

# CACTACEAS y suculentas mexicanas



**CACTÁCEAS Y SUCULENTAS  
MEXICANAS**

Tomo XLIX año 49 No. 3  
julio-septiembre 2004

**Editor Fundador**  
Jorge Meyrán

**Consejo Editorial**  
**Anatomía y Morfología**

Dra. Teresa Terrazas  
Colegio de Posgraduados

**Ecología**

Dr. Arturo Flores-Martínez  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

**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**

Dra. Kasuko Aoki  
UAM-Xochimilco

**Sistemas Reproductivos**

Dr. Francisco Molina F  
Instituto de Ecología Campus Hermosillo, UNAM

**Taxonomía y Sistemática**

Dr. Fernando Chiang  
Instituto de Biología, UNAM

**Editores**

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

**Asistente editorial**

Biol. Gisela Aguilar

**Sobretiros**

Jorge Saldivar  
Jardín Botánico IB-UNAM

**Diseño editorial y versión electrónica**

Palabra en Vuelo, S.A. de C.V.

**Impresión**

Fototipo SA

Se imprimieron 1 000 ejemplares, agosto de 2004.

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

**Presidenta Fundadora**

Dra. Helia Bravo-Hollis†

**Presidente**

Biól. Jerónimo Reyes Santiago

**Vicepresidente**

Christian Brachet

**Secretaría**

Araceli Gutiérrez de la Rosa

**Tesorera**

Roxana Mondragón

**Bibliotecario**

Raymundo García

**Envíos e intercambios**

Omar González Z.

**Fotografía de portada:**

*Echeveria cuicatecana*

Foto: Joel Pérez Crisanto



**Cactáceas y Suculentas Mexicanas** es una revista trimestral de circulación internacional, 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 **Cactaceas y Suculentas Mexicanas** is registered in the following indices: CAB Abstracts Periodica and Latindex.

Dirección editorial: **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)

La cuota de inscripción a la sociedad es de \$250.00 para México y \$25 USD para el extranjero. Pago de cuotas: Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., Banamex Suc. 148 No. de Cta. 635370-4. En el extranjero el pago se realiza por Orden de Pago. La orden de pago, recibo bancario y/o la documentación pertinente deberán ser enviados a la Sociedad Mexicana de Cactología A.C. Aptdo. Postal 19-490, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

Subscription rates: \$25 USD. Payments by International Money Order to: Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. Aptdo. Postal 19-490, San José Insurgentes, 03901, México, D.F.

[http://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)  
<http://cactus-mall.com/smc/>

La Sociedad Mexicana de Cactología A.C. agradece el financiamiento parcial para la publicación de este número a fondos recabados por la venta del Catálogo de Cactáceas Mexicanas de Guzmán *et al.* (2003) y el apoyo económico del proyecto 0350-AI Conacyt-Semarnat de MMS.

## Contenido

<b>Distribución y evaluación de las poblaciones naturales del género <i>Ariocarpus</i> (Scheidweiler) en Coahuila, México</b>	
López González, Juan José y García Ponce, Gabriel . . . . .	68
<b><i>Echeveria cuicatecana</i>, una nueva especie para el estado de Oaxaca, México</b>	
Reyes Santiago, Jerónimo; Pérez Crisanto, Joel y Brachet Ize, Christian . . . . .	80
<b>Comportamiento poscosecha del fruto de la pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)</b>	
Arévalo-Galarza, Ma. de Lourdes y Ortiz-Hernández, Yolanda Donají . .	85
<b>Nota sobre la reforestación con plantas nativas realizada por habitantes de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca</b>	
Pérez Crisanto, Joel; Reyes Santiago, Jerónimo y Brachet Ize, Christian . . . . .	91
<b><i>Isolatocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb.</b>	
Jiménez-Sierra, Cecilia y Figueroa-Jiménez, Leonila . . . . .	96

## Contents

<b>Distribution and evaluation of natural populations of <i>Ariocarpus</i> (Scheidweiler) in Coahuila, Mexico</b>	
López González, Juan José & García Ponce, Gabriel . . . . .	68
<b><i>Echeveria cuicatecana</i>, a new species from the state of Oaxaca, Mexico</b>	
Reyes Santiago, Jerónimo; Pérez Crisanto, Joel & Brachet Ize, Christian . . . . .	80
<b>Postharvest behaviour of the pitahaya fruit (<i>Hylocereus undatus</i>)</b>	
Arévalo-Galarza, Ma. de Lourdes & Ortiz-Hernández, Yolanda Donají . .	85
<b>Note on the reforestation with native plants done by the inhabitants of San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca</b>	
Pérez Crisanto, Joel; Reyes Santiago, Jerónimo & Brachet Ize, Christian . . . . .	91
<b><i>Isolatocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb.</b>	
Jiménez-Sierra, Cecilia & Figueroa-Jiménez, Leonila . . . . .	96



# Distribución y evaluación de las poblaciones naturales del género *Ariocarpus* (Scheidweiler) en Coahuila, México

López González, Juan José<sup>1</sup> y García Ponce, Gabriel<sup>2</sup>

Recibido: Mayo de 2004. Aceptado: Julio de 2004.

## Resumen

El Estado de Coahuila, México se caracteriza por tener una gran variedad de cactus, los cuales se encuentran amenazados o en peligro de extinción debido a las actividades antropocéntricas y demanda de cierta parte de la sociedad. Las causas principales del deterioro de los ecosistemas naturales de los cactus son los incendios, extracción de acuíferos, desmonte para la agricultura, actividades de recreación no reglamentadas, minería, industrias, sobrepastoreo, cosecha de especies de uso agroindustrial y colecta inmoderada con fines comerciales. Como resultado de estas actividades, la reducción de individuos que forman estas poblaciones es considerable. Tal es el caso del género *Ariocarpus*, del cual no existe información completa sobre su distribución geográfica en el estado de Coahuila, densidad de población, características del hábitat, impacto sobre las poblaciones ni de su estado de conservación. En general, sus estudios se limitan a localidades tipo, o a localidades vecinas a los caminos y carreteras. El género *Ariocarpus* (Cactaceae) esta representado por tres especies en Coahuila: *Ariocarpus fissuratus*, *A. kotschoubeyanus* y *A. retusus*. El objetivo de este trabajo es determinar las especies y variedades del género *Ariocarpus* que se encuentran en el Estado, así como el estado actual de las poblaciones, su distribución geográfica y conservación. Se realizaron muestreos de la vegetación por el método del transecto en línea, aplicando de 2 a 5 transectos de 1 x 100 m cada uno con un muestreo dirigido para determinar densidad. Se realizó un total de 120 muestreos de vegetación para Coahuila, de los cuales en 48 muestreos se encontró la presencia de alguna de las especies de *Ariocarpus*. *Ariocarpus kotschoubeyanus* se encuentra en los municipios de Cuatro Ciénegas, General Cepeda, Parras de la Fuente, Ramos Arizpe, San Pedro y Viesca; para *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* se encontró en Parras de la Fuente, San Pedro, Cuatro Ciénegas, Ocampo y Acuña y el *Ariocarpus retusus* se encuentra localizado en Saltillo, Ramos Arizpe y Monclova. Las poblaciones naturales encontradas presentan un 50 por ciento o más de daño causado por actividades como la ganadería, basureros, extracción con fines comerciales y de ornato. En el último muestreo realizado para esta especie se reporta que se encontró una nueva población de *Ariocarpus retusus* para el municipio de Castaño, y se confirma la presencia de *Ariocarpus fissuratus* var. *lloydii* en el municipio de Viesca, Coahuila, México.

**Palabras clave:** *Ariocarpus*, Coahuila, Distribución de poblaciones, Estado de conservación.

Received: May 2004. Accepted: July 2004.

## Abstract

The state of Coahuila in Mexico has a large number of cacti species, and many of them are at risk due to human activities and demand of specimens. The main causes for the deterioration

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Depto. de Recursos Naturales Renovables, C.P. 25315 Saltillo, Coahuila. Correo electrónico: jllcacti@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> Correo electrónico:lavera3@hotmail.com

of the natural ecosystems where cacti are found are the incidence of fire, mining, industry, overgrazing, harvesting of agorindustrial species and illegal collection for commercial purposes. As a result of these activities, there is a considerable decrease in the number of individuals in these populations. There is little information on the genus *Ariocarpus* especially regarding its ditribution, density, habitat characteristics, human impact on populations and state of conservation not only for the state of Coahuila. The genus is composed of three species in Coahuila, Mexico: *Ariocarpus fissuratus*, *A. kotschoubeyanus* and *A. retusus*. The main aim of this study was to determine the species and varietes of of the genus *Ariocarpus* that are found in Coahuila, as well as the current state of the populations, geographical distribution and state of conservation. To estimate density we censused vegetation using two to five transects of 1 x 100 m each. A total of 120 vegetation samples were taken out of which 48 had the presence of at least one species of *Ariocarpus*. *A. kotschoubeyanus* was found in the municipalities of Cuatro Ciénegas, General Cepeda, Parras de la Fuente, Ramos Arizpe, San Pedro and Viesca, *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* was found in Parras de la Fuente, San Pedro, Cuatro Ciénegas, Ocampo and Acuña and *Ariocarpus retusus* was found in Saltillo, Ramos Arizpe and Monclova. On average, the data suggest that 50% of natural populations have human disturbance, which raises concerns as to the conservation status of the genus in Coahuila. The conservation of *Ariocarpus* in Coahuila should address the control of cattle ranching, garbage dump regulation and illegal extraction of specimens.

**Key words:** *Ariocarpus*, Coahuila, Conservation status, Population distribution.

## Introducción

La República Mexicana, por su gran diversidad de condiciones fisiográficas y climáticas, así como por su ubicación en la zona limítrofe entre los reinos Neártico y Neotropical, se considera como una de las zonas florísticamente más ricas del mundo, pues se estiman que en ella existen alrededor de 30,000 especies de plantas vasculares (Rzedowski, 1978). Dentro de estas, entre 6,000 y 9,000 son especies endémicas, de las cuales su máxima riqueza se localiza en las regiones áridas y semiáridas. Resalta el hecho de que dentro de éstas la familia Cactaceae cuenta con el mayor número de especies (687) (Toledo, 1988).

