

# MÉXICO 2010



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SAGARPA**

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**SNICS**<sup>®</sup>



Libro Técnico No. 2  
Diciembre 2010

## Cactáceas ornamentales del Desierto Chihuahuense que se distribuyen en Coahuila, San Luis Potosí y Nuevo León, México

Eulalia Edith VILLAVICENCIO GUTIÉRREZ, Alberto ARREDONDO GÓMEZ, Miguel A. CARRANZA PÉREZ,  
Oscar MARES ARREOLA, Sofia COMPARAN SÁNCHEZ y Areli GONZÁLEZ CORTES

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,  
Agrícolas y Pecuarias  
Centro de Investigación Regional Noreste  
Campo Experimental Saltillo  
Saltillo, Coah., México

ISBN:978-607-425-473-0

**25 Aniversario**  
Ciencia y Tecnología  
para el Campo Mexicano



**Vivir Mejor**

---

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,  
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**  
**LIC. FRANCISCO JAVIER MAYORGA CASTAÑEDA**

Secretario

**M.C. MARIANO RUIZ-FUNES MACEDO**  
Subsecretario de Agricultura

**ING. IGNACIO RIVERA RODRÍGUEZ**  
Subsecretario de Desarrollo Rural

**DR. PEDRO ADALBERTO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**  
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

**LIC. JOSÉ DE JESÚS LEVY GARCÍA**  
Oficial Mayor

**DR. ARNULFO DEL TORO MORALES**  
Director de General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico SAGARPA

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

**DR. PEDRO BRAJCICH GALLEGOS**  
Director General

**DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA**  
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

**MSc. ARTURO CRUZ VÁZQUEZ**  
Encargado del Despacho de la Coordinación de Planeación y Desarrollo

**LIC. MARCIAL ALFREDO GARCÍA MORTEO**  
Coordinador de Administración y Sistemas

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORESTE**

**DR. SEBASTIÁN ACOSTA NÚÑEZ**  
Director Regional

**DR. JORGE ELIZONDO BARRÓN**  
Director de Investigación, Innovación y Vinculación

**M.C. NICOLÁS MALDONADO MORENO**  
Director de Planeación y Desarrollo

**M.A. JOSÉ LUIS CORNEJO ENCISO**  
Director de Administración

**CAMPO EXPERIMENTAL SALTILLO**

**M.C. GUSTAVO JAVIER LARA GUAJARDO**  
Director de Coordinación y Vinculación en Coahuila

---

---

**GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA**

**PROFR. HUMBERTO MOREIRA VALDÉS**  
Gobernador Constitucional del Estado

**LIC. ROMÁN ALBERTO CEPEDA GONZÁLEZ**  
Secretario de Fomento Agropecuario

**LIC. ELÍAS JUAN MARCOS ISSA**  
Subsecretario de Agricultura y Comercialización

**ING. JOSÉ CARLOS DESTEVANE MEJÍA**  
Director de Agricultura

**M.V.Z. ENRIQUE GARCÍA PÉREZ**  
Director de Ganadería

**ING. FRANCISCO MARTÍNEZ ÁVALOS**  
Secretario de Medio Ambiente

**DELEGACIÓN ESTATAL DE LA SAGARPA EN COAHUILA**

**ING. EDUARDO VILLARREAL DÁVILA**  
Delegado

**ING. JORGE ALBERTO FLORES BERRUETO**  
Subdelegado Agropecuario

**LIC. REYNOLD MALTOS ROMO**  
Subdelegado de Planeación

**LIC. REYNALDO PÉREZ-NEGRÓN**  
Subdelegado de Administración

**SERVICIO NACIONAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS**

**ING. ENRIQUETA MOLINA MACIAS**  
Directora General del SNICS

**M.C. ROSALINDA GONZÁLES SANTOS**  
Coordinadora de SINAREFI

---

# Cactáceas Ornamentales del Desierto Chihuahuense que se distribuyen en Coahuila, San Luis Potosí y Nuevo León, México

**M.C. Eulalia Edith VILLAVICENCIO GUTIÉRREZ**

Invest. del Nodo Regional de la Red de Investigación e Innovación Manejo Forestal Sustentable.  
Campo Experimental Saltillo, CIRNE, INIFAP

**Biól. Alberto ARREDONDO GÓMEZ**

Invest. del Nodo Regional de la Red de Investigación e Innovación Manejo Forestal Sustentable.  
Campo Experimental San Luis Potosí, CIRNE, INIFAP

**Biól. Miguel Agustín CARRANZA PÉREZ**

Invest. del Departamento de Botánica, UAAAN

**Ing. Oscar MARES ARREOLA**

Invest. del Nodo Regional de la Red de Investigación e Innovación Manejo Forestal Sustentable.  
Campo Experimental Saltillo, CIRNE, INIFAP

**Biól. Sofía COMPARAN SÁNCHEZ**

Invest. del Departamento de Botánica, UAAAN

**Ing. Areli GONZÁLEZ CORTÉS**

Departamento de Botánica, UAAAN

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORESTE  
CAMPO EXPERIMENTAL SALTILLO  
SALTILLO, COAH., MÉXICO  
DICIEMBRE 2010**

**Libro Técnico No. 02, ISBN: 978-607-425-473-0**

**Cactáceas Ornamentales del Desierto Chihuahuense que se distribuyen en  
Coahuila, San Luis Potosí y Nuevo León, México**

**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,**

**Agrícolas y Pecuarias**

Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina

Delegación Coyoacán

C.P. 04010 México, D. F.

Teléfono: (55) 3871-8700

Primera edición 2010

Impreso y hecho en México

**ISBN: 978-607-425-473-0**

**Clave CIRNE: INIFAP/CIRNE/F82**

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

**Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria,  
 Centros de Investigación Regional y  
 Campos Experimentales**



- Sede de Centro de Investigación Regional
- Centro Nacional de Investigación Disciplinaria
- Campo Experimental

**Revisión Técnica**  
 Dr. Juan José López González  
 Dr. Vidal Guerra de la Cruz

**Comité Editorial del CIR-Noreste**

**Presidente**  
 Dr. Jorge Elizondo Barrón

**Secretario**  
 Ing. Hipólito Castillo Tovar

**Vocales**

M.C. Antonio Cano Pineda	Vocal Forestal
Dr. Jesús Loera Gallardo	Vocal Agrícola
Dr. Raúl Rodríguez Guerra	Vocal Agrícola
Dr. Antonio Palemón Terán Vargas	Vocal Agrícola
M.C. Nicolás Maldonado Moreno	Vocal Agrícola
Dr. Jorge Urrutia Morales	Vocal Pecuario

**Fotografía**  
 M.C. Eulalia Edith Villavicencio Gutiérrez  
 Biól. Alberto Arredondo Gómez  
 Ing. Areli González Cortés

Código INIFAP

MX-0-310601-36-03-15-06-02

Esta publicación se terminó de imprimir en el mes de diciembre del 2010 en los talleres Impresos Garcer, Abasolo No.1012 Zona Centro CP 25000, Saltillo Coahuila, México Tel/fax (844) 4102380. Su tiraje constó de 500 ejemplares.

