

# CACTÁCEAS y suculentas mexicanas



VOLUMEN 55 No. 1

ENERO-MARZO 2010

ISSN 0526-717X

Volumen 55 No. 1  
Enero-marzo 2010

**Editor Fundador**  
Jorge Meyrán

**Consejo Editorial**  
**Anatomía y Morfología**  
Dra. Teresa Terrazas  
Instituto de Biología, UNAM

**Ecología**  
Dr. Arturo Flores-Martínez  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN  
Dr. Pablo Ortega-Baés  
Universidad de Salta Argentina

**Etnobotánica**  
Dr. Javier Caballero Nieto  
Jardín Botánico IB-UNAM

**Evolución y Genética**  
Dr. Luis Eguiarte  
Instituto de Ecología, UNAM

**Fisiología**  
Dr. Oscar Briones  
Instituto de Ecología A. C.

**Florística**  
Dra. Raquel Galván  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

**Química y Biotecnología**  
Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa  
Instituto de Biotecnología, UNAM

**Sistemas Reproductivos**  
Dr. Francisco Molina F.  
Instituto de Ecología Campus Hermosillo, UNAM  
Dr. Jafet Nassar  
Instituto Venezolano de  
Investigaciones Científicas

**Taxonomía y Sistemática**  
Dr. Fernando Chiang  
Instituto de Biología, UNAM  
Dr. Roberto Kiesling  
CRICYT, Argentina

**Editores**  
Dr. Jordan Golubov  
UAM-Xochimilco  
Dra. María C. Mandujano Sánchez  
Instituto de Ecología, UNAM

**Asistentes editoriales**  
Biól. Gisela Aguilar Morales  
M. en C. Mariana Rojas Aréchiga  
Instituto de Ecología, UNAM

**Diseño editorial y versión electrónica**  
Palabra en Vuelo, S.A. de C.V.

**Impresión**  
Impresora Múltiple SA de CV  
Se imprimieron 1 000 ejemplares, marzo de 2010

**SOCIEDAD MEXICANA DE CACTOLOGÍA, A.C.**

**Presidenta Fundadora**  
Dra. Helia Bravo-Hollis †

**Presidente**  
Omar González Zorzano

**Vicepresidente**  
Alberto Pulido Aranda

**Bibliotecario**  
Raymundo García A.

**Fotografía de portada:**  
*Cephalocereus apicicephallum* E.Y. Dawson  
Foto: Salvador Arias



*Cactáceas y Suculentas Mexicanas* es una revista trimestral de circulación internacional y arbitrada, publicada por la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. desde 1955, su finalidad es promover el estudio científico y despertar el interés en esta rama de la botánica.

El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza su reproducción total o parcial siempre y cuando se cite la fuente.

La revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* se encuentra registrada en los siguientes índices: CAB Abstracts, Periodica y Latindex.

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is a publication of the Mexican Society of Cactology, published since 1955.

Complete or partial copying of articles is permitted only if the original reference is cited.

The journal *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* is registered in the following indices: CAB Abstracts, Periodica and Latindex.

Dirección editorial (editor's address): *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*, Instituto de Ecología, UNAM, Aptdo. Postal 70-275, Cd. Universitaria, 04510, México, D.F.

Correo electrónico: [cactus@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:cactus@miranda.ecologia.unam.mx)

El costo de suscripción a la revista es de \$400.00 para México y 40 USD o 30 € para el extranjero. Pago de suscripciones a la cuenta no. 148-6353704 de Banamex.

Subscription rates: 40.00 USD or 30.00 €. Payment in cash, bank transfer or International Postal Money Order (only from the USA). Los comprobantes bancarios, la documentación pertinente y cualquier correspondencia deberán ser enviados a (Payments and correspondence to): Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Aptdo. Postal 19-090, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

[socmexcact@yahoo.com](mailto:socmexcact@yahoo.com)

[www.somecacto.com](http://www.somecacto.com)

[www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica\\_de\\_poblaciones/cacsucmex/cacsucmex\\_main.html](http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/dinamica_de_poblaciones/cacsucmex/cacsucmex_main.html)

La Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. agradece el financiamiento para esta publicación a Aridamérica, A.C.

# CACTÁCEAS y suculentas mexicanas

Volumen 55 No. 1 enero-marzo 2010



## Contenido

<b>La amenaza de los piojos harinosos <i>Hypogeococcus pungens</i> e <i>Hypogeococcus festerianus</i> (Hemiptera:Pseudococcidae) a las cactáceas mexicanas y del Caribe</b> Zimmermann HG & Pérez Sandi y Cuén M.....	4
<b>Lista de revisores durante 2009</b> .....	18
<b><i>Echeveria roseiflora</i> (Crassulaceae) una nueva especie para el estado de Jalisco, México</b> Reyes Santiago J & González Zorzano O.....	19
<b>Reseña: <i>La vida en los desiertos mexicanos</i>. 2006. Hernández HM.</b> Eguiarte Fruns LE.....	27
<b>Normas editoriales</b> .....	30
<b><i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw</b> Díaz Segura O, Matias Palafox ML & Jiménez Sierra CL.....	32

## Contents

<b>Threat of mealy bugs <i>Hypogeococcus pungens</i> and <i>Hypogeococcus festerianus</i> (Hemiptera:Pseudococcidae) to Mexican and Caribbean cacti</b> Zimmermann HG & Pérez Sandi y Cuén M.....	4
<b>List of reviewers for 2009</b> .....	18
<b><i>Echeveria roseiflora</i> (Crassulaceae) a new species to the state of Jalisco, México</b> Reyes Santiago J & González Zorzano O.....	19
<b>Book review: <i>La vida en los desiertos mexicanos</i>. 2006. Hernández HM.</b> Eguiarte Fruns LE.....	27
<b>Instructions for authors</b> .....	30
<b><i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw</b> Díaz Segura O, Matias Palafox ML & Jiménez Sierra CL.....	32

# La amenaza de los piojos harinosos *Hypogeococcus pungens* e *Hypogeococcus festerianus* (Hemiptera: Pseudococcidae) a las cactáceas mexicanas y del Caribe

Zimmermann Helmuth G<sup>1</sup>\* & Pérez Sandi y Cuen Mayra<sup>2</sup>

## Resumen

El piojo harinoso *Hypogeococcus pungens* Granara de Willink fue introducido a Puerto Rico, probablemente a través del comercio de plantas ornamentales, y está causando ahora daños severos a diversas cactáceas columnares nativas de la subfamilia Cactoideae, familia Cactaceae. Es probable que estas especies se propaguen a México donde pueden causar grandes daños a la rica diversidad de cactáceas que existe en ese país. *H. pungens* fue introducido a Sudáfrica donde controló exitosamente los cactus invasores *Harrisia martinii* (Labouret) Britton y *Cereus jamacaru* A.P. de Candolle. El mismo piojo fue introducido a Australia con el nombre *Hypogeococcus festerianus* (Lizer & Trelles). En ambos países el piojo harinoso proporcionó un buen control de los cactus invasores del género *Harrisia* y no se han registrado huéspedes fuera de la subfamilia Cactoideae. Existen sin embargo, varios registros en Argentina (país de origen de ambas especies) y en otros donde han sido introducidas, por ejemplo, el estado de Florida, donde el *H. pungens* ha sido detectado en otras varias familias de plantas no relacionadas con las cactáceas. Debemos suponer que el *H. pungens* parece tener biotipos adaptados a la planta hospedera o que estamos tratando con dos especies crípticas. Aunque el control biológico por medio de parasitoides y depredadores puede ofrecer una solución a las infestaciones del piojo harinoso y de esta manera prevenir la destrucción a gran escala de cactáceas columnares, el crecimiento deforme causado aún por una leve alimentación del *H. pungens* afecta el desarrollo de la planta y podría causar un severo daño estético a los paisajes únicos de cactus del Caribe y de México. En este artículo se sugieren algunas medidas para prevenir la introducción de *H. pungens* a México y el Caribe.

**Palabras clave:** Cactaceae, control biológico, huésped específico, *Hypogeococcus*, piojo harinoso.

## Abstract

The harrisia cactus mealybug, *Hypogeococcus pungens* Granara de Willink, was introduced to Puerto Rico, probably through the ornamental plant trade and is now causing severe damage to several native columnar cacti in the subfamily Cactoideae. It is likely that this species will spread to Mexico where it may cause similar damage to the rich diversity of cacti there. *H. pungens* was introduced into South Africa where it successfully controlled the invasive cacti, *Harrisia martinii* (Labouret) Britton and *Cereus jamacaru* A.P. de Candolle. The same mealybug was introduced to

<sup>1</sup> Helmuth Zimmermann & Associates. Private Bag 974, Faerie Glen 0043, South Africa, helmuth@axxess.co.za

<sup>2</sup> Aridamérica A. C. 20 de Agosto 53 Coyoacán, 04120, México D. F. mayrasandi@gmail.com

Australia under the name *Hypogeococcus festerianus* (Lizer and Trelles). In both countries the mealybug provided good control of invasive *Harrisia* species and it has not been recorded on any host outside the subfamily Cactoideae. There are, however, several records from Argentina (the origin of both species) and from introduced countries e.g. Florida where *H. pungens* has been identified from several other plant families not related to the Cactaceae. We must assume that *H. pungens* appears to have host-adapted biotypes or that we are dealing with two cryptic species. Although biological control with parasitoids and predators may offer a solution to mealybug infestations, and so prevent large scale destruction of columnar cacti, the distorted growth caused by even slight feeding of *H. pungens* affects plant growth and could cause severe aesthetical damage to the unique cactus landscapes of the Caribbean and Mexico. We suggest some ideas to prevent the introduction of *H. pungens* to other islands in the Caribbean and to Mexico.

**Key words:** biological control, Cactaceae, host-specificity, *Hypogeococcus*, mealybug

## Introducción

Tres familias de Coccoidea (Hemiptera) están relacionadas con cactáceas, a saber: Dactylopiidae, Diaspididae y Pseudococcidae. Dactylopiidae con solo nueve o diez especies (Ben Dov & Marotta 2001;

De Lotto 1974) están exclusivamente asociadas con cactáceas mientras que las otras dos familias que consisten de muchas especies están asociadas a una amplia variedad de familias de plantas, pero también contiene especies sólo asociadas a cactáceas (Claps & De Haro 2001).