Por otra parte, es conveniente señalar que las especies endémicas generalmente presentan áreas restringidas en su distribución, y en muchos de los casos poblaciones pequeñas, lo que las vuelve más vulnerables a la reducción de su hábitat. Para el caso de las cactáceas, aunado a lo anterior, la situación se vuelve más dramática, ya que el valor



**Figura 1.** *Ariocarpus kotschoubeyanus* en floración. Foto: J.J. López González.

comercial de muchas de ellas las hace sujetas a un constante saqueo, principalmente por coleccionistas extranjeros (INIFAP, 2000).

Gran parte de cactáceas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción debido a las actividades antropocéntricas de los centros urbanos, rancherías, etc. Las causas principales del deterioro de los ecosistemas naturales de las cactáceas son: incendios, extracción de acuíferos, desmonte para la agri-

cultura de secano, actividades de recreación no reglamentadas, minería, industrias, sobrepastoreo, cosecha de especies de uso agroindustrial y colecta inmoderada con fines comerciales. Como resultado de estas actividades, la reducción de individuos que forman estas poblaciones es considerable (Nobel, 1998). Tal es el caso del género *Ariocarpus*, del cual existe poca información sobre su distribución geográfica, densidad de población, características del hábitat, impacto sobre las poblaciones y su estado de conservación. En general, sus estudios se limitan a localidades tipo, o a localidades vecinas a los caminos y carreteras.

De acuerdo con los criterios de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), en México están enlistadas, aproximadamente, 300 especies de plantas superiores como amenazadas o en peligro de extinción, de las cuales 180 son cactáceas, es decir más del 50%. En el Estado de Coahuila existe una lista de 269 taxa entre especies y variedades de cactáceas comprendidas en 20 géneros, 188 especies y 61 variedades (López *et al.*, 1990), lo que hace a este estado, según la UICN, una de las áreas cactológicas más importantes del país. De las 93 especies enlistadas en algunas de las categorías para México, 43 se han localizado en el Estado de Coahuila. De estas 43 especies, 12 están en categoría "E" (especie en peligro de extinción) y 31 en la categoría "V" (especies vulnerables) (Elizondo *et al.* 1990). Debido a que el género *Ariocarpus* se enlista en el CITES, 1992 (Internacional Trade in Endangered Species) y la NOM-059-ECOL-2001 es importante realizar este estudio por lo cual se plantearon los siguientes objetivos, 1) Evaluar el estado actual de conservación y la distribución geográfica que presenta el género *Ariocarpus* en Coahuila, México, 2) Localizar las poblaciones del género *Ariocarpus*

en Coahuila y elaborar los mapas de distribución para las especies de *Ariocarpus* que estén presentes en Coahuila.

## Materiales y métodos

### Revisión de literatura

Hace más de 35 años que Anderson publicó la serie sobre la taxonomía y ecología de *Ariocarpus* (Anderson, 1965). Desde estos años se ha estudiado y se han realizado publicaciones sobre este género y desde entonces se han propuesto nuevos taxa. (<http://www.living.rocks.com>).

Sin embargo se han tenido diferencias para ponerse de acuerdo si llamar al género *Ariocarpus* o *Anhalonium* (Anderson, 1965). La más reciente publicación de Anderson (2001) al igual que Bravo-Hollis (1991) coinciden en utilizar el nombre de *Ariocarpus*.

El género *Ariocarpus* (Cactaceae) esta compuesto por seis especies (Anderson, 2001) las cuales se mencionan a continuación: *Ariocarpus Scheidweiler* 1838.

*Ariocarpus agavoides*, *Ariocarpus bravoanus*, *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Fig. 1), *Ariocarpus fissuratus* (Figs. 2A y 2B), *Ariocarpus retusus*, *Ariocarpus scaphirostris*.

### Descripción taxonómica del género

#### *Ariocarpus* según Bravo-Hollis (1991)

*Ariocarpus* Scheidweiler, Bull. Acad. Sci. Brux. 5: 491, 1838. Plantas pequeñas, con raíces fusiformes grandes. Tallo simple, globoso-aplanado o redondeado, con un extenso sistema de canales mucilaginosos; la parte que emerge de la tierra con grandes tubérculos imbricados, dispuestos en series espiraladas en forma de roseta. Tubérculos cartilagosos, triangulares, más o menos largos, carinados abajo, redondeados o aplanados.

dos arriba, lisos o figurados, de color verde glauco a verde olivo, a veces con leve tinte rojo purpúreo. Aréolas espiníferas hacia el ápice de los tubérculos, vestigiales o ausentes; aréolas floríferas cerca de la axila de los tubérculos; en el subgénero *Roseocactus* existe un surco entre la región espinífera y la florífera. Flores diurnas en las axilas de los tubérculos jóvenes, emergiendo del ápice de la planta entre abundante lana, rotado-campanuladas, grandes, blancas, amarillas o purpúreas, colores que pueden presentarse en una misma especie; pericarpelo y tubo receptacular sin escamas; segmentos del perianto elípticos, con la punta atenuada o mucronada y el margen entero; estambres numerosos, de color amarillo intenso; polen tricolpado; estilo amarillo claro purpúreo, al secarse de color castaño, persistente entre la lana del ápice donde se desintegra dejando escapar las numerosas semillas. Semillas pequeñas, con testa tuberculada y negra; hilo grande, basal. El nombre del género proviene del término *Ario*, fruto similar al *Aria* (*Pyrus*) y de *karpós* (o *carpós*) fruto. Las especies reciben el nombre vulgar de "chautes", "peyote cimarrón" o "pezuña de venado".

### Área de estudio

El presente estudio se realizó en el Estado de Coahuila de Zaragoza que comprende 38 municipios. El Estado se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas: al Norte 29° 53', al Sur 24° 32' de latitud Norte; al Este 99° 51', al Oeste 103° 58' de longitud Oeste. Representa el 7.7% de la superficie del país. Su extensión territorial es de 151, 670 km<sup>2</sup>, colinda al Norte con Estados Unidos de América; al Este con Estados Unidos de América y Nuevo León; al Sur con Nuevo León, Zacatecas y Durango; al Oeste con Durango, Chihuahua y Estados Unidos de América. (<http://coah.inegi.gob.mx/>).

El Estado de Coahuila está situado en su mayor parte en el oriente de una gran área climática denominado Desierto Chihuahuense o Desierto del Norte de México. Posee climas continentales secos y muy secos, que van desde los semicálidos, predominantes en los bolsones coahuilenses, hasta los templados en las partes más altas y la más septentrional. La parte nororiental del Estado se ubica al Este de la barrera orográfica de la Sierra Madre. Los climas que se presentan en estos terrenos son más húmedos y cálidos y la influencia marítima es en general más notable. Son tres las áreas en las que pueden dividir al Estado por su tipo de clima: el occidente muy seco, que comprende extensas llanuras desérticas de la provincia de Sierras y Llanuras del Norte y algunas otras, el Centro y el Sur, que asocian climas desde secos templados y los templados sub-húmedos en las cumbres serranas, con predominancia de climas secos y que coinciden con el área de la Sierra Madre Oriental del Estado; por último, el norreste semiseco, con influencia marítima mas notoria, que corresponde, en general, a los terrenos de las grandes llanuras de Norteamérica (SPP, 1983). De acuerdo con García (1973), el clima en el Estado de Coahuila corresponde a los tipo Bs y Bw que son secos y desérticos, en algunas áreas de las sierras el tipo de clima es el C, que es templado, subhúmedo, con lluvias la mayor parte del año. La precipitación en general para todo el Estado, es escasa la mayor parte del año, con isoyetas de 200 a 300 mm, y la temperatura es extremosa, la humedad atmosférica baja y la evaporación elevada. En general, el clima es muy extremo, con veranos muy calurosos e inviernos fríos.

### Esquema de muestreo

Con base en la información bibliográfica disponible sobre la distribución de las especies (Britton & Rose, 1983; Pinkava, 1984; Bravo-Hollis, 1991) se realizaron las salidas al



**Figura 2A.** *Ariocarpus fissuratus*. Foto: J.J. López González.

campo para buscar los sitios donde pudiera estar presente el género *Ariocarpus*. Se realizaron varios recorridos que partían del Municipio de Saltillo hacia otros municipios; se elaboró un formato de inventario de la vegetación para llenarlo en los sitios donde estaba presente el género *Ariocarpus*; se ubicaron las coordenadas de localización de las poblaciones naturales por medio de un GPS (Global Position System); esta información se omitirá para evitar que sea una guía exacta para la extracción de este cactus. Las salidas al campo se realizaron semanalmente, en las épocas importantes de sequía y lluvia, así como también en época de floración. La evaluación se realizó *in situ* y consistió en la caracterización ecológica, general y específica, del sitio de muestreo y la obtención de un listado florístico.

### Estudios del hábitat

Se efectuó una caracterización de cada sitio en cuanto a suelos, sustrato geológico, vegetación, clima y topografía, la cual se apoyó en la cartografía del INEGI. Además, para ver la composición florística de la comunidad en cada sitio, se realizaron muestreos de la vegetación por el método del transecto en línea, aplicando de 2 a 5 transectos de 1x 100 m cada uno con un muestreo dirigi-



**Figura 2B.** *Ariocarpus fissuratus*. Foto: J.J. López González.

do para determinar densidad. (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974).

### Localización y mapeo de nuevas poblaciones

A partir de la información obtenida en cuanto a requerimientos ecológicos de las especies y aquellos señalados en la literatura sobre su distribución, se localizaron otras poblaciones en zonas adyacentes, donde se realizó un censo y se hicieron observaciones.

### Análisis estadístico

Se utilizaron los datos recopilados del total del número de muestreos y se realizaron pruebas de "comparación de medias de dos poblaciones mediante muestras aleatorias independientes" (Infante, 1988), ya que este método es el más recomendable por ser las poblaciones posiblemente distintas.

### Criterio para determinar el estado de conservación de las poblaciones

Debido a que las densidades de población son variables para las tres especies en estudio, se tomó en cuenta lo señalado en el cuadro 1 para determinar el daño de las poblaciones sumando las densidades de cada uno de los sitios que se mencionan en resultados.

**Cuadro 1.** Densidad poblacional de *Ariocarpus* spp. en tres categorías cualitativas del estado de conservación de una población.

