y 6° 56' 52" W, 987 m s.m.) (Fig. 1 y 2). La comunidad de *L. tenuispinosum* analizada forma una faja de 5-10 m de ancho a lo largo y a ambos costados de las rutas y constituye una etapa de degradación o alteración (fuego, desmonte, etc) del matorral de *Larrea cuneifolia* su contacto (Fig. 3). *Lycium tenuispinosum* forma densos matorrales difíciles de transitar por las ramas curvadas y con espinas, y es allí donde se desarrolla la mayor actividad de roedores y donde se encuentran bien desarrolladas las formas de crecimiento ramificadas de *E. leucantha* (Fig. 4). Al respecto cabe consignar que no se conoce la edad de estos matorrales de *Lycium*, pero que han surgido hace más de 50 años desde que se construyera un camino (ruta a YPF), eliminando el matorral de *L. cuneifolia* y seguramente al mismo tiempo favoreciendo la pronta entrada de roedores. Esta interacción de plantas y roedores se mantienen, desde hace tiempo, a pesar de la limpieza periódica de los bordes del camino.

El área se halla dentro de un clima seco desértico (BW) (Norte 2000) con temperaturas medias anuales de 12,4 °C y precipitaciones medias anuales de 230,5 mm (FCA 2010). Se ubica en el distrito Agroclimático, Represa de las Viscacheras (De Fina *et al.* 1964) que permite el desarrollo de los cultivos. Su substrato geológico es del Plioceno el cual soporta al Cuaternario compuesto por sedimentos finos de la Formación El Zampal (Polanki 1972) constituida por mantos de limos parecido al loes los que se corresponden con Torripsaments típicos (Hudson *et al.* 1990). Geomorfológicamente se presenta como una planicie de agradación pedemontana con bajada (Abraham 2000)

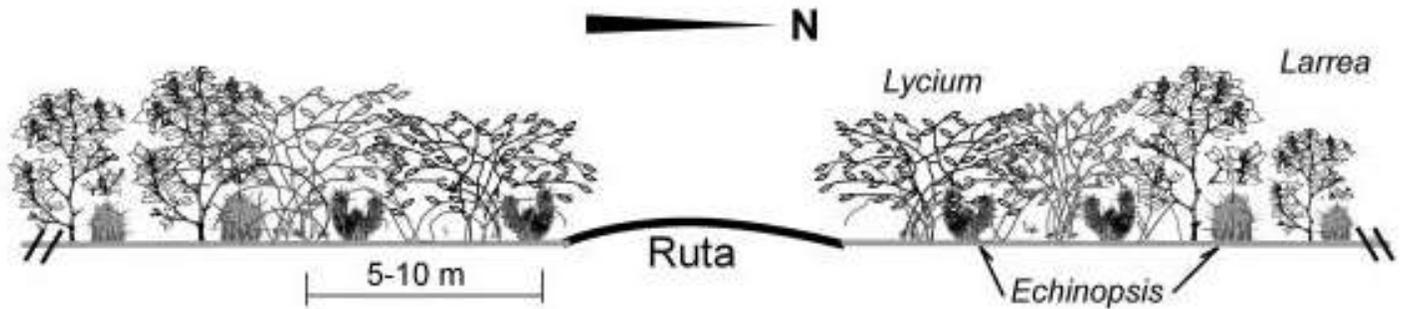


Figura 3. Matorral de *Larrea cuneifolia* y *Lycium tenuispinosum*.

de suave pendiente (0 a 0,5%). Fitogeográficamente pertenece a la provincia del Monte (Cabrera 1976) y su flora y vegetación es conocida (Méndez 1985 (datos no publicados), Roig *et al.* 2000).

### Metodología

De cada comunidad se tomaron 5 stands de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m). En todos ellos (10 en total) se registraron la altura y cobertura total de la comunidad representada por la planta nodriza y el número de las plantas de *Echinopsis*, desde plántulas a adultos, vivos o muertos y la presencia o ausencia de ramificaciones. Se consideraron ramificadas aquellas plantas de cactus cuyas ramas nacían del tallo central de la planta madre.

Las coberturas de las plantas nodrizas se determinó por la proyección directa de la copa sobre el suelo. Al respecto este cactus solo aparece bajo las plantas que actúan como nurse situación ya reconocida en el piedemonte mendocino (Méndez *et al.* 2003).