HG Zimmermann

FOTO1. Crecimiento distorsionado típico ocasionado por *Hypogeococcus pungens/festerianus* en el cactus invasivo *Harrisia balansae* en Sudáfrica.

Las especies en las últimas dos familias de coccideos asociadas a cactáceas incluyen al menos cuatro especies en las Diaspididae donde *Diaspis echinocacti* (Bouche) es cosmopolita, tres de las siete especies del género *Hypogeococcus* (Williams & Granara de Willink 1992), y al menos un *Pseudococcus* sp. en *Pseudococcidae* (Zimmermann & Granata 2002). Este último es una plaga en cactáceas ornamentales. Cuatro especies del género *Dactylopius* han sido utilizadas como controles biológicos de especies de la subfamilia Opuntioideae en varios países (Zimmermann *et al.* 2009), mientras una especie en el género *Hypogeococcus* ha sido utilizada como control biológico de especies invasoras de la subfamilia Cactoideae en Sudáfrica y Australia (McFadyen 1979; Tomley & McFadyen 1984; Hosking *et al.* 1988; Klein 1999).

Con la creciente globalización, el comercio internacional de material vegetal y la propagación deliberada de agentes de control biológico a varios países, estas especies y otros insectos que se alimentan de cactáceas han llegado a zonas fuera de su distribución natural en donde algunos hoy en día representan una amenaza para muchas especies de cactáceas. La historia de la palomilla del nopal *Cactoblastis cactorum* (Bergroth), es un ejemplo clásico de esto (Golubov *et al.* 2001; Zimmermann *et al.* 2001; Flores-Moreno *et al.* 2006).

Este artículo describe una nueva amenaza a la flora cactológica de México causada por el piojo harinoso *Hypogeococcus pungens* e *Hypogeococcus festerianus* ambos nativos de Argentina.

## Material y métodos

Recopilamos información de *Hypogeococcus pungens/festerianus* proveniente de observacio-

nes personales y de literatura extraída de varias fuentes principalmente de Australia y Sudáfrica, donde *H. pungens* fue exitosamente utilizado para el control biológico de varias especies en la subfamilia Cactoideae (en especial cactáceas columnares) (Hosking *et al.* 1988; Klein 1999; McFadyen & Tomley 1981).

## Resultados

### El ciclo de vida

El ciclo de vida de *Hypogeococcus festerianus* es típico de los piojos harinosos en *Pseudococcidae* y es descrito por McFadyen (1979). Hay tres instares de ninfas en la hembra y cuatro en el macho. La edad adulta toma un promedio de 28 días para la hembra y 22 días para el macho, a temperaturas que oscilan entre 22 y 30 °C. El macho alado vive poco y las hembras, sin alas, viven en promedio 60 días. Después de un periodo de pre-oviposición de aproximadamente 20 días, las hembras depositan de dos a cuatro huevos por día hasta por 36 días. Los machos con alas cortas son comunes y no se conoce que ocurra partenogénesis. Todas las etapas del ciclo están cubiertas con hilos de cera que forman una densa masa de lana blanca que cubre las colonias brindando protección a las diversas etapas (Fig. 1).

Los huevos se depositan individualmente y eclosionan en minutos. Las ninfas se dispersan por el viento y se mueven hacia el hospedero estableciéndose y alimentándose de las partes jóvenes, usualmente cerca de la base de una espina, en grietas o entre brotes y tallos. Éstas se agregan en colonias y una vez que las hembras se establecen rara vez se mueven a nuevos sitios.

### Daños al hospedero

Algunos hospederos pueden mantener altas densidades sin tener daño aparente,

pero la infestación en tallos en crecimiento produce una distorsión de éstos y la formación de unas estructuras en forma de agallas (Foto 1). Los procesos de crecimiento, floración y fructificación se interrumpen. Las infestaciones densas pueden matar a la planta y a poblaciones enteras (Foto 2). Durante el proceso de alimentación los insectos inyectan una toxina que causa el crecimiento excesivo del tejido vegetal resultando en un desarrollo curvo y distorsionado. Esta agalla o callo provee de una excelente protección a las colonias del insecto contra parasitoides y depredadores. McFayden (com. pers.) observó que un solo insecto puede detener el crecimiento sin causar un desarrollo tisular excesivo. La formación de la agalla está asociada con el crecimiento activo durante la temporada lluviosa en verano.

## Dispersión

Las especies de *Hypogeococcus* se dispersan con el viento. En Sudáfrica la dispersión natural generalmente es lenta y depende de la densidad de las plantas hospederas y del tipo de vegetación. La distribución manual de agallas infestadas a plantas no infestadas es muy efectiva durante la temporada activa de crecimiento, y grandes áreas pueden ser infestadas en una sola temporada.

La dispersión dentro y entre continentes se realiza por plantas de viveros (principalmente en cactus ornamentales de la subfamilia Cactoideae) o por medio del comercio ilegal de cactáceas (Foto 4). *H. pungens* ha sido encontrada en material vegetal infestado e introducido en Europa y en Puerto Rico (Segarra-Carmona *et al.* 2009) y recientemente también en las islas

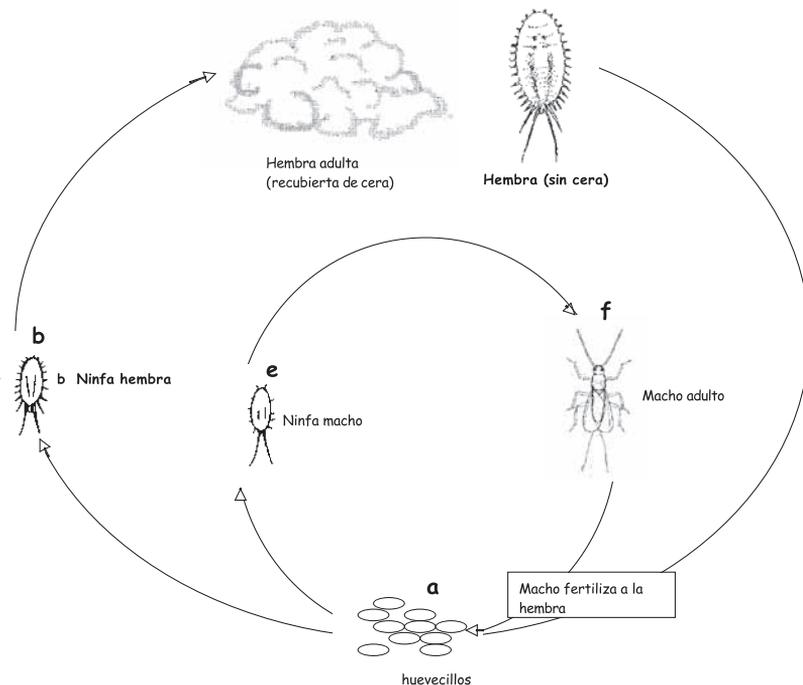


FIGURA 1. Ciclo de vida del piojo harinoso *Hypogeococcus pungens*.

HG Zimmermann



FOTO 2. El piojo harinoso, *Hypogeococcus pungens/festerianus* ha resultado ser un control biológico exitoso para varias cactus invasivos de la subfamilia Cactoideae en Sudáfrica y Australia, incluyendo a *Cereus jamacaru*.

HG Zimmermann & A Ramírez-Iluch



FOTO 3. El piojo harinoso, *Hypogeococcus pungens* causa daño severo a varias especies nativas de la subfamilia Cactoideae en Puerto Rico, incluyendo a *Pilocereus royenii*.



H.G. Zimmermann

FOTO 4. Infestación por *Hypogeococcus pungens/festerianus* en varias especies ornamentales de la subfamilia Cactoideae.



M. Pérez Sandi Cuen

FOTO 5. Control biológico de *Harrisia martinii* en Australia.

Virgenes (Floyd com. pers). La introducción deliberada para control biológico en ciertos países, por ejemplo, Australia y Sudáfrica, es otro medio de dispersión intercontinental.

### **La distribución y rango del hospedero de *Hypogeococcus festerianus* e *Hypogeococcus pungens***

*Hypogeococcus festerianus* fue primeramente descrito por Lizer y Trelles en 1933. El espécimen tipo proviene de Mendoza, Argentina de una especie del género *Cereus* sp.

*Hypogeococcus pungens* fue descrito en 1981 en Argentina a partir de especímenes colectados de *Alternanthera pungens* (Polygonaceae), aunque sus hospederos principales son muchos géneros de la subfamilia Cactoideae en Argentina, Paraguay, Bolivia, Brasil y sur del Perú. Los únicos hospederos registrados diferentes a Cactoideae además de *A. pungens* es una especie del género *Portulaca* (Portulacaceae) (McFadyen 1979) y una especie del género *Acalypha* (Euphorbiaceae) (Bendov 1994).

De acuerdo con Miller (com. pers.) y William y Granara de Willink (1992) las dos especies de *Hypogeococcus* son distintas, aunque la separación está basada en sólo unas cuantas características morfológicas.

*Hypogeococcus festerianus* ha sido registrado en los siguientes géneros de Cactoideae en Argentina *Cereus* sp., *C. aethiops* Haworth y *Echinopsis* sp. (Claps & De Haro 2001; William & Granara de Willink 1992) mientras que McFadyen (1979) también registró el insecto en *Harrisia martinii*, *H. bonplandii* (Parmentier) Britton & Rose, *Cleistocactus baumannii* (Lemaire) Lemaire, *C. smaragdiflorus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose, *C. spegazzinii* (F.A.C. Weber),

*Monvillea* sp., y *Parodia microsperma* (F.A.C. Weber), *Spegazzinii*, en el área del Chaco en Argentina y Paraguay. *H. pungens* ha sido registrado en *Cleistocactus aethiops*, *C. validus* (forbesii) Haworth, *Cleistocactus* sp., *C. baumannii*, *H. bonplandii*, *H. martinii*, *Echinocereus bonplandii*, *P. microsperma* de la subfamilia Cactoideae, además de los hospederos no pertenecientes a la familia Cactaceae mencionados anteriormente (Claps & De Haro 2001; Williams & Granara de Willink 1992).