Categoría	Individuos por 100 m <sup>2</sup>
Malo	< 0 – 25
Bueno	26 – 34
Excelente	>35

### Población Mala

Aquellas que han sido saqueadas por coleccionistas, presentan fuertes disturbios por actividades de ganadería, extracción de lechuguilla y otras especies industriales, poblaciones donde el tamaño del manchón es muy pequeño y su estrato de edades es homogéneo es decir no presentan individuos nuevos, densidades menores de 25 plantas por m<sup>2</sup>.

### Población Buena

Aquellos sitios que presentan renovación de sus individuos, presencia de diferentes edades en plantas, polinización, poco disturbio o nulo por el hombre y animales, densidades que están en el rango de 26 a 34 individuos.

### Población Excelente

Población con alta densidad de plantas, presencia de individuos nuevos, no presenta disturbios por animales domésticos, no ha intervenido el hombre, no se encuentran a las orillas de la carretera.

## Resultados

Para el estado de Coahuila se identificó la presencia de sólo tres especies del género *Ariocarpus* siendo estas: *Ariocarpus kotschoubeyanus*, *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* y *Ariocarpus retusus*. Encontrándose en el siguiente estado de conservación de acuerdo a los estudios realizados.

Para *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Fig. 3) se localizaron un total de 15 sitios de los cuales el 60 % de estos se encuentran en mal estado. El Sitio 3 posee un excelente estado ya que cuenta hasta con 68 individuos por 100 m<sup>2</sup>, contrario a los sitios 6 y 12 que poseen la menor cantidad de plantas por m<sup>2</sup>, que va de apenas seis individuos por 100 m<sup>2</sup>, el promedio de los sitios localizados es de 26.4 individuos por cada 100 m<sup>2</sup> y se concluye que las poblaciones están con riesgo de disminuir sus densidades en un corto periodo (Cuadro 2).

La extracción de ejemplares para colección, las actividades humanas, el pastoreo de bovinos y caprinos así como la erosión eólica e hídrica son los principales factores de deterioro de esta especie. Esta especie se encuentra en los municipios de Cuatro Ciénegas, General Cepeda, Parras, Ramos Arizpe, San Pedro y Viesca (Fig. 4). Las características del hábitat donde se desarrolla es un matorral xerófilo compuesto por *Larrea tridentata*, *Prosopis glandulosa*, *Jatropha dioica*, *Opuntia* spp., *Echinocactus horzonthalonius* y *Fouquieria splendens*. Los géneros de cactáceas que podemos encontrar con esta especie son: *Coryphantha*, *Epithelantha*, *Lophophora*, *Echinocactus*, *Opuntia* y *Wilcoxia*. Estos sitios se caracterizan por ser suelos planos y levemente con pendientes de 1%, su rango de altitud va de los 700 a 1200 msnm.

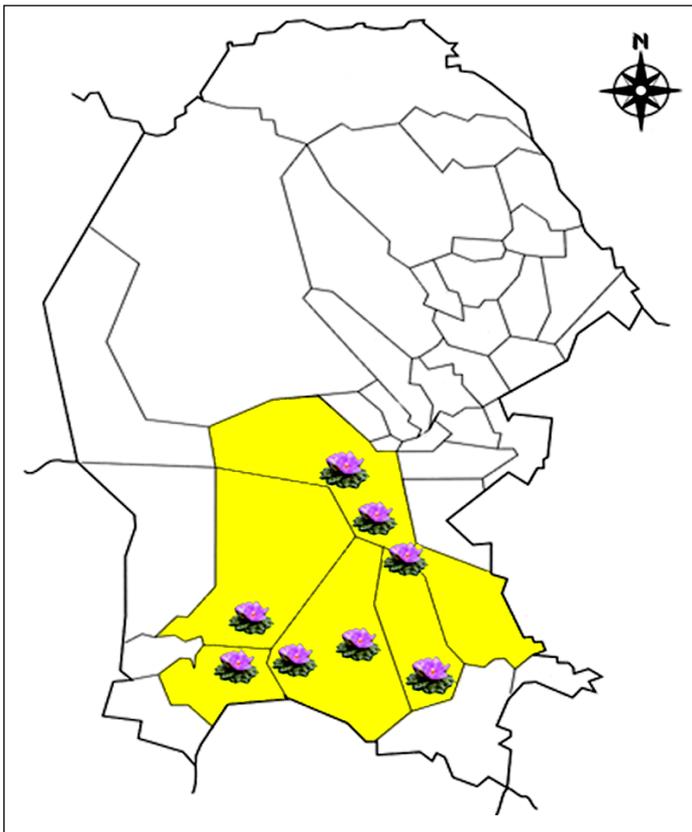
Para *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* (Fig. 5) se realizaron un total de 21 muestreos. El sitio 16 ubicado en la Sierra La Cuchilla que es parte del Área de Protección de Flora y Fauna, Cuatro Ciénegas (APFFCC), presenta 64 individuos por 100 m<sup>2</sup> y el sitio 15 presenta apenas 9 individuos por 100 m<sup>2</sup> el cual se localiza en la sierra San Marcos; en este sitio se practica la extracción de materiales para la construcción y extracción de fibra de lechuguilla (*Agave lechuguilla*). En promedio



**Figura 3.** *Ariocarpus kotschoubeyanus*. Foto: Jerónimo Reyes.

las poblaciones presentan 29.47 individuos por 100 m<sup>2</sup> y se concluye que para esta especie se encuentra en estado regular de conservación (Cuadro 3).

Esta especie la podemos encontrar en los municipios de Parras, San Pedro, Cuatro Ciénegas, Ocampo y Acuña (Fig. 6). Esta planta se encuentra "protegida" por encontrarse dentro del APFFCC el cual asegura nuevas generaciones. Se desarrolla en un matorral xerófilo, en cerros o lomas bajas y también en las partes altas de las lomas con pendiente de 3% a 8% con una altitud de 750 a 945 msnm. Los géneros de cactus que podemos encontrar



**Figura 4.** Distribución del *Ariocarpus kotschoubeyanus* en seis municipios del estado de Coahuila, México: Cuatro Ciénegas, General Cepeda, Parras de las Fuentes, Ramos Arizpe, San Pedro y Viesca.



Figura 5. *Ariocarpus fissuratus*. Foto: Jerónimo Reyes.

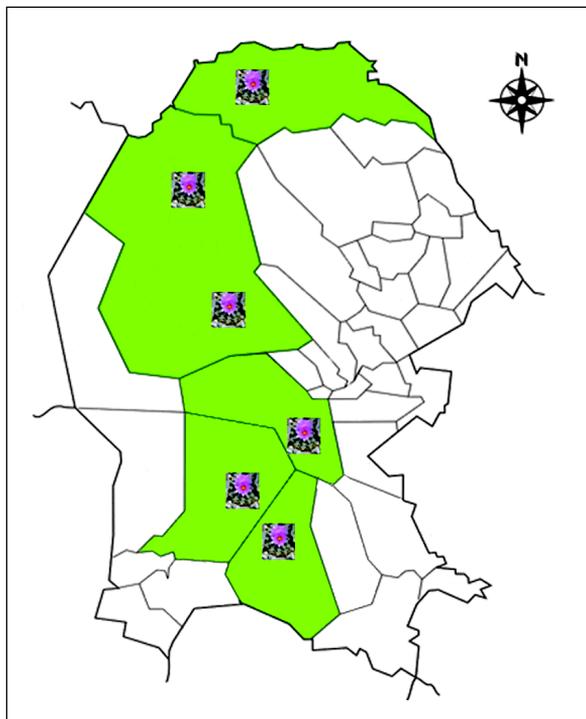


Figura 6. Distribución del *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* en cinco municipios del estado de Coahuila, México: Parras, San Pedro, Cuatro Ciénegas, Ocampo y Acuña.

**Cuadro 2.** Listado de sitios y estado de conservación de *Ariocarpus kotschoubeyanus*. Promedio de individuos  $26.4 \pm$ , D.S 20.35. Max 68, Min 6.

Sitio	# Individuos	Área m <sup>2</sup>	Densidad (Ind.m <sup>2</sup> )	Estado de conservación
1	15	100	0.15	MALO
2	64	100	0.64	EXCELENTE
3	68	100	0.68	EXCELENTE
4	50	100	0.50	EXCELENTE
5	13	100	0.13	MALO
6	6	100	0.06	MALO
7	31	100	0.31	BUENO
8	34	100	0.34	BUENO
9	36	100	0.36	EXCELENTE
10	18	100	0.18	MALO
11	21	100	0.21	MALO
12	6	100	0.06	MALO
13	11	100	0.11	MALO
14	10	100	0.10	MALO
15	13	100	0.13	MALO

asociados son: *Ancistrocactus*, *Astrophytum*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinocereus*, *Echinomastus*, *Epithelantha*, *Escobaria*, *Ferocactus*, *Grusonia*, *Lophophora*, *Mammillaria*, *Neolloydia* y *Opuntia*.

Para *Ariocarpus retusus* (Figs. 7 y 8) se encontraron y evaluaron 12 sitios. De los cuales las poblaciones en su mayoría presentan un excelente estado de conservación. El promedio por cada 100 m<sup>2</sup> es de 36.33 y la población con mayor número de individuos es de 75 del sitio 6; encontramos que para el sitio 10 presentó 9 individuos por 100 m<sup>2</sup> (Cuadro 4).

*A. retusus* presenta menor distribución ya que sólo lo podemos encontrar en los municipios: Saltillo, Ramos Arizpe y Monclova (Figs. 9 y 10). El hábitat es de tipo matorral xerófilo, con presencia de *Larrea tridentata*, *Euphorbia antisyphilitica*, *Prosopis glandulosa*, *Jatropha dioica*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Koeberlinia spinosa*, *Acacia* y *Yucca*

*carnerosana*. Estos sitios presentan pendientes de 1% a 3% con una altitud que va de los 800 a 2000 msnm.

## Discusión

Para el género *Ariocarpus* se concluye que se le ha localizado en 11 de los 38 municipios que componen el Estado de Coahuila, México. El género *Ariocarpus* se presenta en diferentes estratos geológicos ya que se encuentra desde planicies, valles, barreales, en los lomeríos medios y bajos y sierras con exposición indefinida.