## CAMPO EXPERIMENTAL SALTILLO

**M.C. Gustavo J. Lara Guajardo**  
Director de Coordinación y Vinculación en Coahuila

**M. C. Isaac Sánchez Valdéz**  
Jefe de Operación

**C. P. Rocío del Carmen Núñez García**  
Jefe Administrativo

### PERSONAL INVESTIGADOR

Nombre	Red de Investigación e Innovación
Dr. Juan M. Covarrubias Ramírez	Agua y Suelo
M. C María del Rosario Zúñiga Estrada	Agua y Suelo
M. C. Isaac Sánchez Valdez	Frijol y otras Leguminosas
M. C. Francisco J. Contreras de la Ree	Frutales Caducifolios
M. C. Emigdio Morales Olais	Frutales Caducifolios
Dr. José Antonio Vázquez Ramos	Frutales Caducifolios
Dr. Sergio J. García Garza	Hortalizas
Dr. Victor Manuel Parga Torres	Hortalizas
Dr. David Sánchez Aspeytia	Hortalizas
M. C. Carlos Alejandro Berlanga Reyes	Manejo Forestal Sustentable
M. C. Antonio Cano Pineda	Manejo Forestal Sustentable
M. C. David Castillo Quiroz	Manejo Forestal Sustentable
Ing. Oscar Mares Arreola	Manejo Forestal Sustentable
M. C. Eulalia Edith Villavicencio Gutiérrez	Manejo Forestal Sustentable
M. C. Oscar Ulises Martínez Burciaga	Modelaje
M. C. Carlos Ríos Quiroz	Ovinos y Caprinos
M. C. Pedro Hernández Rojas	Ovinos y Caprinos
Ing. Eutimio de Jesús Cuellar Villarreal	Pastizales y Recursos Forrajeros
M. C. Luis Mario Torres Espinosa	Sanidad Vegetal
M. C. Audberto Reyes Rosas	Transferencia de Tecnología

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece al SNICS-SINAREFI por el financiamiento otorgado para la ejecución del proyecto ORN-CAC-01: **COLECTA, CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CACTÁCEAS ORNAMENTALES** de la Macrored Ornamentales

#### MAYORES INFORMES

Dirección de Coordinación y Vinculación del  
INIFAP-Coahuila

Tel /Fax: 01 (844) 439 2436

#### Campo Experimental Saltillo

Blvd. Vito Alessio Robles No. 2565

Col. Nazario S. Ortiz Garza

C.P. 25100 Saltillo, Coah.

Tel. 01 (844) 416 2025

Fax 01 (844) 439 1901

E-mail: villavicencio.edith@inifap.gob.mx

## PRÓLOGO

En México el tema de las Cactáceas del Desierto Chihuahuense es tan interesante como delicado: delicado no por las plantas *per se*, sino por los enfoques con los que se han tratado estas especies. La diversidad de cactáceas que existen en nuestro país, así como el grado en que están amenazadas, su posibilidad como alternativa de producción, su aprovechamiento ilegal permanente y su belleza, son ampliamente reconocidas por investigadores nacionales y extranjeros. Sin embargo, la gravedad del asunto radica en que la mayoría de las especies mexicanas se producen y comercializan en el extranjero debido a que en el país no se ha desarrollado la industria del viverismo de cactáceas para la producción y comercialización a gran escala, principalmente por la falta de fuentes de germoplasma y de personal técnico capacitado.

De las especies de cactáceas mexicanas se estima que más del 35 % están clasificadas en diversos grados de riesgo, ya sea amenazadas, en protección especial o en peligro de extinción, lo que significa que estamos acabando nuestros recursos genéticos, sin tener una idea precisa de la utilidad que representan para la humanidad. De acuerdo con estudios realizados en la zona, el mayor número de cactáceas con algún grado de amenaza de extinción se encuentra en la porción sureste del Desierto Chihuahuense, en los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León.

En esta área geográfica se localiza el núcleo de concentración de especies más importante del Continente, pero aún así, el número de especies que existe de cada estado es desconocido debido, entre otras, a las siguientes razones: la cantidad de especies reconocidas es tan variable como la clasificación empleada, el clasificador, las modificaciones taxonómicas recurrentes, los criterios utilizados y el nivel de exploración de las poblaciones. Esta serie de factores provoca los vacíos de información que existen respecto a este apasionante tema.

La colaboración actual entre diversas instituciones y universidades, que es la que permitió generar la información contenida en el presente libro, debe ser reconocida como un gran esfuerzo de organización y voluntades, de conjunción de conocimientos, de trabajo de exploración en campo y análisis en laboratorio para determinar, mediante técnicas de vanguardia, si es posible definir criterios

firmes que permitan dilucidar clasificaciones entre especies, subespecies y otros epítetos para las cactáceas mexicanas. Para dar continuidad al trabajo realizado en esta obra es necesaria la participación de un mayor número de especialistas, cuya responsabilidad sería afrontar este arduo trabajo y con su esfuerzo ir reduciendo poco a poco los vacíos de información existentes.

Es imperativo reconocer que la conservación de cactáceas implica el esfuerzo de todos los que trabajan en recursos fitogenéticos, para lo cual la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), coordina actividades de conservación y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos. Por lo tanto, este esfuerzo no debe ser considerado como temporal, dado que la conservación de los recursos fitogenéticos es un compromiso con el presente y futuro de la biodiversidad de las especies mexicanas en beneficio de las generaciones futuras, por lo que debe mantenerse un constante trabajo e integración de voluntades, cuyo fin último es la conservación de los recursos naturales en general.

Para el SINAREFI esta obra constituye el inicio de la integración de la Red Cactáceas, en la que un grupo interdisciplinario integrado por investigadores de diferentes instituciones aportaron información sobre la riqueza florística de esta familia botánica específicamente sobre la descripción de sus características morfológicas y sus hábitats, con la cual se pretende a futuro generar un Plan Estratégico de conservación *in situ* y *ex situ*.