Las poblaciones liberadas en Australia y Sudáfrica de *H. festerianus* no han sido registradas en otros hospederos diferentes de las especies de la subfamilia Cactoideae (McFadyen com. pers.).

Durante 1972, material colectado de *Harrisia* sp. en el Chaco por Bennett y Zimmermann fue identificado por C. J. Williams como *H. festerianus*. Ensayos de especificidad de hospedero realizados por Cruttwell y Fidalgo (1974) para el control biológico de *H. martinii* en Australia fueron realizados con una especie de *Hypogeococcus* en Argentina entre 1974 y 1976, utilizando especímenes colectados en *Harrisia* sp., *Cleistocactus* sp. y *Monvillea* sp. en la región de Chaco en Argentina. Esto también fue identificado por Williams como *H. festerianus* (Williams & Granara de Willink 1992). Los ensayos de especificidad de hospedero mostraron que el piojo harinoso es específico para la subfamilia Cactoideae con algún desarrollo limitado registrado en *Portulaca* sp. y en *Pereskia* sp., mostrando que son hospederos sub-óptimos (Cruttwell & Fidalgo 1974; McFadyen 1979). La especie de *Hypogeococcus* que había sido identificada como *Hypogeococcus festerianus* fue reconocida con suficiente especificidad y consecuentemente introducida y libe-

rada en Australia en 1975 para el control biológico de *Harrisia martinii* (McFadyen & Tomley 1978). Se realizó sólo una introducción a Australia de una pequeña población, originada de *Harrisia* sp, y *Cleistocactus* sp, de la región del Chaco, así como de plantas cerca de Tucumán, Argentina, esto es, de varios cactus hospederos de una región geográfica amplia (McFadyen com. pers.).

Sudáfrica también tuvo problemas con la invasora *H. martinii*, e importó de Australia un lote de "*H. festerianus*" en 1983. En ese mismo año se liberó, después de algunas pruebas o ensayos de especificidad principalmente en la especie nativa *Portulacaria afra* (L.) Jacq. (Klein 1999). Esta fue la única introducción registrada de cualquier *Hypogeococcus* sp. en cactus de Sudáfrica. El nivel de control biológico en *H. martinii* y especies relacionadas dentro de la subfamilia Cactoideae en ambos países fue excelente (Hosking *et al.* 1988; McFadyen & Tomley 1981; McFadyen & Tomley 1978; Julien & Griffiths 1999; Klein 1999; Tomley & McFadyen 1984; Zimmermann & Moran 1991).

La identificación del material colectado de *Hypogeococcus* del Chaco en 1972 por Bennett y Zimmermann e identificado por Williams y Granara de Willink como *Hypogeococcus festerianus* fue posteriormente cambiado a *H. pungens* (Williams & Granara de Willink 1992). Esto pone en duda la identidad del material utilizado para los ensayos de especificidad de hospederos realizados entre 1974 y 1976 por Cruttwell y Fidalgo (1974) (Williams & Granara de Willink 1992).

*H. pungens* fue descrito por Granara de Willink en 1981 a partir de material colectado sobre *A. pungens* (obtenido cerca

de Tucumán, Argentina) sólo hasta que la prueba de rango de hospedero estuvo terminada en 1974. El material enviado a Sudáfrica en 1983 fue obtenido de una población de *H. martinii* en Queensland, Australia. Especímenes recientemente colectados en varios hospederos de Cactoideae en Sudáfrica durante 2008 fueron todos identificados como *H. pungens* y no como *H. festerianus* (Miller com. pers.). Es posible que de acuerdo a las identificaciones más recientes las especies introducidas a Australia pudieran haber sido *H. pungens*. Es necesario reexaminar el material introducido y liberado en Australia.

Además de controlar *H. martinii* en Sudáfrica y Australia, *H. pungens* (introducida como *H. festerianus*) también controló otras especies invasoras en la subfamilia Cactoideae en ambos países. Entre ellas podemos mencionar a *Acanthocereus pentagonus*, *C. jamacaru* (*peruvianus*) (Foto 2), *H. balansae* (Foto 1) y *H. tortuosus* (Forbes ex Otto & A. Dietrich) Britton & Rose (Julien & Griffiths 1999; Klein 1999). Actualmente *H. pungens* se encuentra en muchas especies ornamentales de la subfamilia Cactoideae en Sudáfrica incluyendo a *Hylocereus* sp. que es cultivada comercialmente en pequeña escala. Los viveros de cactáceas que comercializan especies ornamentales de la subfamilia Cactoideae han experimentado daños debido a infestaciones a *H. pungens* (Foto 4). Este piojo harinoso no ha sido registrado en ningún otro hospedero ni en Australia ni en Sudáfrica desde aproximadamente 30 años después de su introducción a estos países (McFadyen com. pers.).

Durante 1984, *H. pungens* fue detectado en Florida (Hollywood) en cactáceas (Halbert 1996), aunque inicialmente

fue mal identificado como *H. festerianus*. El material importado e infestado fue destruído, pero el insecto se estableció después de subsecuentes introducciones. Los hospederos más comunes fueron *Portulaca* sp., *Alternanthera* sp. y *Acalypha* sp., pero también fue colectado de *Mandevilla* sp. (Apocynaceae) en Florida (Downie & Gullan 2004). Hasta ahora no hay reportes de daño a gran escala a cactáceas (G. Hodges com. pers.); sin embargo *H. pungens* fue registrado recientemente en Santo Tomás, Islas Vírgenes (J. Floyd com. pers.) y en Barbados. En este último sitio *H. pungens* no estaba atacando Cactoideae (Segarra-Carmona et al. 2009). No es sorprendente que este piojo harinoso también haya sido interceptado en puertos en el sur de Europa. Ulrich Haage de Erfurt, Alemania (com.pers.) conoce este piojo harinoso como "Sprosslaus" de las Islas Canarias desde 1992. También es muy común en Sicilia. No sabemos quien lo identificó en Europa. Recientemente se encontró una infestación de *H. pungens* en *Cereus* sp. en Beverly Hills, California (Floyd, com. pers.).

En 2005, los dos autores notaron en Puerto Rico un daño extenso causado por *Hypogeococcus* sp. en el cactus columnar *Pilocereus royenii* (L) Byles & Rowl, en la reserva forestal de Guanica en Puerto Rico (Foto 3). El daño fue idéntico al causado a *C. jamacaru* en Sudáfrica (Foto 2). El agente causal fue posteriormente identificado como *H. pungens*. No se sabe cuándo fue introducido a Puerto Rico *H. pungens*, pero fue interceptado por primera vez en San Juan, en el año 2000, en *Portulaca oleracea* L. El origen de estas importaciones se desconoce (Segarra-Carmona et al. 2009). Desde 2005 este insecto ha aumentado su

distribución considerablemente, ocupando un área de 1 400 km<sup>2</sup> en la costa sur de Puerto Rico.

La tasa de nuevas infestaciones sugiere que *H. pungens* se está expandiendo rápidamente. Mientras que en 2005 sólo fue atacada *P. royenii*, investigaciones recientes realizadas por Segarra-Carmona et al. (2009) identificaron infestaciones severas en varios cactus columnares incluyendo *Leptocereus quadricostatus* (Bello) Britton & Rose, *Melocactus intortus* (P. Miller) Urban y *Cereus hexagonus* (L.) P. Miller. En comparación, *Stenocereus fimbriatus* (Lamarck) Lourteich sólo mostró daños menores. Dos especies de cactus columnares *H. portoricensis* Britton y *Leptocereus grantianus* Britton catalogados como amenazados y en peligro de extinción han mostrado daño (Segarra-Carmona 2009). Ningún daño ha sido encontrado en la subfamilia Opuntioideae.

En el recorrido realizado por los autores en 2005, que incluyó República Dominicana, Jamaica, Antigua e islas Caimán, no encontraron daño aparente, pero se requiere una investigación mas profunda. El daño causado por *H. pungens* en Puerto Rico a especies de la subfamilia Cactoideae es tan severo como el observado en varios cactus columnares y en *Harrisia* spp. en Sudáfrica y Australia.

### **Amenaza a la subfamilia Cactoideae en el Caribe y Norteamérica**

Es preocupante el daño progresivo causado a muchas especies columnares de la subfamilia Cactoideae en Puerto Rico (Segarra-Carmona et al 2009). Desde 2005 se han encontrado varios nuevos hospederos dañados severamente, incluyendo *L. quadricostatus*, *M. intortus* y *C. hexagonus*.

Las plantas afectadas muestran tallos muy distorsionados con crecimiento y floración interrumpidos que causan finalmente la muerte de la planta. Todas estas especies son dominantes en los bosques tropicales secos de Puerto Rico y juegan un papel importante en las relaciones tróficas con otras especies, incluyendo algunas aves amenazadas como *Amazona barbadensis* (Silvius) y *Agelaius xanthomus* (Segarra-Carmona *et al.* 2009). Pueden esperarse impactos similares en cactus columnares en otras islas del Caribe. El daño severo al cactus columnar *C. jamacaru* en Sudáfrica es prueba de la virulencia de este piojo harinoso.

La dispersión de este insecto a Centro América, ya sea por el Caribe o por Florida, es muy probable, pero el impacto potencial en las aproximadamente 537 especies de Cactoideae en México (Guzmán *et al.* 2003) es difícil de predecir. *H. boharti* Miller, *H. othnius* Miller y McKenzie e *H. spinosus* Ferris son congéneres de *H. pungens* y todos son nativos de México y países vecinos. Las primeras dos especies están asociadas principalmente con Orchidaceae y el último con *Neowerdermannia* sp. y *Astrophytum* sp. en las Cactoideae (William & Granara de Willink 1992). No se sabe nada acerca de su rango de hospedero o de la relación hospedero-planta. Sería importante que la gran diversidad de depredadores y parasitoides en el continente incluyendo algunas especies específicas a un hospedero asociadas con especies nativas de *Hypo-geococcus* spp., pudieran ejercer suficiente presión en *H. pungens* para prevenir que se repita el daño observado en Puerto Rico, Sudáfrica y Australia. Desafortunadamente aún pequeños niveles de infestación pueden causar distorsiones graves en las plantas, e interrumpir el crecimiento y la

floración, por lo que si el insecto invade México ocasionaría severos impactos ecológicos y estéticos. Las poblaciones de este insecto pueden escapar de sus nuevos parasitoides y depredadores en México por razones climáticas o por la protección que les proveen las agallas. Se requiere un enfoque preventivo para impedir la llegada de este insecto a México y sus alrededores.