Las poblaciones de *Ariocarpus kotschoubeyanus* se encuentran seriamente amenazadas, dado que se observaron fuertes disturbios ocasionados principalmente por el sobrepastoreo y la actividad humana que está provocando una fuerte erosión hídrica y eólica en las zonas donde crece esta planta. Presenta mayor demanda por los coleccionistas, lo que ha provocado que en algunos

**Cuadro 3.** Listado de sitios y estado de conservación de las poblaciones de *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus*. Promedio de individuos  $29.47 \pm$ , D.S 14.66. Max 64, Min 9.

Sitio	# Individuos	Área m <sup>2</sup>	Densidad (Ind.m <sup>2</sup> )	Estado de conservación
1	30	100	0.3	Bueno
2	15	100	0.15	Malo
3	18	100	0.18	Malo
4	33	100	0.33	Bueno
5	42	100	0.42	Excelente
6	25	100	0.25	Malo
7	36	100	0.36	Excelente
8	15	100	0.15	Malo
9	19	100	0.19	Malo
10	23	100	0.23	Malo
11	40	100	0.4	Excelente
12	50	100	0.5	Excelente
13	16	100	0.16	Malo
14	15	100	0.15	Malo
15	9	100	0.09	Malo
16	64	100	0.64	Excelente
17	32	100	0.32	Bueno
18	36	100	0.36	Excelente
19	41	100	0.41	Excelente
20	48	100	0.48	Bueno
21	12	100	0.12	Malo

**Cuadro 4.** Listado de las poblaciones y estado de salud de *Ariocarpus retusus*. Promedio de individuos 36.33, D.S 24.21. Max 75, Min 8.

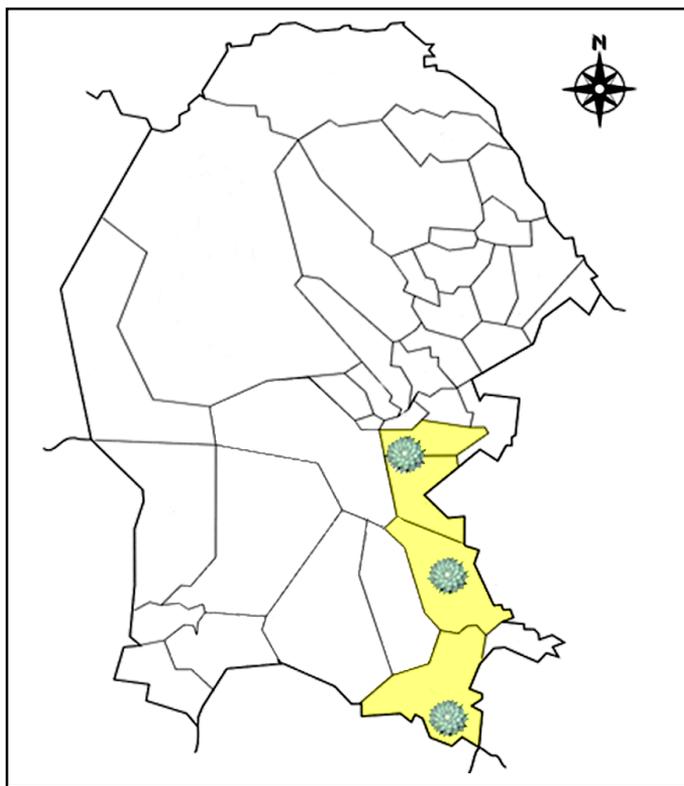
Sitio	# Individuos	Área m <sup>2</sup>	Densidad (Ind.m <sup>2</sup> )	Estado de conservación
1	45	100	0.45	Excelente
2	62,5	100	0.625	Excelente
3	10	100	0.1	Malo
4	10	100	0.1	Malo
5	75	100	0.75	Excelente
6	75	100	0.75	Excelente
7	45	100	0.45	Excelente
8	22,5	100	0.225	Bueno
9	31	100	0.31	Bueno
10	8	100	0.08	Malo
11	27	100	0.27	Malo
12	25	100	0.25	Malo



**Figura 7.** *Ariocarpus retusus*. Foto: J.J. López González.



**Figura 8.** *Ariocarpus retusus*. Foto: J.J. López González.



**Figura 9.** Distribución del *Ariocarpus retusus* en tres municipios del estado de Coahuila, México: Saltillo, Ramos Arizpe y Monclova.



**Figura 10.** *Cristata* de *Ariocarpus retusus*. Foto: J.J. López González.

sitios, sobre todo en los más cercanos a las carreteras, hayan disminuido considerablemente sus poblaciones.

El *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus* (Fig. 8), de los 21 sitios muestreados, se observó que el 42.85% se encuentran deteriorados principalmente por actividad humana (coleccionistas), fauna silvestre de la zona, así como la fauna doméstica, aunado a la intensa actividad en la extracción de material para la construcción.

Para *Ariocarpus retusus* (Fig. 10) se encontró que el 41.66% de sus poblaciones se encuentran deterioradas. Esta especie se considera en riesgo de seguir disminuyendo sus poblaciones por las actividades de ganadería y humanas como la extracción de materiales y la contaminación por basureros. Su distribución se encuentra restringida a los municipios de Saltillo, Ramos Arizpe y Monclova.

Todas estas especies son fuertemente demandadas por los traficantes de cactáceas nacionales y extranjeros procedentes de los países como Japón, Estados Unidos de Norteamérica, Checoslovaquia (datos de decomisos PROFEPA), lo cual está provocando una alarmante disminución de las poblaciones naturales.

## Agradecimientos

Las ilustraciones y las fotografías fueron realizadas por Gabriel García Ponce, Ingeniero Agrónomo Zootecnista y este es su trabajo de tesis para título profesional. Proyecto 0350-AI Conacyt-Semarnat de M.C. Mandujano por financiamiento. También por las facilidades a: Pastelería La Salle SA de CV y Cabañas el Nogalito.

## Literatura citada

- Anderson E. F. 2001. *The Cactus Family*. Ed. Timber Press, Inc. Oregon, USA.
- Anderson E.F. 1965. A taxonomic revision of *Ariocarpus* (Cactaceae). Reprinted from cactus an succulent journal of America. Vol. XXXVII. March-April. 1965.
- Bravo-Hollis, & S. Mejorada H. 1991. *Las Cactáceas de México* Tomo II. Ed. UNAM.
- Britton, N.L. & J.N. Rose. 1963. *The Cactaceae*. U.S. Deover Publish. Inc., NY. Vol. 1 y 2.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen*. 1ª. Ed. UNAM-México.
- Hunt, D. 1992. *CITES Cactaceae Check List*. Royal Botanic Gardens Kew & International Organization for Succulent Plant Study.
- Infante, G. S. 1988. *Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. Ed. Trillas. México. DF.
- Inifap, 2000. El género *Turbinicarpus* (CACTACEAE) en el estado de San Luis Potosí, México. Ed. CENIND-COMEF, México. DF.
- Nobel S. P. 1998. *Los incomparables Agaves y Cactos*. Ed. Trillas. México.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. LIMUSA, Méx.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1983. *Síntesis geográfica de Coahuila*. México. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática. México.
- Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. 14:17-30.

## *Echeveria cuicatecana*, una nueva especie para el estado de Oaxaca, México

Reyes Santiago, Jerónimo<sup>1,2</sup>; Pérez Crisanto, Joel<sup>2</sup> y Brachet Ize, Christian<sup>2</sup>

Recibido: Febrero de 2004. Aceptado: Junio de 2004.

### Resumen

Durante las exploraciones botánicas realizadas en la Región de Cuicatlán durante el periodo 2001-2003 por el personal de la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C. se encontró una planta similar a *Echeveria laui* Moran et Meyrán en un bosque tropical caducifolio sobre una ladera del Río Grande, en el Municipio de Cuicatlán, Oaxaca. La planta fue identificada en el Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM como una nueva especie, ubicándola tentativamente en la serie pruinosa considerando que sólo coincide con la serie en la pruinosis, la estructura floral es totalmente diferente, así como el número  $n = 30$ .

**Palabras clave:** Crassulaceae, *Echeveria cuicatecana*, nueva especie, número cromosómico.

Received: February 2004. Accepted: June 2004.

### Abstract

During recent expeditions to the region of Cuicatlan, Oaxaca we found a plant similar to *Echeveria laui* Moran et Meyran in a tropical deciduous forest on one side of the Rio Grande within the Municipality of Cuicatlan, Oaxaca. The specimen was identified as a new species, tentatively placing it in the series prinosae considering that it has characteristics of this series, however, the floral structure and chromosome number ( $n=30$ ) are completely different.

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

Este nuevo registro se deriva de las exploraciones botánicas relacionadas al proyecto denominado "Rescate de Cactáceas y otras Plantas Endémicas de la Región de Cuicatlán, Oaxaca", motivado por la construcción de la Línea de Transmisión Temascal II Oaxaca-Potencia de la Comisión Federal de Electricidad, dentro de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.

La planta fue localizada por el equipo de trabajo de la Sociedad Mexicana de

Cactología, A. C. integrado por los biólogos Joel Pérez Crisanto, Edgar Hernández Calvillo y Luis Martín Baños Van Dyck. Fue cultivada en el Vivero "La Iberia" de la Fundación para la Reserva de la Biósfera Cuicatlán, A.C. y en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM.

*Echeveria cuicatecana* Reyes, Perez et Brachet sp. nov. Figuras 1-13

*Planta* glabra, pruinosa. *Radix* fibrosa. *Caulis* erectus planta juniora vel pendens planta vetustiora, usque ad 56 cm. altus, 1-1.2 cm. latus, ramosus ad 8 cm e basi. *Rosula* laxa, 5-8 cm. diam. *Folia* obovata, 4-4.5 cm. longa, 2-2.4 lata, leviter mucronata, integra, ad marginem caerulea ex rubenti.

<sup>1</sup>Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. Circuito exterior s/n. Ciudad Universitaria, D.F. 04510, México. Correo electrónico: jreyes@ibunam.ibiologia.unam.mx

<sup>2</sup>Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. Apartado Postal 19-490, San José Insurgentes, D.F. 03901, México.