Para conocer las condiciones ambientales bajo las copas se midieron la temperatura y humedad con un termohigrógrafo digital (Thermo-Higrómetro RD36 con resolución de 0,1°C de temperatura y 1 % de humedad) y la radiación con un radiómetro (Li-Cor 185 B, QRP). Se registraron las temperaturas y humedad de cada ambiente.

Los efectos antrópicos se registraron sobre los cactus, por la acción de herbivoría de roedores. Al respecto, por las deyecciones, fueron identificados como de Caviidae (*Microcavia* sp.) "conejos del cerco", (Rosi com. oral). Además fue confirmada, bajo la cubierta de los matorrales de *Lycium*, por la presencia de bocas, excavaciones y sendas y por cortes frescos y viejos de los tallos comidos. Al respecto dentro de los microcavias se ha señalado a *Ctenomys mendocinus* Philippi como un gran modificador de ambientes por su actividad de herbivoría y de excavación (Jones *et al.* 1994, Lara *et al.* 2007) y restringido a los ambientes áridos (Rosi *et al.* 2003, 2005)

### Análisis de los datos

La mayoría de los resultados obtenidos fueron analizados comparando los valores promedios mediante una prueba *t* de Student para muestras independientes u-

sando para ello a Infostat versión 2011 (Di Rienzo *et al.* 2011) para una  $p < 0,05$ .

### Resultados y discusión

La tabla 1 revela que la densidad de los individuos de *E. leucantha* en el matorral de *L. tenuispinosum* resultó significativa con casi el doble (23,4 individuos /100 m<sup>2</sup>) ,aprox.. 1,83 veces más) que en el de *L. cuneifolia*. El mayor número de plantas vivas y muertas se encontraron en el de *Larrea*, (más o menos 92 %) que en *Lycium* (82 % aprox.), y fueron significativas. Hay diferencias significativas en el matorral de *L. tenuispinosum* con un 6,4 (27,35 %) de individuos de *Echinopsis* ramificados mientras que casi no hay cactus ramificados en el matorral de *L. cuneifolia*. En ambas áreas no fueron significativas las diferencias entre plantas sin ramificar.

Las coberturas y alturas de las plantas nodriza muestran diferencias significativas entre ellas, del mismo modo las condiciones ambientales de temperatura, humedad y radiación también resultaron diferencialmente significativas.

Los resultados obtenidos muestran que las densidades halladas en el matorral de *L. cuneifolia* de 12,80 plantas/100 m<sup>2</sup> es casi igual a la obtenida por Nassar *et*



Formas de crecimiento ramificadas de *Echinopsis leucantha* (Autor: E. Méndez).



Tabla 1. Características de las variables y sus valores medios de poblaciones de *Echinopsis leucantha* en áreas no alterada de *Larrea cuneifolia* (1, n=5) y alterada de *Lycium tenuispinosum* (2, n=5) en Mendoza, Argentina (\*).

Variables	<i>Larrea cuneifolia</i>	<i>Lycium tenuispinosum</i>	t	p-valor
<b>Del cactus:</b>				
Densidad (Ind./1002)	12,8	23,4*	-3,13	0,0141
Vivos	11,8	19,2*	-2,62	0,0307
Muertos	1	4,2*	-2,87	0,0348
Con ramas	0,4	6,4*	-3,86	0,0182
Sin ramas	12,4	17 ns	-1,64	0,1395
<b>De las plantas nurses:</b>				
Coberturas %	80*	50	10,95	<0,0001
Altura (m)	0,94	1,29 *	-3,15	0,0137
<b>Ambientales:+</b>				
Temperatura (°C)	24,2	25,4 *	-4,78	0,0014
Humedad	38	28 *	31,62	<0,0001
Radiación	366	1870 *	-251,02	<0,0001

Test de Student, prueba bilateral, InfoStat, Versión 2011 (Di Rienzo *et al* 2011). Valores significativos (\*) y no significativo (ns) para un  $p < 0,05$ , (+) 15, 30 a 17 hrs (23/8/2010)