Ing. Enriqueta Molina Macias  
Directora General del SNICS

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	4
2.1 Evolución y distribución de las Cactáceas en el Continente Americano.....	4
2.1.1 Origen de la palabra cactus. ....	6
2.1.2 Descripción de las cactáceas. ....	6
2.1.3 Diversidad y clasificación de las Cactáceas en México .....	7
2.2 Diversidad de cactáceas en el Desierto Chihuahuense.....	10
2.2.1 Diversidad morfológica. ....	11
2.3 Estado de conservación. ....	12
2.4 Legislación aplicable a las cactáceas en México. ....	13
2.5 Características del Desierto Chihuahuense. ....	14
2.5.1 Vegetación. ....	16
2.6 Taxonomía y sistemática de la familia Cactaceae. ....	17
2.6.1 Características de la tribu Cacteeae Buxbaum, Madroño 14:194, 1958.	18
III. <i>Ariocarpus</i> Scheidw. ....	29
3.1 Descripción morfológica. ....	29
3.2 <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. subsp. <i>fissuratus</i> . ....	31
3.2.1 Descripción morfológica.. ....	31
3.2.2 Sinónimos. ....	32
3.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	32
3.3 <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) W.T. Marshall.....	34
3.3.1 Descripción morfológica. ....	34
3.3.2 Sinónimos. ....	35
3.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat.....	35
3.4 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. ....	36
3.4.1 Descripción morfológica. ....	37
3.4.2 Sinónimos. ....	37
3.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	38
3.5 <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. ....	41
3.5.1 Descripción morfológica. ....	41
3.5.2 Sinónimos. ....	42
3.5.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	43
IV. <i>Astrophytum</i> Lem. ....	52
4.1 Descripción morfológica. ....	52
4.2 <i>Astrophytum capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	54
4.2.1 Descripción morfológica. ....	54
4.2.2 Sinónimos. ....	55
4.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	56
4.3 <i>Astrophytum myriostigma</i> Lem. ....	59
4.3.1 Descripción morfológica. ....	59
4.3.2 Sinónimos. ....	60
4.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	60
4.4 <i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose. ....	64
4.4.1 Descripción morfológica. ....	64
4.4.2 Sinónimos. ....	65
4.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	65
V. <i>Aztekium</i> Boed. ....	73
5.1 Descripción morfológica. ....	74
5.2 <i>Aztekium hintonii</i> Glass & Fitz Maurice. ....	76
5.2.1 Descripción morfológica. ....	76
5.2.2 Comparación morfológica. ....	77
5.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	77
5.3 <i>Aztekium ritteri</i> (Boed.) Boed.....	79
5.3.1 Descripción morfológica .....	79
5.3.2 Sinónimos. ....	80
5.3.3 Comparación morfológica. ....	80
5.3.4 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	80
VI. <i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem. ....	84
6.1 Descripción morfológica .....	85
6.2 <i>Coryphantha glanduligera</i> Lem. ....	86
6.2.1 Descripción morfológica. ....	87
6.2.2 Sinónimos. ....	87
6.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	87
6.3 <i>Coryphantha maiz-tablasensis</i> O. Schwarz. ....	88
6.3.1 Descripción morfológica. ....	88
6.3.2 Sinónimos. ....	88
6.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	88
6.4 <i>Coryphantha odorata</i> Boed. ....	89
6.4.1 Descripción morfológica. ....	89
6.4.2 Sinónimos. ....	90
6.4.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	90
6.5 <i>Coryphantha poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	93
6.5.1 Descripción morfológica. ....	93
6.5.2 Sinónimos. ....	94
6.5.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	95
6.6 <i>Coryphantha vogtherriana</i> Werderm. & Roed. ....	96
6.6.1 Descripción morfológica. ....	96
6.6.2 Sinónimos. ....	96
6.6.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	96

6.7 <i>Coryphantha wohlschlagerei</i> Holzeis. ....	97	10.3.1 Descripción morfológica. ....	138
6.7.1 Descripción morfológica. ....	97	10.3.2 Sinónimos. ....	139
6.7.2 Sinónimos. ....	98	10.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	139
6.7.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	98	XI. <i>Escobaria</i> Britton & Rose. ....	146
VII. <i>Echinocactus</i> Link & Otto. ....	103	11.1 Descripción morfológica. ....	146
7.1 Descripción morfológica. ....	103	11.2 <i>Escobaria roseana</i> Buxb. ....	148
7.2 <i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto. ....	104	11.2.1 Descripción morfológica. ....	148
7.2.1 Descripción morfológica. ....	105	11.2.2 Sinónimos. ....	149
7.2.2 Sinónimos. ....	107	11.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	149
7.2.3. Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	107	XII. <i>Ferocactus</i> Britton & Rose. ....	153
VIII. <i>Echinocereus</i> Engelm. ....	112	12.1 Descripción morfológica. ....	153
8.1 Descripción morfológica. ....	112	12.2 <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G. E. Linds. ....	155
8.2 <i>Echinocereus delaetii</i> Gürke. ....	114	12.2.1 Descripción morfológica. ....	155
8.2.1 Descripción morfológica. ....	114	12.2.2 Sinónimos. ....	156
8.2.2 Sinónimos. ....	114	12.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	156
8.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	115	12.3 <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti) Werderm. ....	162
8.3 <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem. ....	116	12.3.1 Descripción morfológica. ....	162
8.3.1 Descripción morfológica. ....	116	12.3.2 Sinónimos. ....	163
8.3.2. Sinónimos. ....	117	12.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	163
8.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	118	XIII. <i>Geohintonia</i> Glass & Fitz Maurice. ....	171
8.4 <i>Echinocereus pulchellus</i> (Mart.) Schumann in Engler & Prantl. ....	120	13.1 <i>Geohintonia mexicana</i> Glass & Fitz Maurice. ....	173
8.4.1 Descripción morfológica. ....	120	13.2 Descripción morfológica. ....	173
8.4.2 Sinónimos. ....	120	13.1.2 Comparación morfológica. ....	174
8.4.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	121	13.1.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	174
IX. <i>Echinomastus</i> Britton & Rose. ....	123	XIV. <i>Leuchtenbergia</i> Hook. ....	177
9.1 Descripción morfológica. ....	123	14.1 Descripción morfológica. ....	178
9.2 <i>Echinomastus mariposensis</i> Hester. ....	125	14.2 <i>Leuchtenbergia principis</i> Hook. ....	179
9.2.1 Descripción morfológica. ....	125	14.2.1 Descripción morfológica. ....	179
9.2.2 Sinónimos. ....	126	14.2.2 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	180
9.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	126	XV. <i>Mammillaria</i> Haw. ....	186
9.3 <i>Echinomastus unguispinus</i> subsp. <i>durangensis</i> (Ruenge) U. Guzmán. ....	129	15.1 Descripción morfológica. ....	187
9.3.1 Descripción morfológica. ....	129	15.2 <i>Mammillaria aureilanata</i> var. <i>albalanata</i> Backeb. ....	190
9.3.2 Sinónimos. ....	130	15.2.1 Descripción morfológica. ....	190
9.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	130	15.2.2 Sinónimos. ....	191
X. <i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britton & Rose. ....	132	15.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	191
10.1 Descripción morfológica de <i>Epithelantha</i> . ....	133	15.3 <i>Mammillaria bocasana</i> Poselger subsp. <i>bocasana</i> Poselger. ....	192
10.2 <i>Epithelantha bokei</i> L.D. Benson. ....	134	15.3.1 Descripción morfológica. ....	192
10.2.1 Descripción morfológica. ....	135	15.3.2 Sinónimos. ....	193
10.2.2 Sinónimos. ....	135	15.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	193
10.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat. ....	136	15.4 <i>Mammillaria candida</i> Scheidw. ....	196
10.3 <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) F.A.C. Weber ex Britton & Rose. ....	137	15.4.1 Descripción morfológica. ....	196