*Cincinnus*, pendens, unus per rosulam 27-35 cm. longus, 0.5 cm. latus, non ramosus; Flores 12-16 caerulei sed rubentes versus apicem. Bracteae 18-23, majorae basi inflorescentiae usque ad 3.6 longae, 2.9 latae, obovatae; bracteae minoraes versus apicem 2.0 longae, 1.6 latae. Pedicellus 0.6-0.8 cm longus, 1.5 cm. latus; Corolla imbricata, leviter connata basi 1.8-2.0 cm. longa, tubularis, ex aurantiaco rosea, pruinosa, Sepala 5, inaequalia, 0.3-1.2 cm. longa, oblonga ad elliptica, caerulea, pruinosa. Stamina: 5 alterna, 5-9 mm. longa, 5 epipetala, 5-7 longa. Ovarium 0.8 cm. longum, 0.2 cm. latum, album. Stylus 0.2 cm. longus, rubellus. Nectarium rhombiforme, 0.2 cm. longum, albo-diaphanum.

*Echeveria cuicatecana* Reyes, Perez et Brachet sp. nov.

Planta glabra, pruinosa. Raíz fibrosa. Tallo erecto cuando joven, colgante con la edad, de hasta 56 cm de largo o más, 1-1.2 cm de grosor, se ramifica a 8 cm a partir de la base. Roseta laxa, 5-8 cm de diámetro. Hojas obovadas, 4-4.5 cm de largo y 2-2.4 cm de ancho con un ligero mucrón y con margen entero, de color azul con tinte rojizo. Inflorescencia en cincino colgante, una por roseta, no ramificada, 27-35 cm de largo y 0.5 cm de grueso. Flores 12-16, de color azul y rojizas hacia el ápice. Brácteas 18-23, las más grandes en la base de la inflorescencia, de hasta 3.6 cm de largo y 2.9 cm de ancho, obovadas, las del ápice 2.0 cm de largo y 1.6 cm de ancho. Pedicelo de 6-8 mm de largo y 15 mm de grueso. Corola imbricada, unida ligeramente en la base, 18 a 20 mm de largo, tubular, color rosado con tinte anaranjado en el ápice, pruinosa. Sépalos 5, desiguales, 9-20 mm de largo, oblongos a elipsoides, azulosos, pruinosos. Estambres 5, alternos, 5-9 mm de largo, 5 epipétalos, 5-7 mm de largo. Ovario 8 mm de largo, 2 mm de ancho, de

color blanco. Estilo 2 mm de largo, color rojizo. Nectario romboide, 2 mm de largo, blanco translúcido.

Tipo: México. Oaxaca. Municipio de Cuicatlán, 15 km S de San Juan Bautista Cuicatlán, 25.01.2004, J. Pérez, 584 (Holotipo MEXU).

Fenología: el periodo de floración inicia en diciembre y termina en abril.

La especie habita en bosque tropical caducifolio a 800 msnm y se encuentra asociada con *Isolatocereus dumortieri*, *Stenocereus pruinosus*, *Pilosocereus chrysacanthus*, *Sedum hemsleyanum*, *Euphorbia schlechtendalii* y *Agave* sp., entre otras.

El epíteto específico se debe a la cultura Cuicateca, la cual floreció entre los años 950 y 1521 en la zona donde crece la planta.

Esta especie se ubica tentativamente en la Serie Pruinosae, caracterizada por la pruinosis de sus tallos y hojas, además de la inflorescencia (Meyrán y López, 2003). En apariencia se asemeja a *Echeveria laui*, pero difiere por el color azulado de las hojas, corola imbricada y poco suculenta. Su número cromosómico es el doble del de *E. laui*, es decir, tiene  $n=30$ . Otra característica es su forma cespitosa y la facilidad de reproducirse por hojas, esto no sucede con *E. laui* (Walther, 1972).

## Agradecimientos

Al Dr. Fernando Chiang y Omar González Zorzano por la elaboración de la diagnosis en latín, al Dr. Jorge Meyrán por la revisión y comentarios. A la Dra. Guadalupe Palomino por las facilidades para la obtención de datos citológicos, así como a la M. en C. Florencia Briones. A la M. en C. Guillermina González



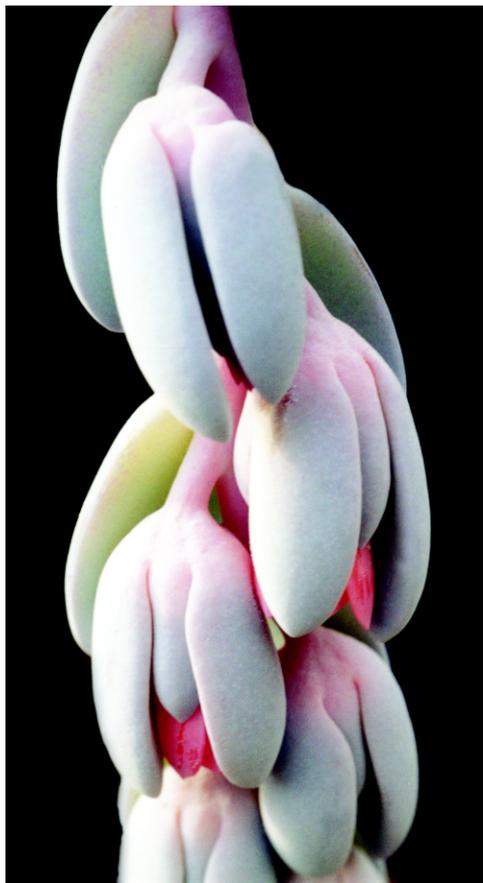
**Figura 1.** Aspecto general de *Echeveria cuicaticana*. Foto: Joel Pérez Crisanto.



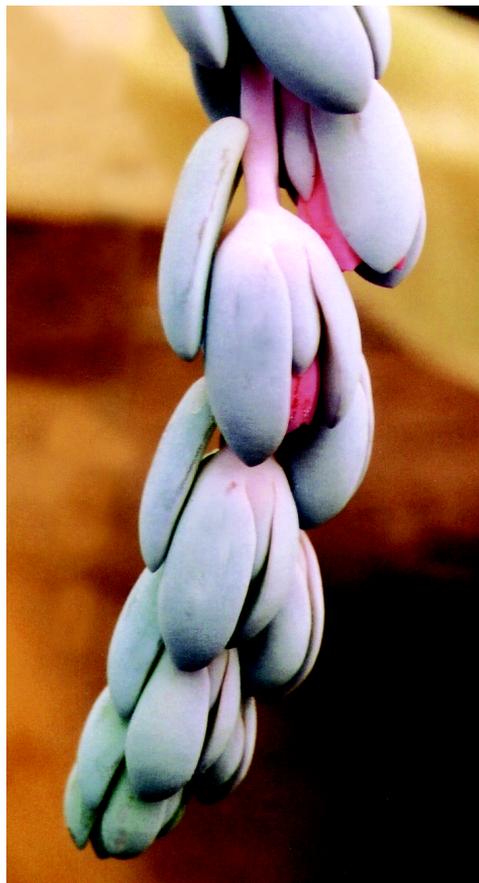
**Figura 2.** Detalle de las rosetas de *Echeveria cuicaticana*. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 3.** Rosetas de *Echeveria cuicaticana* naciendo en los tallos colgantes. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 4.** Inflorescencia de *Echeveria cuicatecana*. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 5.** Detalle de los sépalos de *Echeveria cuicatecana*. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 6.** Flores de *Echeveria cuicatecana*. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 7.** Flores de *Echeveria laui* (abajo) y *Echeveria cuicaticana* (arriba). Foto. Jerónimo Reyes Santiago.



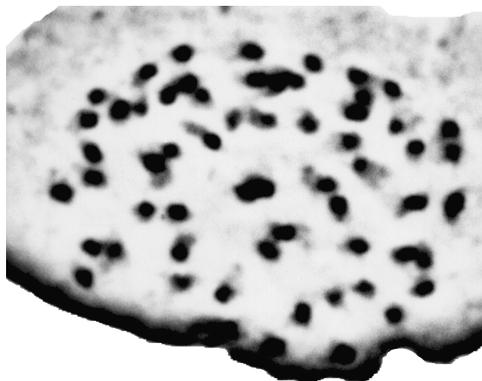
**Figura 8.** Estructura floral de *Echeveria laui* (izq.) y *Echeveria cuicaticana* (der.). Foto. Jerónimo Reyes Santiago.



**Figura 9.** Epipétalos *Echeveria laui* (izq.) y *Echeveria cuicaticana* (der.). Foto. Jerónimo Reyes Santiago.



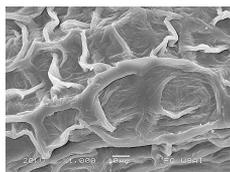
**Figura 10.** Gineceos de *Echeveria laui* (izq.) y *Echeveria cuicaticana* (der.). Foto. Jerónimo Reyes Santiago.



**Figura 11.** Cromosomas de *Echeveria cuicaticana*. Foto: Laboratorio de Citogenética, Jardín Botánico, IB-UNAM.



**Figura 12.** Vista lateral de las semillas de *E. cuicaticana* con paredes rugosas.



**Figura 13.** Células de la testa de *E. cuicaticana* de forma pentagonal-hexagonal (Microscopio electrónico de barrido).

Mancera por los trabajos hechos en microscopio electrónico de barrido de la Facultad de Química de la UNAM. A la Sra. Carmela Aguilar Pastelín y al Sr. Sergio Caballero Flores por su apoyo en campo. También agradecemos al Dr. Jordan Golubov por la traducción al inglés del resumen. Los autores manifestamos nuestro agradecimiento a la Comisión Federal de Electricidad, Residencia Sureste, por el patrocinio de las exploraciones botánicas, especialmente al Ing. Jorge Coria Cabrera, al Ing. Fernando Guzmán Elías, al Biól. Jaime Tinoco Falcón y a la Biól. Lucina Rosendo Segura y de igual manera a la Lic. Teresita Machado, Presidenta de la Fundación para la Reserva de la Biósfera Cuicatlán, A. C.

### Literatura citada

- Meyrán, J. & López, C. L. 2003. *Las Crasuláceas de México*. Sociedad Mexicana de Cactología, A. C.
- Walther, E. 1972. *Echeveria*. California Academy of Sciences. San Francisco.

# Comportamiento poscosecha del fruto de la pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Arévalo-Galarza, Ma. de Lourdes<sup>1</sup> y Ortiz-Hernández, Yolanda Donají<sup>2</sup>

Recibido: Julio de 2003. Aceptado: Mayo de 2004.