al. (2001) para una población de *Melocarpus curvispinus* Pfeiffer (Cereae, Cactoideae) en áreas xéricas venezolanas y que fue de 12,90 individuos /100 m<sup>2</sup>, y superior a la de *Echinocactus platyacanthus* Link *et* Otto, en el desierto de México y en la localidad El Jardín de 10,2 individuos/100 m<sup>2</sup> también obtenida en un matorral no perturbado por Eguiarte Fruns & Jiménez Sierra (2000). El aumento de la densidad de 23,4 individuos /100 m<sup>2</sup> hallada en el área disturbada del matorral de *L. tenuispinosum* se opone a la obtenida por algunos autores (Pirtella-Alonso & Martorell 2001) que señalan que la reducción de crecimiento de la población es causada por el aumento de la perturbación que favorece la reducción de la reproducción y mortalidad de las plantas adultas. Esta situación de mayor aumento de la población de *Echinopsis* en nuestra área se podría explicar porque allí las plantas de *Echinopsis* están mejor protegidos por las ramas del matorral espinoso de *Lycium*. Así la alta presencia de cactus altos y ramificados de *Echinopsis* en el matorral de *L. tenuispinosum* estaría asociada a las condiciones del hábitat y sobre todo a la cubierta vegetal de protección que le ofrece esta especie donde domina y se comporta como característica diferencial de éste ambiente degradado. Aquí también es donde por el frío o calor se presentan la mayor cantidad de individuos pequeños y o plántulas muertas.

La presencia de estas formas cilíndrico-columnares ra-

mificadas de *Echinopsis* podría atribuirse:

1. Al ataque de roedores que comen a los cactus para alimentarse o saciar la sed en épocas de sequías. Las plantas de *Echinopsis* comidas por *Microcavia* sp. originaron en el matorral de *Lycium* ramificaciones promedios de 6,4 veces más individuos ramificados que los valores promedios de plantas de individuos del área no alterada donde casi fueron nulos (Tabla 1). Esto supera a los valores encontrados en *Echinopsis chiloensis* (Colla) Friedrich & G.D. Rowley (= *Trichocereus chiloensis* (Colla) Britton & Rose) cuando fueron parasitados por *Tristerix aphyllus* (Miers ex DC.) Barlow & Wiens, originando ramificaciones de 3,6 veces más que los promedios de plantas no parasitadas (Medel 2001). En nuestro caso, los ataques de microcavias resultan el factor mas importante que induce la ramificación de los tallos de *E. leucantha* al producir en ellos la liberación de las yemas laterales dormidas de las costillas.
2. Al frío y las altas temperaturas que lesionan generalmente el ápice o las partes mas tiernas, siendo los más afectados las plantas más pequeñas y más expuestas. Al respecto, esto se ve en la menor cantidad de plantas pequeñas que faltan en el matorral de *Lycium*, mas expuestos a estos eventos meteorológicos.

Todas estas acciones, antrópicas y naturales, que causan heridas y hasta la muerte de *Echinopsis*, obligan o



inducen a la planta lesionada a emitir rebrotes, como si se tratara efectivamente de una poda como ocurre con muchas otras plantas (forrajeras, medicinales, alimeticas, etc.) cuando se las ramonean o cortan en el campo. Al respecto estas formas de crecimiento ramificadas de *E. leucantha* también se da en otros especies de cactus locales como *Setiechinopsis mirabilis* (Speg.) de Hass, *Cereus aethiops* Haw., *Trichocereus candicans* (Gillies ex Salm-Dyck) Britton & Rose, además de cactus de otros lugares como *Echinocactus* (Anderson 2001, Jimenez Sierra *et al.* 2007) y generalmente ligada a la pérdida del meristema apical por daños físico antropogénicos liberando así la dominancia apical como ocurre en muchos cactus columnares (Gibson & Nobel 1986). Al respecto las ramificaciones o rebrotes de *Echinopsis* se asemejaría a algunos estudios que han documentado el aumento de la tolerancia vía la liberación de la dormancia apical y en consecuencia la liberación de las yemas laterales dormidas después de un daño natural o experimental (Paigne and Whitham 1987, Bergelson & Crawley 1992, Thomi *et al.* 1994). Estas situaciones también se observan en el área con la casi totalidad de ramificaciones laterales originadas por daño lateral provocados por los roedores.

## Conclusiones

1. En el matorral de *L. tenuispinosum* se documenta y registra la forma de crecimiento cilíndrico-columnar ramificado de *E. leucantha*. En estos ambientes las ramificaciones promedios fueron de 6,4 individuos /100 m<sup>2</sup> (27,35 %) más que en las del matorral de *Larrea cuneifolia* donde prácticamente no se produjeron. Esta forma ramificada se la asocia a las heridas o lesiones provocadas por factores antrópicos, principalmente por roedores, y ocasionalmente naturales (frío o calor).