15.4.2 Sinónimos. ....	197
15.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	198
15.5 <i>Mammillaria crinita</i> DC. ....	201
15.5.1 Descripción morfológica. ....	201
15.5.2 Sinónimos. ....	202
15.6 <i>Mammillaria hahniana</i> Werderm. ....	205
15.6.1 Descripción morfológica. ....	205
15.6.2 Sinónimos. ....	206
15.6.3. Distribución general.....	206
15.7 <i>Mammillaria plumosa</i> F.A.C. Weber. ....	207
15.7.1 Descripción morfológica. ....	207
15.7.2 Sinónimos. ....	208
15.7.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	208
15.8 <i>Mammillaria pringlei</i> (J. M. Coult) K. Brandege. ....	210
15.8.1 Descripción morfológica. ....	210
15.8.2 Sinónimos. ....	211
15.8.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	211
15.9 <i>Mammillaria schiedeana</i> subsp. <i>schiedeana</i> Ehrenberg. ....	214
15.9.1 Descripción morfológica. ....	214
15.9.2 Sinónimos. ....	214
15.9.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	215
15.10 <i>Mammillaria surculosa</i> Boed. ....	218
15.10.1 Descripción morfológica. ....	218
15.10.2 Sinónimos. ....	219
15.10.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	219
XVI. <i>Pelecyphora</i> Ehrenb. ....	233
16.1 Descripción morfológica. ....	234
16.2 <i>Pelecyphora strobiliformis</i> Fric & Schelle. ....	235
16.2.1 Descripción morfológica. ....	235
16.2.2 Sinónimos. ....	236
16.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	236
XVII. <i>Stenocactus</i> (K. Schum.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	239
17.1 Descripción morfológica. ....	239
17.2 <i>Stenocactus coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	241
17.2.1 Descripción morfológica. ....	241
17.2.2 Sinónimos. ....	242
17.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	242
XVIII. <i>Thelocactus</i> (K. Schum.) Britton & Rose. ....	244
18.1 Descripción morfológica. ....	244
18.2 <i>Thelocactus macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall. ....	246
18.2.1 Descripción morfológica. ....	246

18.2.2 Sinónimos. ....	247
18.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	247
XIX. <i>Turbincarpus</i> (Backeb.) Buxb. & Backeb. ....	249
19.1 Descripción morfológica. ....	250
19.2 <i>Turbincarpus beguinii</i> Mosco & Zanovello. ....	251
19.2.1 Descripción morfológica. ....	251
19.2.2 Sinónimos. ....	251
19.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	252
19.3 <i>Turbincarpus knuthianus</i> (Boed.) John & Riha. ....	255
19.3.1 Descripción morfológica. ....	255
19.3.2 Sinónimos. ....	255
19.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	256
19.4 <i>Turbincarpus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster. ....	256
19.4.1 Descripción morfológica. ....	257
19.4.2 Sinónimos. ....	258
19.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	258
19.5 <i>Turbincarpus schmiedickeanus</i> (Boed.) Buxb. & Backeb. ....	260
19.5.1 Descripción morfológica. ....	261
19.5.2 Sinónimos. ....	261
19.5.3 Distribución general. ....	261
19.6 <i>Turbincarpus subterraneus</i> (Backeb.) A.D. Zimmerman. ....	262
19.6.1 Descripción morfológica. ....	262
19.6.2 Sinónimos. ....	262
19.6.3 Distribución general. ....	263
19.7 <i>Turbincarpus valdezius</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. ....	263
19.7.1 Descripción morfológica. ....	263
19.7.2 Sinónimos. ....	264
19.7.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	264
19.8 <i>Turbincarpus viereckii</i> subsp. <i>major</i> (Werderm.) V. John & Riha. ....	267
19.8.1 Descripción morfológica. ....	267
19.8.2 Sinónimos. ....	267
19.8.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat. ....	267
XX. COMERCIALIZACIÓN DE CACTÁCEAS ORNAMENTALES DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE DE LOS ESTADOS DE COAHUILA, SAN LUIS POTOSI Y NUEVO LEÓN.....	276
20.1 Patrones de distribución y endemismo. ....	276
20.2 Especies de cactáceas raras o amenazadas. ....	279
20.2.1 Cactáceas mexicanas Amenazadas. ....	281
20.2.2 Distribución geográfica de las cactáceas mexicanas amenazadas....	288
20.3 Desarrollo comercial nacional vs. Mundial. ....	289
20.4 Especies de cactus ornamentales que se producen actualmente.....	290

20.5 Venta por internet. ....	290
20.6 Disponibilidad de especies por región y país. ....	297
20.7 Valor de la producción (precio de venta/planta). ....	299
20.7.1 Mercado internacional. ....	302
20.7.2 Proveedores vía internet. ....	302
20.8 Viveros, empresas productoras y centros jardineros dedicados a la producción de cactáceas en el país. ....	304
20.9 Descripción de las plantas y recomendaciones sobre sus cuidados. ....	325
20.10 Situación de las incautaciones. ....	326
20.10.1 Características de la exportación de cactus. ....	326
XXI. CONCLUSIONES.....	327
XXII. LITERATURA CITADA. ....	329

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Géneros con sus basionimios y sinónimos que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI*. ....	9
Cuadro 2. Número de géneros y especies registrados por autor para las cactáceas del Noroeste y Noreste de México.....	11
Cuadro 3. Comparación del estatus de conservación de cactáceas mexicanas registradas en la NOM-059-ECOL-1994 y la NOM-059-ECOL 2001.....	13
Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basionimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI*, 2004. ....	20
Cuadro 5. Clasificación taxonómica del género <i>Ariocarpus Scheidw.</i> .....	29
Cuadro 6. Especies del género <i>Ariocarpus</i> en la República Mexicana y estatus de conservación. ....	30
Cuadro 7. Clasificación taxonómica de <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. subsp. <i>fissuratus</i> . ....	31
Cuadro 8. Localidades donde se distribuye <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. subsp. <i>fissuratus</i> . ....	32
Cuadro 9. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. subsp. <i>fissuratus</i> . ....	33
Cuadro 10. Clasificación taxonómica de <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) W.T. Marshall.....	34
Cuadro 11. Localidades donde se distribuye <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) W.T. Marshall. ....	35
Cuadro 12. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Ariocarpus fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) W. T. Marshall. ....	36
Cuadro 13. Clasificación taxonómica de <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> (Lem.)K. Schum. ....	36
Cuadro 14. Localidades donde se distribuye <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. En la región de estudio. ....	39
Cuadro 15. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. ....	39
Cuadro 16. Clasificación taxonómica de <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. ....	41
Cuadro 17. Localidades donde se distribuye <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. ..	44
Cuadro 18. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. ....	44
Cuadro 19. Clasificación taxonómica del género <i>Astrophytum</i> Lem.....	52