## Resumen

Debido al creciente interés comercial por el fruto de la pitahaya, es necesario estudiar el comportamiento poscosecha de éste para su manejo durante el transporte y almacenamiento. En este trabajo se evaluó la velocidad de respiración, los sólidos solubles totales (°Bx), la acidez titulable, los cambios de color, la pérdida de peso y el contenido de vitamina C. Los frutos analizados fueron cosechados durante la época de mayor producción. Después de cosechados los frutos, la velocidad de respiración tiende a disminuir (47.5 hasta 30.9 mg CO<sub>2</sub> Kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>), mientras que la pérdida de peso aumenta (0.5 a 7.6%), mostrando un marchitamiento irreversible al octavo día. De acuerdo con los resultados obtenidos el fruto representa una buena fuente de vitamina C (hasta 24 mg/100 g de pulpa fresca) y su comportamiento es no climatérico.

**Palabras clave:** cactus trepador, comportamiento poscosecha, fruto no climatérico, *Hylocereus*.

Received: July 2003. Accepted: May 2004.

## Abstract

Due to the growing commercial interest for the pitahaya fruit, it is necessary to analyze its postharvest behavior to improve its management during transportation and commercialization. In this study, respiratory rate, total soluble solids (°Bx), titrable acidity, color changes, weight loss and content of vitamin C (ascorbic acid) were evaluated. The analyzed fruits were harvested during the peak fruit production season. After harvesting the fruits, the respiratory rate decreases (47.5 to 30.9 mg of CO<sub>2</sub> Kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>), and weight loss increases (0.5 to 7.6 %), showing a visible shrivel on the eighth day. According to the obtained results, this fruit is a very good source of vitamin C (up to 24 mg/100 g of fresh pulp) and its behavior is a non climateric fruit.

**Key words:** climbing cacti, *Hylocereus*, non-climateric fruit, post-harvest behavior.

## Introducción

*Hylocereus undatus* es una especie originaria de América, que prospera y habita en climas subtropicales y tropicales. En México se le cultiva frecuentemente a nivel de traspatio (Ortiz y Livera, 1995) y existen en Yucatán

aproximadamente 100 hectáreas cultivadas con esta especie. El fruto es una baya de ciclo corto, con crecimiento sigmoidal y requiere para su desarrollo aproximadamente de 39 a 52 días, después de la antesis (Castillo y Ortiz, 1994). El momento de cosecha debe ser definido cuidadosamente para cada fruta ya que esto influye en la evolución de poscosecha y en la madurez de consumo. En el caso de la pitahaya este índice se ha determinado cuando la parte basal del fruto muestra ligeros cambios de coloración verde a rosa mexicano (Ortiz, 1994). Sin embargo, es importante conocer el comportamiento

<sup>1</sup> Programa de Fruticultura. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Km. 35.5 Carr. México Texcoco. Montecillo, Edo. de México. 56230. larevalo@colpos.mx

<sup>2</sup> CIIDIR-IPN Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. COFAA. Hornos 1003. Indeco Xoxo. Oaxaca, Oax. 71230. Correo electrónico: yortiz@ipn.mx.

fisiológico del fruto para su manejo apropiado durante la etapa de postcosecha, ya que después de cosechados los frutos experimentan una serie de cambios involucrados con los fenómenos de maduración y/o senescencia (Lizana, 1992).

Para determinar las condiciones óptimas de almacenamiento de un fruto, es necesario conocer su patrón de respiración. De acuerdo a este patrón Biale (1960) clasificó a los frutos en climatéricos y no climatéricos, los primeros incrementan a la velocidad de respiración y biosíntesis autocatalítica de etileno, junto con cambios bioquímicos y biofísicos, siendo posible su cosecha durante su madurez fisiológica; como por ejemplo, el mango. Mientras que en los no climatéricos el ritmo respiratorio va disminuyendo hacia la senescencia; por lo tanto, los frutos deben ser cosechados en plena madurez de consumo, como en el caso de la fresa, porque durante el proceso de senescencia los frutos no experimentan incremento en la velocidad de respiración y producción autocatalítica de etileno.

El objetivo de este trabajo fue analizar el comportamiento poscosecha del fruto de la pitahaya (*Hylocereus undatus*), ya que la caracterización de este comportamiento permite definir métodos de manejo postcosecha que contribuyan a mantener la calidad del fruto y satisfacer las necesidades del consumidor.

## Materiales y métodos

Se cosecharon frutos de pitahaya durante los meses de junio y julio, en el campo experimental del CIIDIR-IPN, Oaxaca, localizado en Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México, ubicado a los 17° 20' Latitud Norte y 96° 43' Latitud Oeste (García, 1981). El índice de cosecha se determinó cuando la

parte basal del fruto inició el cambio de coloración de verde a rosa. Los frutos se llevaron al Laboratorio de Fisiología Postcosecha del Colegio de Postgraduados en donde se evaluó la tasa respiratoria, la producción de etileno, el contenido de sólidos solubles totales, la acidez titulable, el contenido de vitamina C, las pérdidas de peso y el color.

La intensidad respiratoria y la producción de etileno se realizaron por triplicado, tomando 1 ml de aire del espacio libre de un recipiente que contenía dos frutos de pitahaya de peso conocido, encerrados durante una hora, las evaluaciones se hicieron diariamente; la muestra se inyectó en un cromatógrafo de gases (Hewlett Packard 5890 serie II), con columna Chromapak tipo abierta con capa porosa de sílica y un detector de ionización de flama (FID). La temperatura de la columna fue de 130 °C, mientras que la del detector A fue 200 °C y la del detector B de 200 °C. La presión de cabeza se controló a 14 psi. Además se inyectaron muestras estándar de CO<sub>2</sub> (500 mg×litro<sup>-1</sup>) y etileno (5 mg×litro<sup>-1</sup>), para realizar los cálculos correspondientes.

Los sólidos solubles totales (SST) expresados en grados Brix (°Bx) se determinaron en el jugo de los frutos utilizando un refractómetro automático Atago Modelo Pr-100. Las pérdidas fisiológicas de peso, la acidez titulable (porcentaje de ácido málico) y contenido de vitamina C se evaluaron cada dos días de acuerdo a la AOAC (1984).

Los cambios de color se midieron en diez frutos diariamente con un colorímetro Hunter Lab, calibrado con el estándar blanco (CIE 1976), obteniendo valores L a b, a partir de ellos se calcularon los grados hue (h°) (arctan b/a) en donde 0°=rojo-purpura, 90°=amarillo, 180°=azulado-verde, 270°=azul, así

como el valor Chroma ( $C^*$ ) =  $(a^2 + b^2)^{1/2}$  que mide el grado de partida del gris hacia el color puro cromático (McGuire, 1992).

## Resultados

En la Figura 1 se observa que la velocidad respiratoria mostró una constante disminución después de la cosecha, la cual fue de 47.5 hasta 30.9  $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  al octavo día. En ese mismo periodo, la producción de etileno también disminuyó de 22.18 a 16.20  $\mu\text{l C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ , considerándose, según la clasificación de Kader (1992), en el nivel más bajo de un fruto con producción moderada de etileno (10 y 100  $\mu\text{l C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$  a 20 °C). Con respecto al patrón de respiración se encontró que éste corresponde al de un fruto no climatérico, semejante al que presentan los cítricos, la uva, la ciruela, y el kiwi (Ryall, 1974).

Después de cosechados, las pérdidas de peso de los frutos fluctuaron entre 1.2-6.9 % (durante un periodo de ocho días, Cuadro 1), observándose, después del día siete, marchitamiento y resequead en los frutos. Con relación al color, se pudo apreciar que el valor se hace más intenso hacia el día séptimo,

haciendo más atractivo al fruto por el color adquirido. De igual modo los valores de hue ( $^{\circ}\text{h}$ ) al sexto y séptimo día mostraron una tendencia hacia el espectro rojo-púrpura.

El contenido de vitamina C, aunque mostró una disminución a medida que transcurría su almacenamiento, reportó valores altos de 24  $\text{mg}/100 \text{ g}$  de pulpa (Cuadro 2). El contenido de sólidos solubles totales, entre los cuales se incluyen azúcares, pectina y ácidos orgánicos, tiende a incrementarse ligeramente conforme avanzan los días. Sin embargo, el bajo porcentaje de acidez (reportado como % ácido málico) no contribuye al desarrollo de su sabor.

## Discusión

El patrón de respiración que presentó la pitahaya corresponde al de un fruto no climatérico; por lo tanto, su cosecha debe efectuarse en plena madurez de consumo y no en la madurez fisiológica (Figura 2). Nerd y Mizrahi (1999 a; 1999b) encontraron respuesta idéntica en *Hylocereus undatus* y *Selenicereus megalanthus*. La pitahaya muestra un comportamiento similar al de los fru-

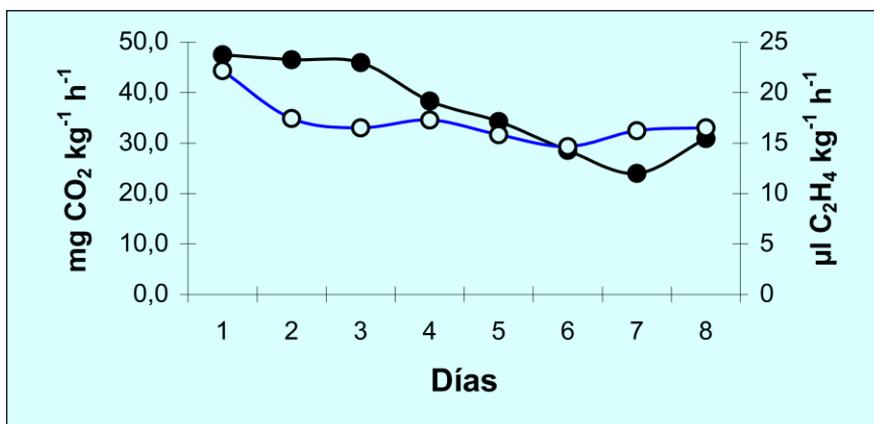


Figura 1. Respiración (•) y producción de etileno (◊) de frutos de pitahaya almacenados a 20°C.