2. La densidad de la población de *E. leucantha* resultó casi el doble (23,4 individuos /100 m<sup>2</sup>), aprox. 1,83 veces más) en el área más alterada de *L. tenuispinosum* que en la menos alterada de *L. cuneifolia*, su contacto, señalando ello que la perturbación de esta comunidad original favorece el incremento de la población de este cactus.

3. Para que las poblaciones de *E. leucantha* con tallos ramificados se mantengan se sugiere, bajo estos puntos de vista, proteger y conservar estos ambientes de matorrales de *L. tenuispinosum*; ya logrados en los bordes y a lo largo de las rutas o caminos.

## Agradecimientos

A revisores anónimos que mejoraron al texto con sus valiosas y oportunas correcciones, a Oscar Estévez por su asistencia técnica en los análisis de los datos, a Nélida B. Horak por la traducción del resumen al inglés y a Cecilia Scoones por la transcripción de las fotos.

## Referencias

Abraham EM. 2000. Geomorfología de la provincia de Mendoza. En: Abraham & Rodríguez Martínez, (eds). *Argentina. Recursos y problemas ambientales de la zona árida*. 1: 29-47.

Anderson EF. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland 776 pp.

Bergelson J, Crawley MJ. 1992. The effects of grazers on the performance of individuals and populations of scarlet gilia, *Ipomopsis aggregata*. *Oecologia* 90, 435

-441.

Cabrera AL. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2da ed., 1- 85. S.A.C.I. Buenos Aires, Argentina.

De Fina AL, Giannetto F, Richard AE, Sabella L. 1964. Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de Mendoza y sus causas. *INTA. Inst. de Suelos y Agrotecnia* 83: 1-98.

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Eguiarte Fruns LE, Jiménez-Sierra C. 2000. Análisis de la distribución y estructura de las poblaciones de *Echinocactus platyacanthus* Link. et Otto en el valle de Zapotitlan, Puebla. Universidad Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto N° L009, México D.F.

Gibson AC, Nobel PS. 1986. *The cactus Primer*. Harward University Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 286 pp.

Hudson RR, Aleska A, Masotta HT, Munro E.1990. Provincia de Mendoza escala 1: 1.000.000. Atlas de suelos de la República Argentina *INTA Proyecto PNUD ARG 85*, 71: 1-106.

Jiménez-Sierra C, Mandujano MC, Eguiarte Fruns LE. 2007. Are populations of the candy barrel cactus (*Echinocactus platyacanthus*) in the desert of Tehuacán, México at risk? Population projection matrix and life table response analysis. *Biological Conservation* 135: 278-292.

Jones CG, Lawton JH, Shachak M. 1994. Organisms as ecosystem engineers *Oikos* 64, 373-386.

Kiesling R. 1999. Cactaceae. En: Zuloaga FO & Morrone O. (Eds.). Catálogo de las plantas Vasculares de la República Argentina II. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 2: 423-489.

Kiesling, R. 2003. Cactaceae, Flora de San Juan.

Lara N, Sassi P, Borghi CE. 2007. Effect of herbivory and disturbances by tucos (*Ctenomys mendocinus*) on a plant community in the southern-Puna Desert. *Artic, Antarctic and Alpine Research* 39: 110-116.

Medel R. 2001. Assessment of correlational selection on tolerante and resistente trits in a host plant-parasitic plant interaction. *Evolutionary Ecology* 15: 37-52.

Méndez E, Guevara JC, Estevez OR. 2003. Distribution of cacti in shrublands of *Larrea* spp. in the province of Mendoza. *Journal of Arid Environments* 52, 29-35.

Méndez E. 2007. Pérdidas de biodiversidad vegetal en ambientes de cerrilladas pedemontanas de Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNC*. 1: 107-116.

Nassar JM, Hamrick JL, Fleming TH. 2001. Genetic variation and population structure of the mixed -mating cactus, *Melocactus curvispinus* (Cactaceae) *Heredity* 87:69-79.

Norte F. 2000. Mapa climático de Mendoza. En: Abraham & Rodríguez Martínez, (Eds). *Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida* 1: 25-27.

Ortega-Baes P, Aparicio-González M, Galíndez G, del Fueyo P, Sühring, Rojas-Aréchiga M. 2010. Are cactus growth forms related to germination responses to light? A test using *Echinopsis* species *Acta Oecologica* 36: 339-342

Paigne KN, Whitam TG. 1987. Overcompensation in response to mammalian herbivory: the advantage of being eaten. *Am. Nat.* 143, 739-749.