Cuadro 20. Especies del género <i>Astrophytum</i> en la República Mexicana y estatus de conservación.....	53	Cuadro 45. Localidades donde se distribuye <i>Coryphantha odorata</i> Boed. ....	90
Cuadro 21. Clasificación taxonómica de <i>Astrophytum capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose.....	54	Cuadro 46. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Coryphantha odorata</i> Boed. ....	91
Cuadro 22. Localidades donde se distribuye <i>Astrophytum capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose.....	56	Cuadro 47. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose .....	93
Cuadro 23. Características agroclimáticas de los sitios de localización de la especie <i>Astrophytum capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	57	Cuadro 48. Localidades donde se distribuye <i>Coryphantha poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	95
Cuadro 24. Clasificación taxonómica de <i>Astrophytum myriostigma</i> Lem. ....	58	Cuadro 49. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Coryphantha poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	96
Cuadro 25. Localidades donde se distribuye <i>Astrophytum myriostigma</i> Lem.	61	Cuadro 50. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha vogtherriana</i> Werderm. & Roed.....	96
Cuadro 26. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Astrophytum myriostigma</i> Lem.....	62	Cuadro 51. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha wohlschlagerei</i> Holzeis...	97
Cuadro 27. Clasificación taxonómica de <i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose. ....	64	Cuadro 52. Localidades donde se distribuye <i>Coryphantha wohlschlagerei</i> Holzeis.....	98
Cuadro 28. Localidades donde se distribuye <i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose. ....	66	Cuadro 53. Clasificación taxonómica del género <i>Echinocactus</i> Link & Otto...	103
Cuadro 29. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose.....	66	Cuadro 54. Estatus de conservación de <i>Echinocactus</i> .....	104
Cuadro 30. Clasificación taxonómica del género <i>Aztekium</i> Boed. ....	74	Cuadro 55. Clasificación taxonómica de <i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto.....	105
Cuadro 31. Especies del género <i>Aztekium</i> en la República Mexicana y estatus de conservación. ....	75	Cuadro 56. Localidades donde se distribuye <i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto.....	108
Cuadro 32. Clasificación taxonómica de <i>Aztekium hintonii</i> Glass & Fitz Maurice.....	76	Cuadro 57. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto. ....	109
Cuadro 33. Localidades donde se distribuye <i>Aztekium hintonii</i> Glass & Fitz Maurice. ....	77	Cuadro 58. Clasificación taxonómica del género <i>Echinocereus</i> Engelm. ....	112
Cuadro 34. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Aztekium hintonii</i> Glass & Fitz Maurice. ....	78	Cuadro 59. Especies del género <i>Echinocereus</i> consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación. ....	113
Cuadro 35. Clasificación taxonómica de <i>Aztekium ritteri</i> (Boed.) Boed. ....	79	Cuadro 60. Clasificación taxonómica de <i>Echinocereus delaetii</i> Gürke.....	114
Cuadro 36. Localidades donde se distribuye <i>Aztekium ritteri</i> (Boed.) Boed.	80	Cuadro 61. Localidades donde se distribuye <i>Echinocereus delaetii</i> Gürke....	115
Cuadro 37. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Aztekium ritteri</i> (Boed.) Boed. ....	81	Cuadro 62. Clasificación taxonómica de <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem.....	116
Cuadro 38. Clasificación taxonómica del género <i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.	84	Cuadro 63. Localidades donde se distribuye <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem. ....	118
Cuadro 39. Especies del género <i>Coryphantha</i> consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.....	86	Cuadro 64. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem. ....	118
Cuadro 40. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha glanduligera</i> Lem.....	86	Cuadro 65. Clasificación taxonómica de <i>Echinocereus pulchellus</i> (Mart.) Schumann in Engler & Prantl. ....	120
Cuadro 41. Localidades donde se distribuye <i>Coryphantha glanduligera</i> Lem.	87	Cuadro 66. Localidades donde se distribuye <i>Echinocereus pulchellus</i> (Mart.) Schumann in Engler & Prantl.....	121
Cuadro 42. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha maiz-tablasensis</i> O. Schwarz. ....	88	Cuadro 67. Clasificación taxonómica del género <i>Echinomastus</i> Britton & Rose.....	123
Cuadro 43. Localidades donde se distribuye <i>Coryphantha maiz- tablasensis</i> O. Schwarz.....	89	Cuadro 68. Especies del género <i>Echinomastus</i> consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.....	124
Cuadro 44. Clasificación taxonómica de <i>Coryphantha odorata</i> Boed. ....	89	Cuadro 69. Clasificación taxonómica del género <i>Echinomastus mariposensis</i> Hester.....	125

Cuadro 70. Localidades donde se distribuye <i>Echinomastus mariposensis</i> Hester.....	127	Cuadro 92. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E. Linds. ....	160
Cuadro 71. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Echinomastus mariposensis</i> Hester. ....	127	Cuadro 93. Clasificación taxonómica de <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti) Werderm. ....	162
Cuadro 72. Clasificación taxonómica del género <i>Echinomastus unguispinus</i> (Engelm.) Britton & Rose subsp. <i>durangensis</i> (Ruenge) U. Guzmán.	129	Cuadro 94. Localidades donde se distribuye <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti) Werderm.....	164
Cuadro 73. Localidades donde se distribuye <i>Echinomastus unguispinus</i> (Engelm.) Britton & Rose subsp. <i>durangensis</i> (Runge) U. Guzmán.	130	Cuadro 95. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti) Werderm. ....	164
Cuadro 74. Clasificación taxonómica del género <i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britton & Rose. ....	132	Cuadro 96. Clasificación taxonómica del género <i>Geohintonia</i> Glass & Fitz Maurice.....	172
Cuadro 75. Especies del género <i>Epithelantha</i> consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.....	134	Cuadro 97. Especies del género <i>Geohintonia</i> en la República Mexicana y estatus de conservación. ....	172
Cuadro 76. Clasificación taxonómica de <i>Epithelantha bokei</i> L.D. Benson. ....	134	Cuadro 98. Clasificación taxonómica de <i>Geohintonia</i> mexicana Glass & Fitz Maurice. ....	173
Cuadro 77. Localidades donde se distribuye <i>Epithelantha bokei</i> L.D. Benson.	136	Cuadro 99. Localidades donde se distribuye <i>Geohintonia mexicana</i> Glass & Fitz Maurice. ....	174
Cuadro 78. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Epithelantha bokei</i> L.D. Benson. ....	136	Cuadro 100. Clasificación taxonómica del género <i>Leuchtenbergia</i> Hook. ...	177
Cuadro 79. Clasificación taxonómica de <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) F.A.C. Weber ex Britton & Rose. ....	137	Cuadro 101. Especie del género <i>Leuchtenbergia</i> Hook. en la República Mexicana y estatus de conservación. ....	178
Cuadro 80. Localidades en los estados de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí en México y en los estados de Nuevo México y Texas en USA donde se distribuye <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) Weber ex Britton & Rose. ....	140	Cuadro 102. Clasificación taxonómica de <i>Leuchtenbergia principis</i> Hook. ..	179
Cuadro 81. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) Weber ex Britton & Rose. ....	141	Cuadro 103. Localidades donde se distribuye <i>Leuchtenbergia principis</i> Hook.	181
Cuadro 82. Clasificación taxonómica del género <i>Escobaria</i> Britt. & Rose.....	146	Cuadro 104. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Leuchtenbergia principis</i> Hook. ....	182
Cuadro 83. Especies del género <i>Escobaria</i> consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación. ....	147	Cuadro 105. Clasificación taxonómica del género <i>Mammillaria</i> Haw. ....	187
Cuadro 84. Clasificación taxonómica de <i>Escobaria roseana</i> Buxb. ....	148	Cuadro 106. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. de importancia en el Desierto Chihuahuense. ....	189
Cuadro 85. Localidades en el Estado de Coahuila donde se distribuye <i>Escobaria roseana</i> Buxb. ....	149	Cuadro 107. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria aureilanata</i> var. <i>albalanata</i> Backeb. ....	190
Cuadro 86. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Escobaria roseana</i> Buxb. ....	151	Cuadro 108. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria aureilanata</i> var. <i>albalanata</i> Backeb. ....	191
Cuadro 87. Clasificación taxonómica del género <i>Ferocactus</i> Britton & Rose.	153	Cuadro 109. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria bocasana</i> Poselger subsp. <i>bocasana</i> Poselger. ....	192
Cuadro 88. Especies del género <i>Ferocactus</i> Britton & Rose consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación. ....	155	Cuadro 110. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria bocasana</i> Poselger subsp. <i>bocasana</i> Poselger. ....	193
Cuadro 89. Clasificación taxonómica de <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G. E. Linds.....	155	Cuadro 111. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria bocasana</i> subsp. <i>bocasana</i> Poselger. ....	194
Cuadro 90. Localidades donde se distribuye <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E. Linds. en México. ....	157	Cuadro 112. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria candida</i> Scheidw.....	196
Cuadro 91. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E. Linds. ....	158	Cuadro 113. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria candida</i> Scheidw.	198
		Cuadro 114. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria candida</i> Scheidw. ....	199
		Cuadro 115. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria crinita</i> DC. ....	201