### Prevención, control y opciones de manejo

Un control químico efectivo de *H. pungens* es imposible debido a la buena protección que le brindan las agallas. De la misma manera los insecticidas sistémicos han probado ser poco efectivos en especies del género *Opuntia*, por ejemplo, en el control de la cochinilla y la palomilla del nopal (Pretorius & van Ark 1992); probablemente debido a un efecto de dilución por el alto contenido de agua en los tallos de estas plantas. Debe haber una nueva generación de insecticidas sistémicos en el mercado que aún no han sido probados para estos insectos en cactáceas. El control químico solo sería una opción en cultivos, por ejemplo, en el caso de la pitaya (*Selenicereus* sp. e *Hylocereus* sp.) o en viveros y jardines. No sería práctico proteger de esa manera a las plantas que crecen de manera silvestre.

Otra opción de control sería podar las partes afectadas de la planta y las agallas o desenterrarla entera y destruirla. Esta es una labor intensa que sería muy difícil de aplicar a especies grandes que crecen naturalmente en áreas extensas.

En su distribución natural en Argentina, *H. pungens* parece estar bien controlado por sus enemigos naturales debido a que no se encuentran poblaciones grandes dañadas (Tomley & McFadyen 1984). En

Argentina, *H. pungens* bajo condiciones protegidas de sus depredadores naturales prosperaron aún en superficies expuestas sin la protección de las agallas (Crutwell & Fidalgo 1974). Se han encontrado en Argentina al menos cinco enemigos naturales: *Anagyrus* sp., dos encírtidos no identificados, dos coccinélidos *Hyperaspis trimaculatus* (L.) y *Diomus* sp. y un Cecidomyidae (McFadyen 1979).

En Sudáfrica varios parasitoides y depredadores se han asociado a *H. pungens* que incluye un Signiphoridae no identificado, un Encyrtidae (*Homalotylus flaminus*), tres Coccinellidae (*Chilocorus* prob. *nigrita*, *Nephus* sp. *Cybocephalus* sp.), un Noctuidae (*Autoba costimaculata*), un Cecidomyidae no identificado y un Reduviidae (Danninger 2002). En Puerto Rico, el coccinélido, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, ha sido identificado, pero este depredador no parece ser un buen control (Segarra-Carmona *et al.* 2008).

El control biológico probablemente ofrece la mejor opción de control sustentable, dado que se pueden localizar agentes de control biológico específicos y efectivos en Sudamérica. Se requieren más esfuerzos orientados a identificar a los parasitoides. La escasez y distribución dispersa de *H. pungens* en el área del Chaco en Argentina es un buen indicador de que el insecto está siendo controlado por sus enemigos naturales (Crutwell & Fidalgo 1974), siendo el más promisorio el Cecidomyidae, *Kalodiplosis floridana* Felt. Su éxito radica en que debido a su tamaño pequeño puede penetrar a las grietas más profundas de las agallas donde los parasitoides de Himenoptera no pueden llegar (McFadyen 1979). Sin embargo, es posible que *K. floridana* no sea específico a su hospedero

(McFadyen 1979), lo que limitaría su uso como control biológico. En Sudáfrica, el encírtido *Homalotylus flaminus*, y los coccinélidos *Chilocorus* prob. *nigrita*, *Nephus* sp. y *Cybocephalus* sp. son responsables de altos niveles de mortalidad de *H. pungens*, pero debido a que no son específicos del hospedero su impacto en poblaciones de *H. pungens* no es suficiente para prevenir el control biológico de *H. martinii* y *C. jamacaru* (Foto 5). (Danninger 2002).

Está ampliamente aceptado que la prevención es el método más económico para controlar la invasión de nuevas plagas (Wittenberg & Cock 2001). Esto se aplica ciertamente a *H. pungens*. Implica la adopción de una estrategia de detección temprana y respuesta rápida para México y el Caribe. Un programa similar se ha realizado en México contra la palomilla del nopal *Cactoblastis cactorum* (Zimmermann *et al.* 2007), en el cual podría encajar bien la detección temprana de *H. pungens*. Debido a que una posible vía de introducción a México es por la dispersión por viento, el programa de detección temprana deberá enfocarse a la supervisión en las costas de México frente al Caribe.

Sin embargo, probablemente la vía de introducción más común sea el comercio viverista de especímenes ornamentales de Cactoideae recientemente infestados con el piojo harinero, los cuales son difíciles de detectar en las primeras etapas de infestación (Foto 4). El tráfico de plantas a través de los viveros también ha sido una de las causas principales de la dispersión de la palomilla del nopal hacia Florida y alrededores (Pemberton 1995). El *H. pungens* también infesta otras especies ornamentales que no son cactáceas (por ejemplo *Portulaca* spp.), el insecto ha

sido interceptado por lo menos una vez en este hospedero en Puerto Rico. Sería recomendable prevenir por medios legales todas las importaciones a México de cactus vivos y especies ornamentales del género *Portulaca* provenientes de países vecinos. Una alternativa que sin embargo resulta un método poco efectivo, sería tratar con un insecticida todos los cactus vivos y a especies ornamentales de *Portulaca*.

## Discusión

Es extraño encontrar en la naturaleza dos especies tan cercanamente relacionadas como *H. festerianus* y *H. pungens* compartiendo el mismo hospedero y la misma distribución geográfica. Las diferencias clave entre las dos especies son el extendido rango de hospederos de *H. pungens* y algunas características morfológicas (Williams & Granara de Willink 1992). Después de 1981, cuando *H. pungens* fue descrito por primera vez en Argentina, las identificaciones subsecuentes fueron predominantemente de *H. pungens*, incluyendo las especies en Sudáfrica, (aunque el rango de hospederos de las especies sudafricanas no coincide con el rango de hospederos registrado para el *H. pungens* en Argentina). Una cuestión central es establecer si las especies que han invadido Puerto Rico siguen el rango de hospederos de *H. pungens* o el de *H. festerianus*. El *H. pungens* registrado en Florida no provenía de ejemplares de la subfamilia Cactoideae, a pesar de la presencia de varios cactus columnares silvestres y cultivados en el estado. Tenemos que concluir que podríamos estar tratando con dos especies crípticas o quizás con una especie con dos biotipos de adaptación de hospedero. Los

estudios recientes de otros piojos harinosos que se alimentan de cactus, de la familia Dactylopiidae, que incluyen al *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) y el *D. tomentosus* (Lamarck), han identificado la existencia de biotipos adaptados al hospedero en cada una de las especies (Mathenge *et al.* 2009; Volchansky *et al.* 1999). Se requieren estudios similares para el complejo *H. pungens/festerianus* que se enfoquen principalmente en sus preferencias de hospederos y experimentos moleculares para ayudar a identificar el origen de la población de Puerto Rico. El serio daño causado a varios de los espectaculares cactus en Puerto Rico y en otras partes, y la amenaza a la diversidad única de Cactoideae de México (Pérez Sandi Cuen *et al.* 2006) justifica tal inversión en su investigación.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. R.E. McFadyen; H. Klein y Dr. Jordan Golubov por sus valiosos comentarios al manuscrito; Aixa Ramirez-Lluch, Dra. R.E. McFadyen, Dra. Lucia Claps y Dr. Joel Floyd por las fotografías e información publicada acerca del piojo harinoso. Mayra Pérez Sandi agradece especialmente a la Dra. McFadyen por su ayuda durante una visita a Australia.

## Bibliografía

- Ben-Dov Y. 1994. *A systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidea) with data on Geographical distribution, host plants, biology and economic importance*. Intercept Publications, Ltd., Andover, England.
- Ben Dov Y & Marotta S. 2001. Taxonomy and family placement of *Coccus bassi* Targioni