Polanski J. 1962. Estratigrafía, Neotectónica y Geomorfología del Pleistoceno entre los ríos Diamante y Mendoza. *Rev. Geol. Argent.* 17, 129-328.

Portella-Alonso RM, Martorell C. 2001. Demographic consequences of chronic antropogenic disturbance on three populations of the endangered globose cactus *Coryphantha werdermannii*. *Journal of Arid Environments* 75:509-515

Roig FA, Martínez Carretero E, Méndez E. 2000. Vegetación de la provincia de Mendoza. En: Abraham & Rodríguez Martínez, (Eds.). *Argentina. Recursos y problemas ambientales de la zona árida* 1: 63-64.

Rosi MI, Cona MI, Videla F, Puig S, Monge S, Roig VG. 2003. Diet selection by the fossorial rodent *Ctenomys mendocinus* inhabiting and environment with low food availability (Mendoza, Argentina). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38: 159-166.

Rosi MI, Cona MI, Roig VG, Massarini AI, Verzi DH. 2005. *Ctenomys mendocinus*. *Mammalian Species* 777: 1-6.

Tuomi J, Nilsson P, Åström M. 1994. Plant compensatory responses: bud dormancy as an adaptation to herbivory *Ecology* 75: 1429-1436.



## Es noticia

### VII Congreso Colombiano de Botánica 6 - 10 de agosto del 2013 “Vegetación y cambio climático: Una mirada a la adaptación”

Para el Comité Organizador del VII Congreso Colombiano de Botánica es grato contar con su participación en este evento en cualquiera de las modalidades que ofrecemos para desarrollar, ya sea como asistente, ponente, en la realización de simposios, en cursos, expositor de carteles o también como conferencista.

La sede del congreso será Ibagué, Universidad del Tolima. El congreso estará abierto a investigadores nacionales e internacionales, bien sea como ponente y/o asistente.

El desarrollo de este congreso será una oportunidad para estimular el interés a nivel regional y nacional por la investigación de nuestra flora y su relación con la fauna, la sociedad y su impacto en el ambiente, así mismo abrirá espacios para los análisis de la temática de mayor preocupación mundial como es el cambio climático y sus implicaciones sobre el hábitat y adaptación de las especies.

Se ha establecido como fecha tope para presentar resúmenes de trabajos al congreso, el día 6 de abril del 2013.

Para información e inscripciones en el congreso, por favor visitar la página web:

<http://www.viicongresocolombianodebotanica.org/>



“Vegetación y cambio climático:  
Una mirada a la adaptación”

## TIPS

- \* **Evento:** XX Congreso Venezolano de Botánica - “*Diversidad Biológica, nuestra mayor riqueza*”. Lugar: Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), San Cristóbal, Táchira, Venezuela. Fecha: 14 al 17 de mayo 2013. Información: [www.sbotanica.org.ve/congresoSBV.html](http://www.sbotanica.org.ve/congresoSBV.html)
- \* **Evento:** X Inter-congreso de la IOS. Lugar: BGBM, Berlin-Dahlem, Alemania. Fecha: 9-12 mayo de 2013. Información: <http://www.iosweb.org>
- \* **Evento:** 9<sup>no</sup> Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal. Lugar: Centro de Bioplantas, Ciego de Avila, Cuba. Fecha: 7 al 10 de mayo de 2013. Información: [bioveg2013@bioplantass.cu](mailto:bioveg2013@bioplantass.cu)
- \* **Evento:** III Congreso Latinoamericano de la Red Mundial para la Cooperación en Ciencias Forestales (IUFRO). Lugar: San José, Costa Rica. Fecha: 12-15 junio de 2013. Información: [iufrolat@catie.ac.cr](mailto:iufrolat@catie.ac.cr)
- \* **Evento:** IV International Society for Seed Science Meeting on Seeds and the Environment. Lugar: Shenyang, Liaoning Province, China. Fecha: 22-26 de junio de 2013. Información: [seedecology4@iae.ac.cn](mailto:seedecology4@iae.ac.cn); <http://seed2013.csp.escience.cn>
- \* **Evento:** III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica: de la restauración humana a la restauración ecológica. Lugar: Bogotá, Colombia. Fecha: 29-31 de julio de 2013. Información: [www.redcre.com](http://www.redcre.com), [www.erecolombia.com](http://www.erecolombia.com) y al contacto: [restauracionecologicaere@gmail.com](mailto:restauracionecologicaere@gmail.com)
- \* **Evento:** International Congress of Ecology. Lugar: Excel Centre, Londres, Inglaterra. Fecha: 18-23 de agosto de 2013. Información: <http://www.intecol2013.org/>
- \* **Evento:** 10th International Congress of Plant Pathology 2013 Beijing. Fecha: 25-31 agosto de 2013. Lugar: International Convention Center, Beijing, China. Información: <http://www.icppbj2013.org/>
- \* **Evento:** IV Congreso Latinoamericano de Agroecología. Lugar: Cusco y Lima, Perú. Fecha: 17-21 de septiembre de 2013. Información: [www.agroeco.org/socla](http://www.agroeco.org/socla); [SOCLA-PERU2013@lamolina.edu.pe](mailto:SOCLA-PERU2013@lamolina.edu.pe)
- \* **Evento:** Conferencia “Territorios climáticamente inteligentes en el trópico - Pensamiento sistémico para lograr la adaptación socioecológica”. Lugar: Turrialba, Costa Rica. Fecha: 30 de septiembre - 4 de octubre de 2013. Información: [conferenciawallace@catie.ac.cr](mailto:conferenciawallace@catie.ac.cr)
- \* **Evento:** IV Congreso de Ciencias Ambientales (COPIME). Lugar: Buenos Aires, Argentina. Fecha: 9-11 octubre de 2013. Información: [www.copime.org.ar](http://www.copime.org.ar)
- \* **Evento:** V Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas. Lugar: Sucre, Bolivia. Fecha: 24-28 de noviembre de 2013. Información: <http://www.ibiologia.unam.mx/slccs/www/index.htm>