Cuadro 116. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria crinita</i> DC. ...	202	Cuadro 139. Localidades donde se distribuye <i>Stenocactus coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	242
Cuadro 117. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria crinita</i> DC. ....	203	Cuadro 140. Clasificación taxonómica del género <i>Thelocactus</i> (K. Schum.) Britton & Rose. ....	244
Cuadro 118. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria hahniana</i> Werderm.	205	Cuadro 141. Localidades donde se distribuye <i>Thelocactus macdowellii</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	245
Cuadro 119. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria hahniana</i> Werderm.....	206	Cuadro 142. Localidades donde se distribuye <i>Thelocactus macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall. ....	247
Cuadro 120. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria plumosa</i> F.A.C. Weber.	207	Cuadro 143. Clasificación taxonómica del género <i>Turbinicarpus</i> (Backeb.) Buxb. & Backeb.....	249
Cuadro 121. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria plumosa</i> F.A.C. Weber. ....	208	Cuadro 144. Especies del género <i>Turbinicarpus</i> (Backeb.) Buxb. & Backeb. consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación. ....	250
Cuadro 122. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria plumosa</i> F.A.C. Weber. ....	209	Cuadro 145. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus beguinii</i> Mosco & Zanovello.....	251
Cuadro 123. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria pringlei</i> (J.M. Coult) K. Brandegee. ....	210	Cuadro 146. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus beguinii</i> Mosco & Zanovello. ....	252
Cuadro 124. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria pringlei</i> (J.M. Coult) K. Brandegee. ....	211	Cuadro 147. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Turbinicarpus beguinii</i> Mosco & Zanovello. ....	252
Cuadro 125. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria pringlei</i> (J.M. Coult) K. Brand. ....	212	Cuadro 148. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus knuthianus</i> (Boed.) John & Riha. ....	255
Cuadro 126. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria schiedeana</i> subsp. <i>schiedeana</i> Ehrenberg. ....	214	Cuadro 149. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus knuthianus</i> (Boed.) John & Riha. ....	256
Cuadro 127. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria schiedeana</i> subsp. <i>schiedeana</i> Ehrenberg. ....	215	Cuadro 150. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster.....	256
Cuadro 128. Características ecológicas principales de las poblaciones de <i>Mammillaria schiedeana</i> subsp. <i>schiedeana</i> Ehrenberg. ....	216	Cuadro 151. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster. ....	258
Cuadro 129. Clasificación taxonómica de <i>Mammillaria surculosa</i> Boed. ....	218	Cuadro 152. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster. ....	259
Cuadro 130. Localidades donde se distribuye <i>Mammillaria surculosa</i> Boed.	219	Cuadro 153. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i> (Boed.) Buxb. & Backeb. ....	260
Cuadro 131. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Mammillaria surculosa</i> Boed.....	219	Cuadro 154. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i> (Boed.) Buxb. & Backeb. ....	261
Cuadro 132. Clasificación taxonómica del género <i>Pelecyphora</i> Ehrenb. ...	233	Cuadro 155. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus subterraneus</i> (Backeb.) A.D. Zimmerman. ....	262
Cuadro 133. Especies del género <i>Pelecyphora</i> Ehrenb. en la República Mexicana y estatus de conservación. ....	235	Cuadro 156. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus subterraneus</i> (Backeb.) A.D. Zimmerman. ....	263
Cuadro 134. Clasificación taxonómica de <i>Pelecyphora strobiliformis</i> Fric & Schelle.....	235	Cuadro 157. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus valdezianus</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. ....	263
Cuadro 135. Localidades donde se distribuye <i>Pelecyphora strobiliformis</i> Fric & Schelle. ....	236	Cuadro 158. Localidades donde se distribuye <i>Turbinicarpus valdezianus</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. ....	265
Cuadro 136. Clasificación taxonómica del género <i>Stenocactus</i> (K. Schum.) A.Berger ex A.W. Hill. ....	239		
Cuadro 137. Especies del género <i>Stenocactus coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.....	241		
Cuadro 138. Clasificación taxonómica de <i>Stenocactus coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	241		

Cuadro 159. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Turbinicarpus valdezianus</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. ....	265
Cuadro 160. Clasificación taxonómica de <i>Turbinicarpus viereckii</i> subsp. major (Werderm.) V. John & Riha. ....	267
Cuadro 161. Sitios de ubicación de las localidades donde se encuentra <i>Turbinicarpus viereckii</i> subsp. major (Werderm.) V. John & Riha. ....	267
Cuadro 162. Principales características ecológicas de las poblaciones de <i>Turbinicarpus viereckii</i> subsp. major (Werderm.) V. John & Riha. .	268
Cuadro 163. Géneros de cactáceas en México, (número total de especies y número de especies endémicas). ....	277
Cuadro 164. Distribución del número total de especies, endémicas y amenazadas en el Continente Americano. ....	279
Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México. ....	282
Cuadro 166. Especies de cactáceas que son anunciadas con mayor frecuencia para venta por internet. ....	291
Cuadro 167. Géneros más comunes de las especies de cactus mexicanos que son anunciados para venta en Internet. ....	292
Cuadro 168. Representación porcentual del mercado (RPM) de los géneros cactus en el comercio internacional. ....	296
Cuadro 169. Taxones de la flora cactológica del desierto de Chihuahuense, que no se ha encontrado en el Mercado Internacional. ....	297
Cuadro 170. Valores y Precios de Cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE). ....	300
Cuadro 171. Proveedores de cactáceas vía internet. ....	303
Cuadro 172. Número de viveros de cactus registrados en México. ....	306
Cuadro 173. Relación de viveros productores de Cactáceas en México. ....	307
Cuadro 174. Vendedores de cactus por entidad federativa visitados por TRAFFIC. ....	324
Cuadro 175. Datos que acompañan generalmente el anuncio de venta de Cactáceas. ....	325