- Tozzetti 1867 (Hemiptera: Coccoidea). *Phytoparasitica* **29**:169-170.
- Claps LE & De Haro ME. 2001. Coccoidea (Insecta: Hemiptera) associated with Cactaceae in Argentina. *JPACD* **4**:77-83.
- Cruttwell RE & Fidalgo P. 1974. Studies of the biology and host-specificity of the cactus mealybug *Hypogeococcus festerianus* (Lizer y Trelles), attacking *Eriocereus martinii* in Argentina. CIBC unpublished report.
- Danninger E. 2002. A preliminary survey of the predators and parasitoids of the cactus mealybug *Hypogeococcus pungens* in South Africa. Unpublished report for the ARC-PPRI, Pretoria, South Africa.
- De Lotto G. 1974. On the status and identity of the cochineal insects (Homoptera: Dactylopiidae). *J Entomol Soc Southern Africa* **37**:167-193.
- Downie DA & Gullan PJ. 2004. Phylogenetic analysis of mealybugs (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) based on DNA sequences from three nuclear genes, and a review of the higher classification. *Syst Entomol* **29**:238-259.
- Flores-Moreno H, Mandujano M C & Golubov J. 2006. *Cactoblastis cactorum* en México. *Cact Suc Mex.* **51**:122-127.
- Golubov, J, Mandujano MC & J Soberón. 2001. *La posible invasión de Cactoblastis cactorum* Berg en México. *Cact Suc Mex.* **46**:90-92.
- Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2003. *Catálogo de Cactáceas Mexicanas*. UNAM, CONABIO. México.
- Halbert SE 1996. Entomology section. *Tri-ology* **35**:2-4.
- Hoffmann JH, Impson FAC & Volchansky CR. 2002. Biological control of cactus weeds: implications of hybridization between control agent biotypes. *J Applied Ecol* **39**:900-908.
- Hosking J, McFadyen RE & Murray ND. 1988. Distribution and biological control of cactus species in eastern Australia. *Plant Protection Quarterly* **3**:115-123.
- Julien MH & Griffiths MW (eds.). 1999. *Biological control of weeds. A world catalogue of agents and their target weeds*, 4<sup>th</sup> edition, CAB Publishing Wallingford.
- Klein H. 2002. *Harrisia* cactus mealybug (*Hypogeococcus pungens*). PPRI Leaflet Series: Weeds Biocontrol, no. 2.5, 3 pp.
- Klein H. 1999. Biological control of three cactaceous weeds, *Pereskia aculeata* Miller, *Harrisia martinii* (Labouret) Britton and Rose and *Cereus jamacaru* De Candolle in South Africa. *African Entomol Memoir* **1**:3-14.
- Mathenge CW, Holford P, Hoffmann JH, Zimmermann HG, Spooner-Hart R & Beattie GAC. 2009. Distinguishing suitable biotypes of *Dactylopius tomentosus* (Hemiptera: Dactylopiidae) for biological control of *Cylindropuntia fulgida* var. *fulgida* (Caryophyllales: Cactaceae) in South Africa. *Bull Entomol Res* **99**:619-627.
- McFadyen RE 1979. The cactus mealybug *Hypogeococcus festerianus* (Hemiptera: Pseudococcidae) an agent for the biological control of *Eriocereus martinii* (Cactaceae) in Australia. *Entomophaga* **24**:281-287.
- McFadyen R.E & Tomley AJ. 1978. Preliminary indications of success in the biological control of the *Harrisia* cactus (*Eriocereus martinii* Lab.) in Queensland. *Proceed. First Conf. Australian Weed Sci. Soc*: 108-112.
- McFadyen RE & Tomley AJ. 1981. Biological control of *Harrisia* cactus, *Eriocereus martinii*, in Queensland by the mealybug *Hypogeococcus festerianus*. In: Delfosse, E.S. (Ed.) *Proceedings of the Fifth International Symposium on Biological Control of Weeds*. 589-594. CSIRO, Canberra.
- Moran VC & Zimmermann HG. 1991. Biological control of cactus weeds of minor

- importance in South Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **37**:37-55.
- Pemberton RW. 1995. *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) in the United States. An immigrant biological control agent or an introduction of the nursery trade? *Am Entomol* **41**:230-232.
- Perez Sandi Cuen M, Zimmermann HG, Golubov J & Arias S. 2006. El piojo harinoso: otro cactofago invasor amenaza nuestra biodiversidad desde Estados Unidos y las Islas del Caribe. *Biodiversitas* **66**:10-11.
- Pretorius MW & H. van Ark. 1992. Further insecticide trials for the control of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae) as well as *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae) on spineless cactus. *Phytophylactica* **24**:229-233.
- Segarra-Carmona AE, Ramirez-Lluch A & Sustache J. 2009. First report of a new invasive mealybug, the harrisia cactus mealybug *Hypogeococcus pungens* (Hemiptera: Pseudococcidae). Research Note. *J Agric Univ Puerto Rico* **94** (en prensa).
- Tomley AJ & McFadyen RE. 1984. Biological control of *Harrisia* cactus, *Eriocereus martinii*, in central Queensland by the mealybug, *Hypogeococcus festerianus*, nine years after release. In: Proc. VI International Symposium of Biological Control of Weeds. Vancouver. Delfosse E.S. (Ed.): Agriculture, Canada. 843-847.
- Volchansky CR, Hoffmann JH & Zimmermann HG. 1999. Host-plant affinities of two biotypes of *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae): enhanced prospects for biological control of *Opuntia stricta* (cactaceae) in South Africa. *J Applied Ecol* **36**:85-91.
- Williams DJ & Granara de Willink MC. 1992. Mealybugs of Central and South America. C.A.B. International. UK. 630 pp.
- Wittenberg R & Cock MJW. 2001. Invasive Alien Species: A toolkit of best prevention and management practices. CABI Publishing on behalf of the Global Invasive Species Programme. 228 pp.
- Zimmermann HG & Granata G. 2002. Insect pests and diseases. En: *Cacti: biology and uses*. Nobel PS (ed.) California University Press.
- Zimmermann HG, Bloem S & Klein H. 2007. The biology, history, threat, surveillance and control of the cactus moth. Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Vienna. 93 pp.
- Zimmermann HG, Moran VC & Hoffmann JH. 2001. The renowned cactus moth, *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae): its natural history and threat to native *Opuntia* floras in Mexico and the United States. *Div and Distrib* **6**:259-269.
- Zimmermann HG, Moran VC & Hoffmann JH. 2009. Invasive cactus species. In: Muniappan R, Reddy GVP & Raman A (Eds.) *Biological control of tropical weeds using arthropods*, Cambridge University Press, Cambridge. 108-129.

## Lista de revisores durante 2009

Los editores de la revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* agradecen a los miembros del consejo editorial y a los siguientes árbitros que generosamente dieron su tiempo para la revisión de los manuscritos que fueron sometidos a dictamen durante el 2009.

- Dr. Salvador Arias — *Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM*  
 Dr. Oscar Briones — *Instituto de Ecología, A.C.*  
 Dr. Javier Caballero — *Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM*  
 Dr. Fernando Chiang — *Instituto de Biología, UNAM*  
 Dra. Rocío Cruz Ortega — *Instituto de Ecología, UNAM*  
 Dr. Luis Eguiarte Fruns — *Instituto de Ecología, UNAM*  
 Dr. Arturo Flores Martínez — *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN*  
 Dra. Raquel Galván — *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN*  
 Dr. Jordan Golubov — *Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco*  
 Dra. Cecilia Jiménez Sierra — *Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa*  
 Dr. Roberto Kiesling — *Instituto Darwinion, Argentina*  
 Dra. María C. Mandujano Sánchez — *Instituto de Ecología, UNAM*  
 Dr. Jorge Meyrán — *Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.*  
 Dr. Francisco Molina — *Instituto de Ecología, UNAM-Campus Hermosillo*  
 Dr. Jafet Nassar — *Instituto Venezolano de Investigación Científica*  
 Dr. Pablo Ortega Baes — *Universidad de Salta, Argentina*  
 Dr. Emmanuel Pérez Cáliz — *Instituto de Ecología, A.C.*  
 Dr. Francisco Roberto Quiroz Figueroa — *Instituto de Biotecnología, UNAM*  
 M. en C. Mariana Rojas Aréchiga — *Instituto de Ecología, UNAM*



Asimismo, invitamos a la comunidad de expertos que estén interesados en participar en el proceso de revisión de manuscritos que versan sobre plantas suculentas a que envíen su currículum vitae y su área de especialización o interés a: [cactus@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:cactus@miranda.ecologia.unam.mx)

## *Echeveria roseiflora* (Crassulaceae) una nueva especie para el estado de Jalisco, México

Reyes Santiago Jerónimo<sup>1\*</sup> & González Zorzano Omar<sup>2</sup>

### Resumen

Se describe una nueva especie del género *Echeveria* de la familia Crassulaceae encontrada en el estado de Jalisco, México. Este nuevo taxón es ubicado de manera tentativa en la serie Gibbiflorae por el tallo corto e inflorescencia paniculada con varios cincinos y es comparado con *E. fulgens* de la cual difiere por su inflorescencia determinada, flores urceoladas y por el color de los nectarios.

**Palabras clave:** Crassulaceae, *Echeveria*, Jalisco, nueva especie.

### Abstract

It is described a new species of the genus *Echeveria* of the Crassulaceae family found in the state of Jalisco, Mexico. This new taxon is placed provisionally in the series Gibbiflorae by its short stem and paniculate inflorescence with several cincinni and it is compared with *E. fulgens* from which it differ by its determinate inflorescence, urceolate flowers and the color of the nectaries.

**Key words:** Crassulaceae, *Echeveria*, Jalisco, new species.

### Introducción

En una exploración realizada por los especialistas en la familia Orchidaceae, Gerardo Salazar y Miguel Ángel Soto en el municipio de Mascota, estado de Jalisco en busca de *Dereyginé nonantzin*, fueron colectados 3 ejemplares del género *Echeveria* en un bosque de encino para la Colección Nacional de la familia Crassulaceae en el Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autóno-

ma de México el día 19 de abril de 2004. Gerardo Salazar entregó dos ejemplares, mismos que dieron flores en el mes octubre del mismo año, lo que sorprendió en ese momento fue ver que solamente una flor en la parte terminal de la inflorescencia estaba en anthesis, siguiendo el mismo patrón para las 6 inflorescencias observadas. El material no era suficiente para su estudio, de manera que fue necesario aislar las plantas para su polinización artificial. Se obtuvo gran cantidad de

<sup>1</sup> Jardín Botánico, Instituto de Biología UNAM. Apartado Postal 70-614, Ciudad Universitaria, 04510, México, D. F.

<sup>2</sup> Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. Apartado Postal 19-090, 03901, México, D. F.

\*Autor de correspondencia : jreyes@ibiologia.unam.mx\*

Omar González Zorzano



FOTO 1. Rosetas de *Echeveria roseiflora* en cultivo.

Jerónimo Reyes Santiago



FOTO 2. Inflorescencia de *Echeveria roseiflora*.



Jerónimo Reyes Santiago

FOTO 3. Detalle de las flores de *Echeveria roseiflora*.

semillas, las cuales fueron germinadas en el mes de marzo de 2005, 30 ejemplares produjeron flores en octubre de 2007, todas con el mismo patrón de floración, tamaño de flores y rosetas.

Después de una exhaustiva revisión en las estructuras florales se decide nombrar una nueva especie del género *Echeveria* ubicada de manera tentativa en la serie *Gibbiflorae* (Baker) Berger. La presente especie tiene nectarios alargados de color rojo no vistos por los autores en otras especies del género *Echeveria*.

### Material y métodos

Se colectaron ejemplares de plantas vivas en campo, se cultivaron en las instalaciones del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, se hicieron cruza de manera artificial y controlada para obtener mayores números de ejemplares para la descripción. Se tomaron medidas de las rosetas, inflorescencia y estructuras florales de las plantas originales colectadas en campo, mismas que fueron complementadas con las plantas obtenidas de semillas. Se empleo microscopio estereoscópico, vernier digital y cámara digital Nikon D80.