## Publicaciones recientes

- Alencar NLM, Innecco R, Gomes-Filho E, et al. 2012. Seed reserve composition and mobilization during germination and early seedling establishment of *Cereus jamacaru* DC ssp. *jamacaru* (Cactaceae). *An. Acad. Bras. Cienc.* 84: 823-832.
- Alonso-Pedano M, Ortega-Baes P. 2012. Generalized and complementary pollination system in the Andean cactus *Echinopsis schickendantzii*. *Plant Syst. Evol.* 298: 1671-1677.
- Aguilar-García SA, Figueroa-Castro DM, Castaneda-Posadas C. 2012. Pollen morphology of *Pachycereus weberi* (Cactaceae): an evaluation of variation in pollen size. *Plant Syst. Evol.* 298: 1845-1850.
- Calvente A. 2012. A New Subgeneric Classification of *Rhipsalis* (Cactoideae, Cactaceae). *Syst. Bot.* 37: 983-988.
- Coles JJ, Decker KL, Naumann TS. 2012. The ecology and population dynamics of *Sclerocactus mesae-verdae* (Boissev. & C. Davidson) L.D. Benson. *West. North Am. Nat.* 72: 311-322.
- Franck, Alan R.; Cochrane, Bruce J.; Garey, James R. 2012. Low-copy nuclear primers and YCF1 primers in Cactaceae. *Am. J. Bot.* 99: E405-E407.
- Frick WF, Price RD, Heady PA, et al. 2013. Insectivorous bat pollinates columnar cactus more effectively per visit than specialized nectar bat. *Am. Nat.* 181: 137-144.
- Galvez MJ, Prat MI, Villamil CB. 2012. Immunochemical properties of seed proteins as systematic markers in Cactaceae. *Biochem. Syst. Ecol.* 44: 20-26.
- García-Cruz L, Salinas-Moreno Y, Valle-Guadarrama S. 2012. Betalains, phenolic compounds and antioxidant activity in Pitaya de Mayo (*Stenocereus griseus* H.). *Rev. Fitotec. Mex.* 35: 1-5.
- Guarconi EAE, Sartori MA, de Paula CC. 2012. *Dyckia inflexifolia* (Bromeliaceae), a new species from Brazil. *Ann. Bot. Fenn.* 49: 407-411.
- Jezorek H, Baker AJ, Stiling P. 2012. Effects of *Cactoblastis cactorum* on the survival and growth of North American *Opuntia*. *Biol. Invasions* 14: 2355-2367.
- Kim SH, Byung JJ, Dae Hyun K, et al. 2012. Prickly Pear cactus (*Opuntia ficus indica* var. *saboten*) protects against stress-induced acute gastric lesions in rats. *J. Med. Food* 15: 968-973.
- Leme EMC, Ribeiro OBC, Miranda ZJG. 2012. New species of *Dyckia* (Bromeliaceae) from Brazil. *Phytotaxa* 67: 9-37.
- Magalhaes RI, Mariath JEA. 2012. Seed morphoanatomy and its systematic relevance to Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Plant Syst. Evol.* 298: 1881-1895.
- Majure LC, Puente R, Griffith MP, Judd WS, Soltis PS, Soltis DS. 2012. Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. *Am. J. Bot.* 99: 847-864.
- Majure LC, Judd WS, Soltis PS, Soltis DE. 2012. Cyto-geography of the *Humifusa* clade of *Opuntia* s.s. Mill. 1754 (Cactaceae: Opuntioideae): Correlations with geographic distributions and morphological differentiation of a polyploid complex. *Comparative Cytogenetics* 6: 53-77.
- Majure LC, Ribbens E. 2012. Chromosome counts of *Opuntia* (Cactaceae), prickly pear cacti, in the Midwestern United States and environmental factors restricting the distribution of *Opuntia fragilis*. *Haseltonia* 17: 58-65.