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Extensión del Desierto Chihuahuense en los estados de la República Mexicana y sur de Estados Unidos. ....	15
Figura 2. Filogenia de las ramas de la tribu Cacteeae ( <i>Echinocacteeae</i> , según Buxbaum). ....	19
Figura 3. Especies del género <i>Ariocarpus</i> Scheidw. a) <i>A. retusus</i> Scheidw; b) <i>A. kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. ....	45
Figura 4. Especies del género <i>Ariocarpus</i> Scheidw. c) <i>A. fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) Marshall. d) <i>A. fissuratus</i> var. <i>hintonii</i> (Stuppy & N.P. Taylor). ....	46
Figura 5. Especies del género <i>Ariocarpus</i> Scheidw. e) <i>A. bravoanus</i> . ....	47
Figura 6. Distribución de la especie <i>Ariocarpus</i> Scheidw. c) <i>A. fissuratus</i> (Engelm.) Schum. var. <i>lloydii</i> (Rose) Marshall. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	48
Figura 7. Distribución de la especie <i>A. kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	49
Figura 8. Distribución de la especie <i>A. retusus</i> Scheidw. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	50
Figura 9. Distribución de la especie <i>A. trigonus</i> en el Desierto Chihuahuense, México. ....	51
Figura 10. Especies del género <i>Astrophytum</i> Lem. a) <i>A. myriostigma</i> Lem. b) <i>A. capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	68
Figura 11. Especies c) <i>A. ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton et Rose. ....	69
Figura 12. Distribución de la especie <i>A. capricorne</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	70
Figura 13. Distribución de la especie <i>A. myriostigma</i> Lem. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	71
Figura 14. Distribución de la especie <i>A. ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	72
Figura 15. Especies del género <i>Aztekium</i> Boed. a) <i>A. ritteri</i> (Boed.) Boed. b) <i>A. hintonii</i> Glass & Fitz Maurice. ....	82
Figura 16. Distribución del género <i>Aztekium</i> Boed. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	83
Figura 17. Especies del género <i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem. a) <i>C. odorata</i> Boed.; b) <i>C. glanduligera</i> Lem.; c) <i>C. maiz-tablasensis</i> O. Schwarz. d) <i>C. poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. ....	99
Figura 18. Especies del género <i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.; e) <i>C. vogtherriana</i> Werderm. & Boed. f) <i>C. wohlschlagerei</i> Holzeis. ....	100
Figura 19. Distribución de la especie <i>C. odorata</i> Boed. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	101

Figura 20. Distribución de la especie <i>C. poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	102	Figura 41. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. g) <i>M. pringlei</i> J.M. Coult.; h) <i>M. surculosa</i> Boed. ....	224
Figura 21. Planta de <i>Echinocactus platyacanthus</i> Link & Otto. ....	111	Figura 42. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. i) <i>M. schiedeana</i> (J.A. Purpus) D.R. Hunt. ....	225
Figura 22. Planta de <i>Echinocereus delaetii</i> Gürke. ....	115	Figura 43. Distribución de la especie <i>Mammillaria bocasana</i> Poselger var. <i>bocasana</i> Poselger. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	226
Figura 23. Especies del género <i>Echinocereus</i> a).- <i>Echinocereus pulchellus</i> (Mart.); b.- <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem. ....	121	Figura 44. Distribución de la especie <i>Mammillaria candida</i> Scheid. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	227
Figura 24. Distribución de la especie <i>Echinocereus poselgeri</i> Lem. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	122	Figura 45. Distribución de la especie <i>Mammillaria crinita</i> De Condell, en el Desierto Chihuahuense, México. ....	228
Figura 25. Especies del género <i>Echinomastus</i> Britton & Rose. a) <i>E. mariposensis</i> Hester. Desert; b) <i>E. unguispinus</i> (Engelm.) Britton & Rose subsp. <i>duranguensis</i> (Runge) U. Guzmán. ....	131	Figura 46. Distribución de la especie <i>Mammillaria pringlei</i> J.M. Coult. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	229
Figura 26. Especies del género <i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britton & Rose. a) <i>E. micromeris</i> (Engelm.) Weber ex Britton & Rose; b) <i>E. bokei</i> L.D. Benson. ....	143	Figura 47. Distribución de la especie <i>Mammillaria plumosa</i> Webe. En el Desierto Chihuahuense, México. ....	230
Figura 27 Distribución de la especie <i>Epithelantha bokei</i> L.D. Benson F.A.C. Weber ex Britton & Rose. en el Desierto Chihuahuense, México.....	144	Figura 48. Distribución de la especie <i>Mammillaria schiedeana</i> (J.A. Purpus) D.R. Hunt. En el Desierto Chihuahuense, México. ....	231
Figura 28 Distribución de la especie <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) Weber ex Britton & Rose. en el Desierto Chihuahuense, México. .	145	Figura 49. Distribución de la especie <i>Mammillaria surculosa</i> Boed. en el desierto Chihuahuense, México. ....	232
Figura 29. Especies del género <i>Escobaria</i> Britton & Rose. a) <i>E. roseana</i> Buxb.	150	Figura 50. Planta de la especie <i>Pelecyphora strobiliformis</i> Fric & Schelle. ....	237
Figura 30. Distribución de la especie <i>Escobaria roseana</i> Buxb. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	152	Figura 51. Distribución de la especie <i>Pelecyphora strobiliformis</i> Fric & Schelle. en el desierto Chihuahuense, México. ....	238
Figura 31. Especies del género <i>Ferocactus</i> Britton & Rose. a) <i>F. histrix</i> (DC.) G.E. Linds. b) <i>F. pilosus</i> (Galeotti) Werderm.....	168	Figura 52. Planta de la especie <i>Stenocactus coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill. ....	243
Figura 32 Distribución de la especie <i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E. Linds. en el Desierto Chihuahuense, México.....	169	Figura 53. Especies del género <i>Thelocactus</i> (K. Schum.) Britton & Rose; a). <i>T. macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall.; b) <i>T. rinconensis</i> (Poselger) Britton & Rose.....	248
Figura 33. Distribución de la especie <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeotti) Werderm. en el Desierto Chihuahuense, México.....	170	Figura 54. Especies del género <i>Turbinacarpus</i> Back. a) <i>T. beguinii</i> (N.P.Taylor) Mosco & Zanovello.; b) <i>T. knuthianus</i> (Boed.) John & Riha.....	269
Figura 34. Especie del género <i>Geohintonia</i> Glass & Fitz Maurice. a) <i>G. mexicana</i> Glass & Fitz Maurice.....	175	Figura 55. Especies del género <i>Turbinacarpus</i> Back. c) <i>T. viereckii</i> (Glass & R.A.Foster) Glass; d) <i>T. subterraneus</i> Backeb. ....	270
Figura 35. Distribución de la especie <i>Geohintonia mexicana</i> Glass & Fitz Maurice . en el Desierto Chihuahuense, México. ....	176	Figura 56. Especies del género <i>Turbinacarpus</i> Back. e) <i>T. schmiedickeanus polaskii</i> ; f) <i>T. pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A.Foster. ....	271
Figura 36. Especies del género <i>Leuchtenbergia</i> Hook. a) <i>L. principis</i> Hook.	184	Figura 57. Especies del género <i>Turbinacarpus</i> Back. i) <i>T. valdezianus</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. ....	272
Figura 37. Distribución de la especie <i>Leuchtenbergia principis</i> Hook. en el Desierto Chihuahuense, México. ....	185	Figura 58. Distribución de la especie <i>Turbinacarpus valdezianus</i> (Moller) Glass & R.A. Foster. en el Desierto Chihuahuense, México.....	273
Figura 38. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. a) <i>M. aureilanata</i> var. <i>albalanata</i> Backeb. ....	221	Figura 59. Distribución de la especie <i>Turbinacarpus viereckii</i> (Glass & R.A.Foster) Glass. En el Desierto Chihuahuense, México. ....	274
Figura 39. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. c) <i>M. candida</i> Scheid.; d) <i>M. bocasana</i> Poselger var <i>bocasana</i> Poselger. ....	222		
Figura 40. Especies del género <i>Mammillaria</i> Haw. e) <i>M. plumosa</i> Weber; f) <i>M. hahniana</i> Werderm. ....	223		