### Resultados

Una vez obtenidos los datos de todas las estructuras de las plantas se tiene esta descripción:

*Echeveria roseiflora* Reyes et González-Zorzano, sp. nov.

*Planta glabra, acaulis, generaliter solitaria, interdum caespitosa. Radix fibrosa. Rosula densa, ca. 18 cm diam; folia oblanceolata vel spathulata, olivacea vel rubella, 6-10 cm longa, 3.5-5.5 cm lata,*

*3-6 mm crassa, apice mucronato, margine crenulato, rubello, laeve cum carina dorsali. Caulis floralis 2-3 per plantam, 50-54 cm longus, 5-9 mm crassus, crassior ad basem, viridis vel leviter rubellus, gracilior ad flores, inflorescentia paniculata 18-20 floribus, bracteis ascendentis 2.5-5 mm longis, 8-17 mm latis, 1.5-4.5 mm crassis, lanceolatis, basi calcarata, carinatis, 24-34 per caulem floralem, e griseo viride-roseis, bracteolis lanceolatis, 10-17 mm longis, 2-5 mm latis, griseo-viridis, apice rubello. Flores 1-6 (3 paniculae et singula flos). Pedicelli singuli floris 16-20 longi, pedicelli relinquorum florum 10-13 mm longi, 1.5-2.5 mm crassi, rosei remissi. Calyx: 5 sepala extensa vel leviter incurvata, ascendentia, valde inaequalia, triangularia, mucronata, laevia, margine integro, 6-13.5 mm longa, 3-5 mm lata. Corolla urceolata-subglobosa, 14-16 mm longa, 11-13 mm diam: 5 petala elliptico-lanceolata, 14-16 mm longa, 6.5-7.5 mm lata, rosea, maculis rubellis ad apicem. Androecium: 5 filamenta epipetala 5.5-6 mm longa, 5 antesepala 8-9 mm longa, antherae ca 2.3 mm diam., rubrae ante apertionem, pollen luteum. Gynoecium: 5 carpella 4-10 mm longa, alba; stylum ca 3.5 mm longum, puniceum, stigma flavovirens; nectaria 1-2.5 mm longa, rubentia, lorata.*

Planta glabra, acaule, generalmente solitaria, a veces cespitosa. Raíz fibrosa. Roseta densa (Foto.1), ca. de 18 cm de diámetro; hojas oblanceoladas a espatuladas, verde oliva a rojizo de 6 a 10 cm de largo, 3.5 a 5.5 cm de ancho y 3 a 6 mm de grosor, ápice mucronado, margen crenulado, rojizo, liso con una quilla dorsal. Tallo floral, 2 a 3 por planta, de 50 a 54 cm de longitud y 5 a 9 mm de grosor, más grueso cerca de la base, verde a ligeramente rojizo, más delgado

Cuadro 1. Tabla comparativa entre *Echeveria roseiflora* y *Echeveria fulgens*

	<i>Echeveria roseiflora</i>	<i>Echeveria fulgens</i>
Tallo	No evidente	evidente
Hojas	verde grisáceas a ligeramente rosadas	verde a rojo oscuro
Bracteolas	Presentes	ausentes
Flores	color rosa tenue, todas con pedicelos recurvados. péndulas, no aquilladas	color rosa intenso a rojo aquilladas, pedicelos erectos, no recurvados
Tecas	Rojas antes de la apertura	amarillas
Nectarios	rojos, lorados	amarillos, reniformes

donde comienzan las flores, inflorescencia paniculada (Foto.2), 18 a 20 flores, brácteas ascendentes, 2.5 a 5 mm de largo, 8 a 17 mm de ancho, 1.5 a 4.5 mm de grosor, lanceoladas, base espolonada, aquilladas, 24 a 34 por tallo floral, verde rosado con tintes grisáceos, bractéolas lanceoladas, 10 a 17 mm de largo, 2 a 5 mm de ancho, verde grisáceas con el ápice rojizo. Flores 1 a 6 (3 panículas y una flor solitaria) (Foto.3). Pedicelos de la flor solitaria 16 a 20 mm de largo, de las demás de 10 a 13 mm de largo, 1.5 a 2.5 mm de grosor, color rosa tenue (Foto.4). Cáliz: 5 sépalos extendidos a ligeramente encorvados ascendentes, muy desiguales, triangulares, mucronados, lisos, margen entero, 6 a 13.5 mm de largo, 3 a 5 mm de ancho. Corola urceolada-semiglobosa, 14 a 16 mm de largo, 11 a 13 mm de diámetro; 5 pétalos elíptico-lanceolados, 14 a 16 mm de largo, 6.5 a 7.5 mm de ancho, color rosa tenue (Foto.5), con manchas rojizas cerca del ápice. Androceo: 5 filamentos epipétalos de 5.5 a 6 mm de largo, 5 antesépalos de 8 a 9 mm de largo, teca ca. de 2.3 mm de diámetro, polen amarillo, antes de la apertura las tecas son de color rojo (Foto.6). Gineceo: 5 carpelos de 4 a 10 mm de largo,

blancos; estilo ca. de 3.5 mm de largo, rojo carmín, estigma verde amarillento; nectarios 1 a 2.5 mm de largo, de color rojo, lorados (ligulado) (Foto.7).

México: Jalisco, Municipio de Mascota, 2 km de Juanacatlán a Mascota camino a la Laguna de Juanacatlán. 2150 msnm 19 de abril de 2004, G. Salazar No. 7249 y Miguel Angel Soto (Holotipo Mexu).

Etimología: el epíteto específico se refiere al color rosa de las flores.

## Discusión

A la especie *Echeveria roseiflora* se le ubica de manera tentativa en la serie Gibbiflorae, sin embargo no coinciden los caracteres de la estructura floral, rosetas y hojas, tiene similitud con *Echeveria fulgens* Lemaire en tamaño y forma. Se presenta un cuadro comparativo de las diferencias evidentes (Cuadro 1).

La especie *Echeveria roseiflora* difiere de las especies conocidas del género *Echeveria* por las tecas rojas y nectarios lingulados (en forma de lengua), es probable que sus parientes cercanos sean *E. fulgens*, *E. crenulata* y *E. fulgens* var. *obtusifolia* por su situación geográfica y tipo de vegetación. Este

Jerónimo Reyes Santiago



FOTO 4. Vista lateral y pedicelo de la flor de *Echeveria roseiflora*.

Jerónimo Reyes Santiago



FOTO 5. Vista frontal de una flor de *Echeveria roseiflora* donde se aprecian las grandes anteras rojas antes de su apertura.

Jerónimo Reyes Santiago



FOTO 6. Vista frontal de una flor de *Echeveria roseiflora*.

Jerónimo Reyes Santiago



FOTO 7. Detalle de los ovarios y nectarios de *Echeveria roseiflora*.

grupo de plantas se distribuyen de manera natural sobre todo en el Eje Neovolcánico Transversal en los estados de Jalisco, Michoacán, Estado de México, Morelos y parte de la Sierra Madre Occidental en Jalisco y Guerrero. La serie *Gibbiflorae* donde se incluye el grupo “*fulgens*” agrupa plantas que son muy variables en tallos, hojas y flores, sin embargo todas son caulescentes, con flores rojas marcadamente aquilladas, hojas en general crenuladas, rojizas, inflorescencia paniculada indeterminada y nectarios color crema o blanquecinos. La nueva especie tiene flores de color rosa, y sobre todo un patrón de floración muy particular además de nectarios alargados. El Dr. Jorge Meyrán sugiere que es posible que esté más cercana a la serie *Occidentales Moran*, pero sus flores, nectarios y tecas son totalmente diferentes.

### Agradecimientos

Se agradece al Dr. Gerardo Salazar Chávez quien colectó las plantas y por las revisiones y sugerencias a este texto. Al Dr. Jorge Meyrán García por la revisión del texto y sugerencias. A Elisa Olivares Esquivel por la traducción de la versión en inglés de este texto.

### Bibliografía

- Kimnach M. 2003. *Echeveria* en Eggle, U. *Crasulaceae, Illustrated Handbook of Succulent Plants*, Springer. Heidelberg-Berlin.
- Meyrán J & López L. 2003. *Las Crasuláceas de México*, Sociedad Mexicana de Cactología, México, DF.

Recibido: enero 2010; aceptado febrero 2010.  
Received: January 2010; accepted: February 2010.

## La vida en los desiertos mexicanos

Eguiarte Fruns Luis E.<sup>1</sup>

**Reseña:** Hernández MH. 2006. *La vida en los desiertos mexicanos*. Colección La Ciencia para Todos, 213. Fondo de Cultura Económica, 188 págs. ISBN 968-16-8036-7.

De los casi 2 millones de kilómetros cuadrados que tiene nuestro país, casi la mitad corresponden a desiertos. Paradójicamente, aunque representan la mitad del país, y son muy ricos en especies y endemismos, los científicos mexicanos los hemos despreciado, para concentrar

nuestros esfuerzos de investigación, principalmente en las selvas tropicales en sus diferentes tipos. Aunque hay razones históricas y científicas para este énfasis, el libro de Héctor Hernández representa una contribución bienvenida para definir que es lo que consideramos un desierto mexicano y una excelente revisión de su ecología. Un aspecto que me gusta mucho de la obra es el énfasis que tiene en describir la historia natural y la ecología de las diferentes especies que habitan las zonas áridas de

<sup>1</sup> Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.  
Correo e: fruns@servidor.unam.mx

México, en ella se trata con cuidado no sólo a las plantas, sino a los animales y microorganismos que coexisten y le dan forma a las comunidades desérticas. Otra preocupación importante a lo largo de la obra es la relación con los efectos del cambio global además de los problemas para la conservación de nuestros desiertos. Este tratamiento de los desiertos en el libro fue una sorpresa para mi, prejuiciado por lo que creía saber de la formación básica del Dr. Hernández, principalmente como taxónomo de leguminosas y cactáceas

El libro es ameno y breve, comienza con las partes fundamentales, básicas. Define los factores físicos que determinan que una zona del planeta sea un desierto, haciendo énfasis en que la parte crítica es la aridez, que se puede deber tanto a la cantidad de agua que llueve como a la que se evapora y es transpirada por la vegetación, aunque acepta que en la mayor parte de los desiertos llueven menos de 300 mm al año. Con esta perspectiva revisa los principales desiertos del mundo, dividiéndolos en calientes y fríos, y discute brevemente los posibles efectos del cambio global sobre ellos. Dado este escenario físico, revisa las adaptaciones de los organismos para sobrevivir en estos ambientes extremos, iniciando por las plantas. Así revisa aspectos como el de la succulencia y la convergencia en formas de diferentes plantas, de distintas zonas áridas, como las cactáceas columnares de América con las euphorbias columnares africanas. También discute otras adaptaciones morfológicas como espinas, raíces profundas, etcétera; fisiológicas como el Metabolismo Ácido de las Crasuláceas, que permite el ahorro de agua, proceso común en todas las plantas succulentas, no solo de la familia Crassulaceae; y ecológicas, como es el “escape en el tiempo” de plantas anuales, que

soportan los largos periodos secos como semillas. De manera paralela, se analizan las adaptaciones a la aridez de los animales, revisando sus diferentes mecanismos fisiológicos y conductuales para evitar el sobrecalentamiento y la pérdida de agua, para analizar con cuidado el ejemplo de las ratas canguro, género *Dypodomis*, que pueden sobrevivir muy largas temporadas sin beber agua.