**Cuadro 1.** Cambios en color y pérdidas de peso en frutos de pitahaya almacenados a 20 °C.

Variable	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Color							
L	35.6	36.2	34.8	33.8	35.0	35.0	34.3
H°	12.7	11.2	10.6	10.2	10.7	10.7	9.5
Chroma	33.8	35.5	35.5	35.8	35.7	36.5	34.0
CV %							
L	13.5	5.17	9.01	9.19	7.13	8.89	5.17
H°	14.4	6.26	9.61	5.12	6.44	5.26	15.0
Chroma	11.1	8.55	23.11	35.54	9.79	12.8	8.96
Pérdidas de peso	1.2	1.9	3.5	4.2	4.8	5.7	6.9
CV %	8.3	10.7	11.3	12.3	13.1	14.9	13.5

**Cuadro 2.** Cambios en el contenido de ácido ascórbico, sólidos solubles totales y acidez en frutos de pitahaya almacenados a 20°C

Variable	Día 2	Día 4	Día 6	Día 8
Acido ascórbico				
(mg 100 g pulpa)	24.0	19.14	16.74	14.95
CV%	8.69	3.26	6.07	4.65
Sólidos Solubles				
Totales (SST)	9.8	10.8	11.4	12.9
CV%	1.94	7.5	2.60	4.78
% Acidez				
(ac. málico)	0.365	0.297	0.270	0.220
CV%	1.36	5.05	3.02	3.71

tos de tuna (*Opuntia robusta* Mill y *Opuntia amyclaea* T.) con respecto a la disminución de la tasa respiratoria con valores de 40 a 22 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (Lakshminarayana y Estrella, 1978; Sáenz, 1994). Lo anterior indica que es importante establecer un índice de cosecha confiable para la pitahaya, en el que se consideren aspectos como días después de que el fruto queda adherido a la planta por haberse iniciado la fecundación (amarre o cuajado del fruto, Gartner *et al.*, 1967), coloración, relación SST/ácido, entre otros parámetros,

para garantizar un punto apropiado de cosecha y tener variación en su calidad durante el almacenamiento y comercialización.

Es importante que los valores encontrados para la producción de etileno y CO<sub>2</sub>, pueden estar en función también de la época de cosecha y los métodos de evaluación entre otros factores. Una vez que el marchitamiento es visible; es decir, cuando se presentan pérdidas de peso superiores al 5.0%, el fenómeno es irreversible. Esto es



**Figura 2.** Izquierda: Madurez de consumo. Derecha: Madurez fisiológica, la parte basal empieza a cambiar de color. Centro: Cuando el fruto se corta durante la madurez fisiológica y se almacena, éste tiende a adquirir el color alcanzado en la madurez de consumo, pero su sabor es insípido.

así, ya que existe una alta tasa de transpiración, que está influenciada por aspectos internos (características, morfológicas y anatómicas, proporción superficie/volumen, daños en la superficie y estado de madurez) o de manejo del fruto (temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, etc.). Por ello, resulta necesario desarrollar y/o adoptar técnicas de postcosecha capaces de reducir este problema. Estos aspectos podrían ser controlados con el uso de cubiertas plásticas o manteniendo la humedad relativa alta y controlando la circulación del aire.

El fruto de la pitahaya, al igual que el de otras cactáceas, puede considerarse como una buena fuente de vitamina C y su aporte es comparable al de la piña, lima, plátano entre otras frutas (Hulme, 1970). Sin embargo, este aporte puede estar en función de la variedad, el tipo de manejo (fertilización), la época de cosecha, las condiciones del suelo, entre otros factores. Por ejemplo, Cruz (1992) menciona que el contenido de ácido ascórbico en pitayas del género *Stenocereus* es de 25 mg/100 g de pulpa y Bravo-Hollis señala para *Stenocereus griseus*

y *Stenocereus stellatus* desde 21.7 y 11.72 mg/100 g de pulpa respectivamente. Mientras que Barbeau (1990) y López (1994) reportan valores de 8 mg/100 g para frutos del género *Hylocereus*.

El incremento de sólidos conforme avanzan los días puede atribuirse a la pérdida de agua por la alta transpiración registrada, concentrándose mayor cantidad de solutos en las células de la pulpa. Pero el mayor problema es debido a la baja acidez del fruto, ésta no permite detectar el dulzor del fruto. Por lo cual se considera de suma importancia mejorar la relación SST/% ácido, en el corto plazo mediante prácticas de campo o en el largo plazo por selección de materiales genéticos que contengan esta característica para que el fruto tenga mayor aceptación por el consumidor.

## Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional, al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y al Sistema Benito Juárez-CONACYT, por el financiamiento otorgado al proyecto de la pitahaya (*Hylocereus* spp.)

## Literatura citada

- AOAC. 1984. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14<sup>th</sup> de. Arlington, Virginia, USA.
- Barbeau, G. 1990. La pitahaya rouge, un nouveau fruit exotique. *Fruits* **45**: 141-147.
- Biale, J. B. 1960. The postharvest biochemistry of tropical and subtropical fruits. *Advances in Food Research* **10**: 293-354.
- Bravo Hollis., H. 1991. *Las Cactáceas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Vol. III.
- Castillo, M. R. & Y. D. Ortiz H. 1994. Floración y fructificación de la pitahaya en Zaachila, Oaxaca. *Revista Fitotecnia Mexicana* **17**: 12-19.
- Cruz, C. M. 1992. Costo de establecimiento de plantaciones de pitahaya. En Memorias del Primer Curso Teórico-Práctico sobre el cultivo de la Pitahaya. San Marcos Carazo, Nicaragua.
- García, E. 1981. *Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F. 3<sup>a</sup>. Edición.
- Gartner, W., Dall G. C. & B. H. Kraus. 1967. Fruit development, maturation, ripening and senescence. A biochemical bases for horticultural terminology. *Horticultural Science* **2**: 141-144.
- Hulme, A. C. 1970. Vitamins in Fruits. In *Biochemistry of Fruits and their Products*. Academic Press London and New York. Vol. I.
- Kader, A. 1992. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California.
- Lakshminarayana, S. & I. B. Estrella. 1978. Postharvest respiratory behaviour of tuna (prickly pear) fruit (*Opuntia robusta* Mill.) *Horticultural Science*. **53**: 327-330.
- Lizana, A. 1992. El papel de la tecnología postcosecha en el comercio latinoamericano de productos hortofrutícolas. I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha. México.
- López, H. 1994. *El cultivo de la Pitahaya*. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA), México.
- McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. *Horticultural Science* **27**: 1254-1255.
- Nerd, A. & Y. Mizrahi. 1999. The effect of ripening stage on fruit quality after storage of yellow pitaya. *Postharvest Biology and Technology* **15**: 99-105.
- Nerd, A., F. Gutman & Y. Mizrahi. 1999. Ripening and postharvest behavior of fruit of two *Hylocereus* species (Cactaceae). *Horticultural Science* **34**: 511-512.
- Ortiz-Hernández, Y. D. 1995. Avances en el conocimiento ecofisiológico de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). Tesis Doctor. Programa de Fisiología Vegetal. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de Méx. México.
- Ortiz-Hernández, Y. D. & M. Livera M. 1995. La pitahaya (*Hylocereus* spp): Recurso Genético de América. pp. 191-194, En: E. Pimienta *et al.* (eds). Universidad de Guadalajara, México.
- Ryall, A.L. & W.T. Pentzer. 1974. *Handling Transportation and storage of fruits and vegetables*. AVI Publishing Company Inc. Vol. II.
- Sáenz, Q. L. 1994. Estudios sobre fisiología de la frigoconservación de tuna (*Opuntia amyoclaea* T.) en relación a calidad y control de daños por frío. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.

# Nota sobre la reforestación con plantas nativas realizada por habitantes de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca

Pérez Crisanto, Joel<sup>1</sup>; Reyes Santiago, Jerónimo<sup>1,2</sup> y Brachet Ize, Christian<sup>1</sup>

Recibido: Diciembre de 2003. Aceptado: Mayo de 2004.

## Resumen

Se realizó con éxito la primera reforestación con plantas nativas en San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca, gracias a la colaboración de las autoridades cuicatecas y diversas instituciones. En este evento participaron más de 40 personas de los barrios Tecomavaca y Ojo de Agua quienes plantaron 120 ejemplares propagados por semilla de 5 especies de plantas (*Agave potatorum*, *Cyrtocarpa procera*, *Jacaratiá mexicana*, *Pachycereus weberi* y *Stenocereus pruinosus*) representativas de los sitios denominados Cuicatlán viejo y Cerro Colorado. Las plantas fueron colocadas en lugares propensos a la erosión, sobre laderas desmontadas y en pendientes de alto riesgo de desprendimiento de rocas. La reforestación realizada con plantas nativas fue una contribución importante para la región de Cuicatlán y servirá de ejemplo para ésta y otras comunidades de la Cañada oaxaqueña.

**Palabras clave:** conservación, Cuicatlán, plantación, reforestación.

Received: December 2003. Accepted: May 2004.

## Abstract

The first successful reforestation with native plants in San Juan Bautista, Cuicatlan is reported. In this effort 40 people were involved from the towns of Tecomavaca and Ojo de Agua who planted 120 specimens propagated from seed of the five most representative plant species of the area (*Agave potatorum*, *Cyrtocarpa procera*, *Jacaratiá mexicana*, *Pachycereus weberi*, and *Stenocereus pruinosus*). Plants were located in areas susceptible to erosion, especially on hillsides lacking vegetation having high slopes. This effort of reforestation with native plants was an important contribution of the region of Cuicatlan and we hope will be used as an example for this and other communities in the region of La Cañada, Oaxaca, Mexico.

**Key words:** Conservation, Cuicatlan, reforestation.

## Introducción

Las excesivas prácticas de sobre pastoreo, el desmonte para áreas de cultivo, la extracción de leña, la construcción de vías de comunicación y la contaminación de ríos han

provocado el deterioro paulatino de los ecosistemas del país (Carabias y Arizpe, 1993). La región de Cuicatlán, Oaxaca es una de las zonas altamente diversas de México (Bravo-Hollis, 1978), alberga alrededor de 1 000 especies de plantas vasculares que al paso de los años se han visto amenazadas por las actividades humanas, por lo que son necesarias medidas de recuperación que incluyan aspectos biológicos, sociales y culturales que ayuden a preservar la biodiversidad de la zona. Esta

<sup>1</sup> Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. Apartado postal 19-490, San José Insurgentes, D.F. 03901, México.