- Martins LST, Sampaio Pereira T, Da Rosa Carvalho AS et al. 2012. Seed germination of *Pilosocereus arrabidaei* (Cactaceae) from a semiarid region of south-east Brazil. *Plant Spec. Biol.* 27: 191-200.
- Montesinos DB, Cleef AM, Sykora KV. 2012. Andean shrublands of Moquegua, South Peru: Prepuna plant communities. *Phytocoenologia* 42: 29-55.
- Moraes EM, Pérez MF, Teo MF, et al. 2012. Cross-species amplification of microsatellites reveals incongruence in the molecular variation and taxonomic limits of the *Pilosocereus aurisetus* group (Cactaceae). *Genetica* 140: 277-285.
- Muro Pérez G, Sánchez Salas J, Estrada Castellón E, et al. 2012. *Peniocereus greggii* variety *greggii* (Cactaceae) in Durango, Mexico. *Southwest. Nat.* 57: 337-338.
- Ritz CM, Reiker J, Charles G, et al. 2012. Molecular phylogeny and character evolution in terete-stemmed Andean opuntias (Cactaceae-Opuntioideae). *Mol. Phyl. Evol.* 65: 668-681.
- Rojas-Aréchiga M, Mandujano MC & Golubov J. Seed size and photoblastism in species belonging to tribe Cactaeae (Cactaceae). *J. Plant Res.* DOI 10.1007/s10265-012-0526-2
- Saraiva DP, Forzza RC. 2012. *Pitcairnia frequens* (Bromeliaceae), a neglected new species from Morro dos Seis Lagos, Amazonas, Brazil. *Phytotaxa* 69: 57-63.
- Sosa-Luria D, Chávez-Servia JL, Mondragón-Chaparro D, et al. 2012. Seed viability and germination of six species of *Tillandsia* (Bromeliaceae) from Oaxaca, Mexico. *Rev. Fitotec. Mex.* 35: 37-42.
- Vázquez-García JA, Cházaro-Basáñez MJ, Muñiz-Castro MA et al. 2012. *Agave temacapulinensis* (Agavaceae), a New Ditepalous Species from the Los Altos Region, Jalisco, Mexico. *Novon* 22: 235-239.
- Versieux LM, Machado TM. 2012. A new ornithophilous yellow-flowered *Vriesea* (Bromeliaceae) from Serra do Caraca, Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 71: 36-41.
- Vinas M, Fernández-Brenes M, Azofeifa A, et al. 2012. *In vitro* propagation of purple pitahaya (*Hylocereus costaricensis* [FAC Weber] Britton & Rose) cv. Cebra. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 48: 469-477.



## En Peligro

### *Micranthocereus polyanthus*



(Autor: Marlon Machado)

*Micranthocereus polyanthus* (Werderm.) Backeb. es un cactus cilíndrico, de porte arbustivo, usualmente ramificado desde la base, verde grisáceo a glauco, con cefalio desde superficial hasta ligeramente hundido, conformado por lana blanca y dorada, flores magenta externamente y tépalos internos blancos. Se encuentra en afloramientos rocosos y de cuarzo en los campos rupestres (900-1000 m) del Municipio Caitité, en el sur de Bahía, Brasil. Amenazada debido a su distribución restringida y con perspectivas de que la población decline debido a pérdida de hábitat por minería. El área ocupada se estima que es menor a 100 km<sup>2</sup>. Ha sido clasificada como En Peligro B2ab(iii). Como medida de conservación se propone el control de su comercio internacional. (Fuente: Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; [www.redlist.org](http://www.redlist.org).)