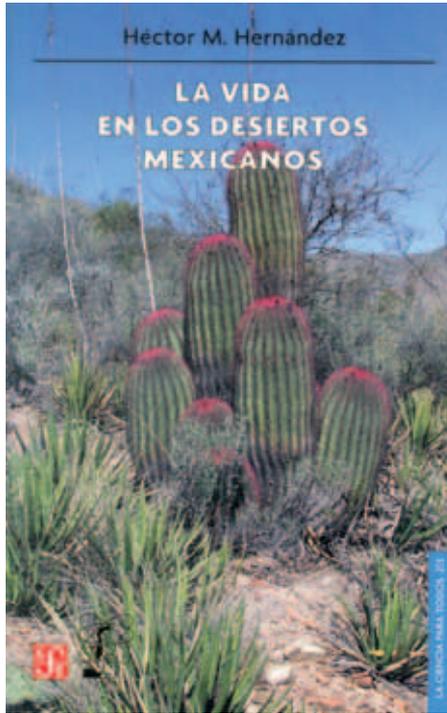
Una de las partes más importantes del libro es la definición de los desiertos Mexicanos. El autor reconoce 3 desiertos: El Sonorense, dividido en 7 regiones tradicionales, propuestas desde 1964 por Shreve y Wiggins; el Chihuahuense, dividido en 3 zonas: Meridional, zonas áridas de Querétaro, Hidalgo y Guanajuato; Este, formada por valles y cañones de la Sierra Madre Oriental y sur de Nuevo León y Tamaulipas; Principal, desde el sur de San Luis Potosí al sur de Texas, Nuevo México y Arizona; el otro desierto que reconoce es el de Tehuacán-Cuicatlán, aunque sin tratarlo con mayor detalle. Revisa las especies vegetales características de los dos grandes desiertos, analiza cuidadosamente a la especie común, que se podría decir, define a los desiertos mexicanos, la gobernadora *Larrea tridentata* y sus razas cromosómicas. *Larrea* nos conecta de manera elegante con la historia de estos desiertos, que parecen tener un origen muy reciente, cuando menos en su forma actual, de hace sólo unos 11 mil años, originados al concluir las glaciaciones, y como estas generaron especiación alopátrica durante los cambios de climas, con el consecuente cambio de extensión de los diferentes tipos de vegetación, durante las mismas.

El Dr. Hernández ha trabajado principalmente en el desierto Chihuahuense, y para este desierto revisa con cuidado sus patrones de clima, vegetación y biodiversidad,

tanto de plantas, unas 3500 especies, como de vertebrados, deteniéndose a comentar las especies que se han perdido recientemente en México. Dedicar un apartado para las comunidades acuáticas del Chihuahuense, en particular Cuatrociénegas, la cual se encuentra sumamente amenazada (Souza *et al.* 2006). Otra mención especial la merecen las cactáceas del mismo desierto: de 1500 especies a nivel mundial, 318 se encuentran en él, muchas endémicas de la región, destacando en particular El Huizache, en San Luis Potosí.

De manera paralela se revisan las diferentes regiones del desierto Sonorense y su diversidad vegetal, unas 3300 especies, con cerca de la mitad endémicas, de vertebrados, unas 500 especies, siendo las aves el más diverso con 206, pero destacando especialmente las más de mil especies de abejas. Se hace una especial mención a la gran diversidad marina del Mar de Cortés: 4500 especies de invertebrados, 872 de peces y 33 mamíferos marinos, como la famosa vaquita (*Phocoena sinus*) en peligro de extinción. Un elemento distintivo de este desierto son las cactáceas columnares, quienes adicionalmente tienen una biología de la polinización fascinante.

Otra sección que me parece muy interesante del libro es la que se llama "La vida invisible". En esta se tratan, otros organismos esenciales para el funcionamiento del



ecosistema, pero que usualmente no vemos y por eso los olvidamos. Se trata de las termitas, indispensables en el reciclaje de los nutrientes y materia orgánica, y de las bacterias, quienes forman las costras microbianas, esa película negra que cubre el suelo del desierto, formada por cianobacterias, esenciales para mantener el suelo y su estructura y en la captura y retención de la poca lluvia. También aborda esta sección los barnices de las rocas del desierto, constituidos por bacterias, los cuales han

permitido a los habitantes del desierto dejar testimonios artísticos y rituales como petroglifos y geoglifos. Este último punto nos conecta con la historia natural de los habitantes del desierto, también revisada en el libro. Se pregunta ¿Cómo pudieron sobrevivir en los desiertos de Norteamérica, sus habitantes originales? Dentro de la llamada "Gran Chichimeca". Y acerca de los habitantes contemporáneos, detallando las relaciones de los huicholes con el peyote.

Los problemas actuales más importantes de nuestros desiertos son la intensa ganadería, la siembra de zacate buffel, que ha resultado una invasora muy agresiva, y el uso desenfrenado del agua con la consecuente destrucción de los acuíferos, documentada en el Oeste de Sonora y en la región Lagunera. Resulta escalofriante el dato de Ezcurra y Montaña (1990) de que

cada kilo de carne de bovino represente entre 20 a 30 mil litros de agua y de 3 a 4 litros de diesel... Todo subsidiado de una forma u otra por los recursos del país. Varias especies de plantas de nuestros desiertos tienen un gran potencial apenas explorado; el Dr. Hernández revisa la historia natural, ecología y uso potencial del guayule, la lechuguilla, la candelilla, la jojoba y con mayor detalle del mezquite, planta muy apreciada en México, pero considerada como invasora agresiva en Estados Unidos, Sudamérica y Sudáfrica. Grata sorpresa, fue la inclusión en la lista de dichas especies, de una planta favorita mía, el sotol, género *Dasyliirion*, que sirve para hacer la preciada bebida alcohólica del mismo nombre, similar al mezcal, pero que ha sido poco estudiada. Apartado especial merecen las cactáceas de utilidad actual o potencial: la producción de cactáceas ornamentales, ya sea como piezas de coleccionistas y de jardinería, el uso de los nopales, y el uso de las biznagas para hacer dulce y producir los famosos cabuches, los botones florales de *Ferocactus pilosus*; menciona el triste caso de *Echinocactus grusonii*, el barril de oro, prácticamente extinto en sus poblaciones naturales, por sobrecolecta y destrucción de hábitat, durante la construcción de la presa de Zimapán, en Hidalgo.

El libro concluye con una reflexión sobre las perspectivas de la conservación de la gran riqueza biológica que representan nuestro desierto, revisando la extensión y el funcionamiento de las principales áreas naturales protegidas desérticas en México y en Estados Unidos. En México estas áreas son extensas, representado alrededor del 9.31% del área total del país, pero como señala el Dr. Hernández “no basta con crear estas áreas para garantizar la conservación de la biodiversidad... aunque no existe una evaluación crítica sobre la efectividad de

las ANP de México, es bien conocido que muchas adolecen de limitaciones, como financiamiento insuficiente y carencia de personal calificado, por lo que no se manejan de manera adecuada”.

La obra presenta varios mapas originales de la distribución de los desiertos en México y de su clima, y además tiene gran cantidad de fotografías. Desafortunadamente, la impresión de muchas de estas fotografías y mapas no es óptima, tanto por la calidad como por el tamaño, demasiado pequeño, por lo que a veces es difícil apreciar los detalles que se quieren ilustrar.

Entretenida y de fácil lectura, la obra es cuidadosa y formal. A mi me parece una excelente primera lectura para personas interesadas en entender la ecología de nuestro país. El libro me encantó, y creo que va a ser un elemento muy útil para enseñar ecología en México, aunque me pareció demasiado breve. Siento que faltó incluir gran cantidad de trabajo relativamente reciente. Me gustaría que el Dr. Hernández usara este libro como un primer paso para construir una obra “definitiva”, orientada a investigadores y estudiantes de posgrado.

### Literatura citada

- Ezcurra E & Montaña C. 1990. Los recursos naturales renovables en el norte árido de México, páginas 297 a 327. En E. Leff (ed.) *Medio ambiente y desarrollo en México*. Centro de investigaciones interdisciplinarias en humanidades, UNAM. México.
- Shreve F & Wiggins I. 1964. *Vegetation and flora of the Sonoran Desert*. Vol. I. Stanford University Press. EUA.
- Souza V, Espinosa-Asuar L, Escalante AE, Eguiarte LE, Farmer J, Forney L, Lloret L, Rodríguez-Martínez J, Soberón X, Dirzo R & Elser JJ. 2006. An endangered oasis of aquatic microbial biodiversity in the Chihuahuan desert. *PNAS* **103**:6565-6570.

## Normas editoriales

(Instructions for authors)

*Cactáceas y Suculentas Mexicanas* es una revista trimestral de circulación internacional que publica la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Esta revista está disponible para toda contribución original científica o de divulgación sobre las cactáceas y otras plantas suculentas.