<sup>2</sup> Jardín Botánico IB-UNAM. Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria, 04510, D.F. México. Correo electrónico: jreyes@ibunam.ibiologia.unam.mx



**Figura 1.** Panorámica del “Cerro Colorado”, San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca. Foto: Joel Pérez Crisanto.



**Figura 2.** Grupo de pobladores de San Juan Bautista Cuicatlán participando en las actividades de reforestación. Foto: Adny Alicia Celis Villalón.



**Figura 3.** Plantación de cactáceas columnares en las inmediaciones del sitio arqueológico “Cuicatlán Viejo”, San Juan Bautista Cuicatlán. Foto: Joel Pérez Crisanto.

problemática ha despertado el interés de los habitantes de Cuicatlán para comenzar a desarrollar actividades de conservación de su entorno natural y sus recursos a través de la participación activa.

El 29 de junio de 2003 se celebró el primer evento de reforestación con plantas nativas en las inmediaciones del Cerro Colorado dentro del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán. Algunos meses atrás había surgido la inquietud por parte de los colonos de los barrios Tecomavaca y Ojo de Agua en Cuicatlán, de poder organizar actividades de reforestación en las faldas del “Cerro Colorado” y parte del sitio arqueológico denominado “Cuicatlán viejo” (Figura 1) que se ubica a los  $17^{\circ} 48.3'$  de latitud N y  $96^{\circ} 57.9'$  de longitud O, a 700 msnm en la parte NE de la cabecera municipal de San Juan Bautista Cuicatlán, Oaxaca.

El objetivo de realizar la reforestación con plantas nativas fue disminuir el deterioro del



**Figura 4.** Grupo de personas plantando ejemplares sobre el talud alterado por el tránsito continuo de ganado caprino para evitar deslaves del terreno, “Cerro Colorado”, San Juan Bautista Cuicatlán. Foto: Joel Pérez Crisanto.

terreno que con los años han provocado el desmonte de pendientes, el tránsito de ganado caprino, el cruce de personas que se dirigen hacia Santos Reyes Pápalo, así como el continuo desprendimiento de las peñas por acción de fenómenos naturales, principalmente las lluvias de temporal.

## Material y métodos

Para lograr definir esta idea se contó con la participación de la Regiduría de Ecología del H. Ayuntamiento y el Comisariado de Bienes Ejidales de Cuicatlán, la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia, la coordinación y asesoría de la Sociedad Mexicana de Cactología, A. C. y la Fundación para la Reserva de la Biósfera de Cuicatlán, A. C. y el trabajo en conjunto de los habitantes de los barrios Tecomavaca y Ojo de Agua de San Juan Bautista Cuicatlán.

La Sociedad Mexicana de Cactología, A. C., donó 120 plantas de 5 especies diferentes de 2 años de edad, cultivadas en su totalidad a partir de semillas en el vivero "La Iberia". Fueron entregados 30 ejemplares de "cardón" (*Pachycereus weberi*), 20 ejemplares de "magüey papalométl" (*Agave potatorum*), 30 ejemplares de "chupandío" (*Cyrtocarpa procera*), 38 ejemplares de "pitayo" (*Stenocereus pruinosus*) y 2 ejemplares de "bonete" (*Jacaratia mexicana*).

## Resultados

Más de 40 personas entre niños, mujeres y hombres dirigidos por los regidores de los barrios Tecomavaca C. Victor Hugo Hernández Mariscal y Ojo de Agua C. Romeo Hernández Martínez, efectuaron las actividades de plantación de los ejemplares donados; los participantes se mostraron entusiastas por contribuir con su apoyo y esfuerzo a la mejora del lugar donde

habitan (Figura 2). Cada planta fue trasladada por la gente desde los límites del pueblo cuesta arriba hasta el Cerro Colorado, posteriormente se distribuyeron en puntos estratégicos carentes de vegetación perenne y sobre laderas cubriendo una superficie aproximada de 900 m<sup>2</sup>. En relación a la forma y el tipo de crecimiento de cada especie, los ejemplares fueron plantados de la siguiente manera: los magüeyes y chupandíos fueron colocados en las laderas, ya que sus raíces crecen extendidas, retienen los sedimentos del suelo, frenan el escurrimiento y favorecen la infiltración (García-Oliva y Maass, 1990) (Figuras 3 y 4), siendo éste su hábito natural. Los cardones y pitayos fueron distribuidos en lugares relativamente planos y expuestos (Figura 5) en donde podrán extender sus raíces libremente contribuyendo así al mantenimiento de la porosidad del suelo y el aporte de materia orgánica (Hudson 1990); además en estos sitios a diferencia de las laderas se disminuirán los riesgos por la caída de ramas cuando sean adultos, evento muy frecuente en cactáceas columnares con brazos pesados que son derribados por el viento en los meses de febrero y marzo. Los bonetes fueron donados a petición de la comunidad debido a que esta especie existe en número reducido en el Cerro Colorado, así que se decidió plantar dos de éstos ejemplares como plantas distintivas de la zona; los pocos ejemplares existentes de *Jacaratia mexicana* son aprovechados para consumo de sus frutos, lo que ha interferido totalmente la reproducción de la especie.

La intención de proporcionar no más de dos ejemplares por persona fue fomentar entre cada uno de los participantes el cuidado permanente de sus plantas para garantizar el buen establecimiento de los ejemplares, valorar el esfuerzo necesario requerido para

su crecimiento y lograr una nueva práctica de la reforestación dando seguimiento al bienestar de los ejemplares plantados.

Complementaria a esta actividad, fue impartida una plática sobre la diversidad biológica de la zona, la importancia de reforestar con plantas nativas y los métodos de propagación convencionales; esta última parte, a petición de las personas interesadas en implementar dentro de su comunidad, un sistema de cultivo local para propagar ejemplares que puedan ser utilizados en prácticas periódicas de reforestación.

Los participantes de esta actividad plantearon la idea de promocionar un tequio anual en una parte significativa de la población cuicateca, para reforestar periódicamente con plantas nativas propagadas por ellos mismos en áreas alteradas o con riesgo de erosión.

Gracias al entusiasmo y la participación de la gente, se logró con gran éxito el primer encuentro para un acto de conservación en la región, notable acción que servirá de ejemplo para ésta y otras comunidades de la Cañada oaxaqueña.

Este trabajo forma parte del Programa de Conservación de la Flora Regional de Cuicatlán apoyado por la Comisión Federal de Electricidad (residencia Sureste) y la Fundación para la Reserva de la Biósfera de Cuicatlán, A.C.

## Discusión

La participación colectiva de los habitantes de Cuicatlán en el cuidado del medioambiente ha sido fruto de más de dos años de esfuerzo en la campaña de educación ambiental emprendida por la Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., en la región.



**Figura 5.** Plantación de magueyes en la parte alta del sitio arqueológico "Cuicatlán Viejo", San Juan Bautista Cuicatlán. Foto: Joel Pérez Crisanto.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo del Ing. Jorge Coria Cabrera, Ing. Fernando Guzmán Elías, Biól. Jaime Tinoco de Comisión Federal de Electricidad y Lic. Teresita Machado de Fundación para la Reserva de la Biósfera de Cuicatlán, A.C. por el apoyo en el desarrollo de los programas de conservación en Cuicatlán.

## Literatura citada

- Bravo-Hollis, H. 1978. *Las Cactáceas de México*. Vol. I. UNAM, D. F., México.
- Carabias, J. & Arizpe, L. 1993. El Deterioro Ambiental: Cambios Nacionales, Cambios Globales. En: *Desarrollo Sustentable. Hacia una Política Ambiental*. UNAM, D. F., México.
- García-Oliva, F. & Maass, J. M. 1990. Consideraciones a las Prácticas de Conservación de Suelos en Zonas Tropicales. *Revista de Difusión Científica-Tecnológica y Humanística*. 12: 11-17.
- Hudson, N. W. 1990. *Soil Conservation*. Cornell University Press, Ithaca.

## *Isolatocereus dumortieri* (Scheidw.) Backeb. (*Stenocereus dumortieri*)



Es una cactácea candelabriforme de 5 a 6 m de alto. Posee un tronco bien definido, de hasta 60 cm de largo. Sus ramas son de color verde azulado claro, erectas y ligeramente encorvadas hacia adentro con constricciones. Poseen de 5 a 7 (9) costillas, con aristas angostas. Sus areolas son muy próximas, con fieltro castaño y con 9 a 11 espinas radiales de 1 cm de largo y de 1 a 4 espinas centrales de 4 cm de largo.

Sus flores están dispuestas en corona en el ápice de las ramas. Estas son tubulares infundibuliformes de 5 cm de largo y 3 cm de ancho. Abren de noche y cierran hasta medio día. Los segmentos exteriores del perianto son spatulados y revolutos, pardo rojizos y con una estría purpúrea, sus segmentos interiores son verdosos y lanceolados. Los frutos de 3 a 3.5 cm de largo, son carnosos, con pulpa dulce y comestible de color anaranjado rojizo.

Esta especie crece sobre suelos basálticos y se encuentra ampliamente distribuida en zonas semi-desérticas de los estados del centro del país, llegando hasta Oaxaca. Es un elemento estructural importante en las comunidades donde se presenta ya que determina, en gran medida, la fisonomía del paisaje. Además es un elemento importante en la dinámica de las interacciones bióticas de éstas comunidades.

En la barranca de Metztlán, florece durante el mes de marzo. Esta especie, al igual que la mayoría de las cactáceas, requiere de polinización cruzada para su reproducción. Las flores producen gran cantidad de néctar para atraer a los polinizadores. En las noches son visitadas por murciélagos y durante el día constituyen un recurso frecuentado por las aves como gorriones (*Carpodacus mexicanus*) y páridos (*Aurioparus flaviceps*), así como por la paloma de campo (*Zenaida macrura*). Sus frutos maduran a finales de abril y son fuente de alimento para los murciélagos y las aves de la zona quienes juegan también, un papel importante en la dispersión las semillas.

*Isolatocereus dumortieri*, "órgano", "pitayo" y "candelabro", en la barranca de Metztlán, Hidalgo. Texto y foto: Jiménez-Sierra, Cecilia, Figueroa-Jiménez, Leonila, Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina, Iztapalapa. C.P. 09340. México, D. F., México. Correo electrónico: ceci@xanum.uam.mx