## ¿Cómo hacerte miembro de la SLCCS?

Contacta al representante de la SLCCS en tu país, o en su defecto, de algún país vecino con representación. Envíale por correo tus datos completos: nombre, profesión, teléfono, dirección, una dirección de correo electrónico donde quieras recibir el boletín. Podrás escoger entre dos categorías de membresía: (a) *Miembro Activo*, si deseas contribuir con la Sociedad, ya sea con una cuota anual de US \$ 20 o con artículos publicables en el *Boletín de la SLCCS* o con tus publicaciones científicas en formato PDF para la *Biblioteca Virtual de la SLCCS*; (b) *Suscriptor del Boletín*, si solo deseas recibir el boletín electrónico cuatrimestralmente. Cualquiera sea tu selección, contamos contigo.

## Representantes

- ▶ **Argentina**  
Roberto Kiesling, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas [rkiesling@lab.cricyt.edu.ar](mailto:rkiesling@lab.cricyt.edu.ar)  
María Laura Las Peñas, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal [lulaspenas@yahoo.com.ar](mailto:lulaspenas@yahoo.com.ar)  
Francisco Pablo Ortega Baes, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta [ortiga@unsa.edu.ar](mailto:ortiga@unsa.edu.ar)
- ▶ **Bolivia**  
Noemi Quispe, Jardín Botánico EMAVERDE [noemqu@gmail.com](mailto:noemqu@gmail.com)
- ▶ **Brasil**  
Marlon Machado, University of Zurich [machado@systbot.unizh.ch](mailto:machado@systbot.unizh.ch)  
Emerson Antonio Rocha Melo de Lucena, Universidade Estadual de Santa Cruz [lucenaemerson@yahoo.com.br](mailto:lucenaemerson@yahoo.com.br)
- ▶ **Colombia**  
Adriana Sofía Albesiano, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja [aalbesiano@yahoo.com](mailto:aalbesiano@yahoo.com)
- ▶ **Costa Rica**  
Julissa Rojas Sandoval, Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico [julirs07@gmail.com](mailto:julirs07@gmail.com)
- ▶ **Cuba**  
Alejandro Palmarola, Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana [palmarola@fbio.uh.cu](mailto:palmarola@fbio.uh.cu)
- ▶ **Chile**  
Rodrigo G. Medel C., Universidad de Chile [rmedel@uchile.cl](mailto:rmedel@uchile.cl)  
Pablo Guerrero, Universidad de Chile, [pablo.c.guerrero@gmail.com](mailto:pablo.c.guerrero@gmail.com)
- ▶ **Ecuador**  
Christian R. Loaiza Salazar, Instituto de Ecología, Universidad Técnica Particular de Loja [crloaiza@utpl.edu.ec](mailto:crloaiza@utpl.edu.ec)
- ▶ **España**  
José Luis Fernández Alonso, Real Jardín Botánico, CSIC [jlfernandeza@rib.csic.es](mailto:jlfernandeza@rib.csic.es)
- ▶ **Guatemala**  
Mario Esteban Véliz Pérez, Herbario BIGU, Escuela de Biología, Univ. de San Carlos de Guatemala, Guatemala [marioeveliz@yahoo.com](mailto:marioeveliz@yahoo.com)
- ▶ **México**  
Salvador Arias, Instituto de Biología, Jardín Botánico, UNAM [sarias@ibiologia.unam.mx](mailto:sarias@ibiologia.unam.mx)  
Mariana Rojas-Aréchiga, Instituto de Ecología, UNAM [mrojas@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:mrojas@miranda.ecologia.unam.mx)
- ▶ **Paraguay**  
Ana Pin, Asociación Etnobotánica Paraguaya [anapinf@gmail.com](mailto:anapinf@gmail.com)
- ▶ **Perú**  
Carlos Ostolaza, Sociedad Peruana de Cactus y Suculentas (SPECS) [carlosto@ec-red.com](mailto:carlosto@ec-red.com)
- ▶ **Venezuela**  
Jafet M. Nassar, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas [jafet.nassar@gmail.com](mailto:jafet.nassar@gmail.com), [jnassar@ivic.gob.ve](mailto:jnassar@ivic.gob.ve)

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

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

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