### Texto

Presentarlo en hojas tamaño carta a doble espacio (incluyendo cuadros), con márgenes de 2.5 cm, numeradas consecutivamente, sin errores tipográficos, usando fuente Times New Roman de 12 puntos. Las contribuciones pueden ser en español o en inglés. Los nombres científicos para la familia Cactaceae, seguirán la nomenclatura de Guzmán U, Arias S & Dávila P. 2003. *Catálogo de cactáceas mexicanas*. UNAM, Conabio. México, D.F. y para las crasuláceas: Meyrán J & López L. 2003. *Las crasuláceas de México*. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. México, D.F. Los nombres científicos se anotarán con cursivas citando el género sin abreviar la primera vez que se mencione en el cuerpo del texto, las subsecuentes podrá abreviarse el género. Los encabezados de las secciones deberán estar en negritas y centrados. El texto deberá incluir los siguientes puntos: **Título.** **Autor(es):** Apellido y nombre (sin negritas) e indicar con superíndices numerados la referencia a la institución de adscripción y además con un asterisco el autor de correspondencia. El nombre y dirección del autor(es) debe incluirse como nota al pie de página, incluyendo el correo electrónico del autor de correspondencia. **Resumen:** En español, máximo de 150 palabras. **Abstract:** En inglés debe proporcionar información detallada del trabajo, mencionando el objetivo, la especie y el sitio de estudio, breve metodología, resultados y conclusión. **Palabras Clave:** Máximo de seis, en ambos idiomas y ordenadas alfabéticamente. **Introducción:** La introducción debe de mencionar las razones por las que se hizo el trabajo, la naturaleza de las hipótesis y los antecedentes esenciales. **Material y métodos:** Ésta sección debe de describir en suficiente detalle las técnicas utilizadas para que pueda ser repetido. Deberán incluirse descripción de la(s) especie(s) de estudio y del sitio del estudio y enviar fotografías de las especies. **Resultados:** Los resultados deben enfocarse a los detalles importantes de las tablas y

figuras y describir los hallazgos más relevantes. **Discusión:** Debe de resaltar el significado de los resultados en relación a las razones por las que se hizo el trabajo y ponerlas en el contexto de otros trabajos. **Agradecimientos:** En forma breve. **Literatura citada. Cuadros, figuras, fotos y encabezados de cuadros, pies de figura y pies de foto.** Se debe usar el sistema internacional de medición (SI) con las siguientes abreviaturas: min (minutos), h (horas), d (días), mm (milímetros), cm (centímetros), m (metro(s)), km (kilómetro(s)), ha (hectarea(s)), ml (mililitro(s)), l (litro(s)); para los símbolos estadísticos EE (error estándar), g. l. (grados de libertad), *N* (tamaño de muestra), CV (coeficiente de variación) y poner en cursivas los estimadores (p. ej.  $r^2$ , prueba de *t*, *F*, *P*). Para abreviaturas poco frecuentes, aclarar el significado la primera vez que se mencionan en el texto (p. ej.  $K_m$ ,  $K_i$  constante de Michaelis y constante de inhibición, respectivamente). Enviar tres copias del texto de buena calidad y una copia en disco para PC, en formato Word 6.0 o posterior, ASCII o RTF. Notas o reseñas de libros son bienvenidos, con una longitud máxima de 2,000 palabras incluyendo el título de la publicación o la nota y la adscripción de los autores.

### Cuadros, figuras y fotos

Cada cuadro, figura y fotografía debe de presentarse en una hoja nueva e ir numerado consecutivamente conforme se le hace referencia en el texto. Dentro del texto las citas aparecerán entre paréntesis como Cuadro número, Fig. número y Foto número. La primera letra de cada entrada en cada columna o renglón de los cuadros debe ir en mayúscula.

### Encabezados de cuadro, pies de figura y pies de foto

Deben contener información suficiente para entenderse sin ayuda del texto principal. Las

especies (en letra cursiva) y los sitios de estudio deben escribirse sin abreviaturas. Cada tipo deberá enlistarse en hojas separadas a doble espacio siguiendo el formato: FIGURA o FOTO o CUADRO número, punto y enseguida el texto con mayúscula al inicio y con punto final.

Las fotografías, mapas e ilustraciones deberán mandarse en original. Los mapas, diagramas y otras ilustraciones se presentarán en hojas separadas, numeradas y en tinta negra (línea con un mínimo de 2 puntos). Las fotografías pueden enviarse en papel o de preferencia transparencia de buen contraste. Anote el nombre del autor y el número de la ilustración al reverso de la misma. Las ilustraciones pueden enviarse en formato electrónico con las siguientes características: formato Tiff de al menos 1200 dpi en tamaño carta, las fotografías en el mismo formato con una resolución mínima de 300 dpi a tamaño carta desde la digitalización. No se aceptará el material fotográfico o de imágenes incertadas en word o en power point.

### Literatura citada

La literatura citada en el texto debe de seguir el siguiente formato: un autor Buxbaum (1958), o (Buxbaum 1958), dos autores Cota y Wallace (1996) o (Cota & Wallace 1996), tres o más autores Chase *et al.* (1985) o (Chase *et al.* 1985). Referencias múltiples deben de ir en orden cronológico, separadas por punto y coma (Buxbaum 1958; Chase *et al.* 1985). La literatura citada deberá estar en orden alfabético según el siguiente formato:

- Bravo-Hollis H & Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las Cactáceas de México*. Vol 3. UNAM. D.F. México.
- Buxbaum F. 1958. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. *Madroño* **14**:27-46.
- Nolasco H, Vega-Villasante F & Díaz Rondero A. 1997. Seed germination of *Stenocereus thurberi* (Cactaceae) under different solar irradiation levels. *J Arid Environ* **36**:123-132.
- Milligan B. 1998. Total DNA isolation, páginas 29-36. En A. R. Hoelzel (ed.). *Molecular Genetic Analysis of Populations*. IRL Press. Oxford, England.
- Arias S & Terrazas T. 2002. Filogenia y monofilia de *Pachycereus*, página 82. En Memorias

de III Congreso Mexicano y II Latinoamericano y del Caribe sobre cactáceas y otras plantas suculentas. Ciudad Victoria, Tamps. México.

Plascencia-López LMT. 2003. Biología reproductiva de *Opuntia bradtiana* (Cactaceae) en Cuatro Ciénegas, Coahuila. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.

IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened species. <http://www.iucnredlist.org>

El nombre de las revistas se debe abreviar y en cursivas. Para verificar la abreviación del título de las revistas se debe consultar la siguiente página en red: <http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>

La revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* se deberá abreviar: *Cact Suc Mex*

Las tres copias del manuscrito deben enviarse al editor, anexando fotografías e ilustraciones a la siguiente dirección: Dra. María C. Mandujano, Dr. Jordan Golubov. Instituto de Ecología, UNAM. Apartado Postal 70-275, Ciudad Universitaria, UNAM. México, D.F. 04510, México. Envíos electrónicos al correo: [cactus@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:cactus@miranda.ecologia.unam.mx)

Los artículos sometidos deberán cumplir con las normas editoriales establecidas para ser sujetos a revisión. La publicación del artículo es gratuita si los autores cuentan con suscripción vigente a la Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. El autor de correspondencia debe conservar una copia para cualquier aclaración. Los manuscritos serán revisados por dos académicos especializados en el área de investigación, designados por el comité editorial o el editor.

La Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. no proporciona sobretiros al(los) autor(es). A solicitud de los autores se pueden proporcionar copias electrónicas en formato PDF de los archivos correspondientes a su publicación. El comité editorial se reserva el derecho de rechazar cualquier contribución o solicitar al autor(es) modificaciones a su trabajo, así como hacer cambios menores en el texto sin consultar al(los) autor(es).

## *Ariocarpus retusus* Scheidw.



*Ariocarpus retusus* se le conoce como “chaute” o “peyote cimarrón”. Se caracteriza por tener un tallo globoso que mide cerca de 12 cm de altura y de 10 a 25 cm de diámetro, es de color verde azulado o grisáceo y se encuentra muy enterrado en el suelo, está constituido por tubérculos triangulares atenuados hacia el ápice. Su superficie es convexa o casi plana, algo ondulada y más o menos arrugada, cada uno mide de 1.5 a 4 cm de longitud y 1 a 3.5 cm de anchura. Posee dos tipos de aréolas: las espiníferas que se encuentran en la punta de los tubérculos, son de forma circular, miden de 1 a 5 mm de diámetro y poseen poca cantidad de lana, en ocasiones se encuentran espinas muy diminutas entre éstas y las floríferas que se encuentran cerca de las axilas de los tubérculos, son muy lanosas, y las que se encuentran en los tubérculos jóvenes dan origen a las flores, las cuales alcanzan hasta 5 cm de diámetro y 4.5 cm de longitud, los segmentos exteriores del perianto son de color blanquecino en ocasiones con una línea media de color rojizo, miden de 1.2 a 2 cm de longitud y de 5 a 8 mm de anchura, los segmentos interiores son lanceolados y acuminados y miden alrededor de 2 cm de ancho y 9 mm de alto; posee numerosos estambres filamentosos de color blanquecino con anteras de color amarillo; el estilo es de color blanco y el estigma posee 7 o más lóbulos. Su fruto es ovoide de color blanco verdoso hasta rosado pálido, de 10 a 25 mm de longitud. Se conocen poblaciones de esta especie en los estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Tamaulipas y San Luis Potosí (Bravo-Hollis H. & Sánchez-Mejorada H. 1991. *Las cactáceas de México*. Vol. II. UNAM). Crece en matorrales rosetófilos con suelos calizos y pedregosos y es una especie que por su forma peculiar de crecimiento se encuentra sometida al saqueo de sus poblaciones, razón por la cual es considerada como especie sujeta a protección especial por la Legislación Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) y se encuentra enlistada en el Apéndice I de la Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

López Miranda Omar, Matías Palafox Ma. Loraine & Jiménez Sierra Cecilia L.  
Depto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina Iztapalapa, 09340 México, D.F.  
Correo electrónico: diso\_007@hotmail.com