Figura 60. Distribución de la especie <i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster. en el Desierto Chihuahuense, México.....	275
Figura 61. Abundancia de especies de cactáceas en México. ....	289
Figura 62. Relación taxonómica de especies de cactus mexicanos en CDE en el Comercio. (Robbins, 2003). ....	294
Figura 63. Análisis taxonómico de las especies de cactus en la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE) en el comercio (Robbins, 2003). ....	295
Figura 64. Cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE). Número de especies a la venta por país. ....	298
Figura 65. Incautaciones de especies de cactus en México.Fuente: Robbins (2003). ....	305
Figura 66. Número de cultivadores de cactus y vendedores en México. Fuente: Robbins, 2003. ....	324

## **Cactáceas Ornamentales del Desierto Chihuahuense que se distribuyen en Coahuila, San Luis Potosí y Nuevo León, México**

### **I. INTRODUCCIÓN**

Dada su gran diversidad de condiciones fisiográficas y climáticas, así como por su ubicación en la zona limítrofe entre los reinos Neártico y Neotropical, México, es considerado como un país con una de las floras más ricas del mundo, estimándose que existen en él, alrededor de 30,000 especies de plantas vasculares. De este total 6000 a 9000 son especies endémicas ubicando su máxima riqueza en las regiones áridas y semiáridas, en donde la familia Cactáceae cuenta con la mayor diversidad de especies (687) (Rzedowski, 1978; Toledo, 1988).

La familia Cactáceae, es originaria de América, y ocupa a nivel nacional el quinto lugar en diversidad, con alrededor de 55 géneros y 850 especies (Rzedowski, 1983). México es el centro de diversificación de cactáceas más importante, con un elevado índice de endemismos (Bravo y Sánchez, 1991). Hernández y Godínez (1994) calculan que el grado de endemismos de las especies es del orden de 78% y de 73% a nivel de géneros, mientras que Arias (1993) estima que el endemismo a nivel de géneros es de 35% y el de especies es de 84%; aunque las cifras difieren, ambos trabajos coinciden en que el porcentaje de endemismos en México es muy alto.

El Desierto Chihuahuense es el más grande de Norteamérica alberga la mayor riqueza de cactáceas en el mundo (329 especies), pero se ubica entre los menos estudiados del continente. Las Cactáceas de esta área ecológica se caracterizan por sus tamaños, que van desde pequeños hasta medianos, donde los cactus presentan una distribución geográficas restringida con una lenta tasa de crecimiento.

La gran demanda nacional e internacional de ejemplares de estas especies con fines hortícolas, ornamentales, forrajeros y medicinales, aunada a sus características biológicas, las colocan como una de las familias botánicas más amenazadas del planeta (Colunga *et al.*, 1986; Casas *et al.*, 1999; Glass, 1998).

Con el propósito de generar un marco de referencia para conservar y aprovechar estos recursos se generó este documento en donde se describe el estado actual de producción y comercialización, que tienen algunas cactáceas mexicanas de interés ornamental.

Al respecto se elaboró el presente diagnóstico con la participación de los miembros de la red de Cactáceas que pertenecen a la mega red de Ornamentales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) –Sistema Nacional de Recursos Fitogenético para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI). Este grupo interdisciplinario estuvo integrado por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), adscritos al Centro de Investigación Regional del Noreste (CIR Noreste) y maestros investigadores del Depto. de Botánica de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, quienes por más de diez años se han dedicado al estudio de las cactáceas en el noreste de México.

Del conocimiento y evaluación de los hábitats en donde se desarrolla este tipo de flora en la región semiárida de Coahuila, San Luis Potosí y Nuevo León en el desierto Chihuahuense, también se generó información sobre la conservación *in situ* y *ex situ*, de 47 especies de cactáceas ornamentales en estatus de riesgo, mismas que solamente se localizan en ésta parte del país y del mundo. Dicha área ecológica se caracteriza por presentar una gran variedad topográfica, climática, edáfica y diversidad de comunidades vegetales, en donde este tipo de cactáceas presentan un restringido patrón de distribución debido a diferentes factores.

En las entidades citadas la riqueza florística de las cactáceas ornamentales ha sido afectada por el mismo denominador común; el constante avance de la mancha urbana, expansión de la industria, cambios de uso de suelo, el impacto de la ganadería y agricultura, así como el efecto de los comerciantes y coleccionistas.

Esto ha provocando una deforestación y destrucción de los habitats naturales donde se distribuyen estas especies y en aquellas que son endémicas un cambio drástico en sus poblaciones, debido a que tienen una distribución restringida haciéndolas más vulnerables. Esta situación se vuelve más grave porque muchas especies están sujetas a un constante saqueo, por comerciantes y coleccionistas (nacionales y extranjeros) (Bravo, 1976; Bravo y Sánchez, 1991; López *et al.*, 1990; Marroquin, 1981).

Esta situación hace que éstos recursos fitogenéticos adquieran mayor importancia para la megared de Ornamentales y red de Cactáceas del SNICS-SINAREFI, por lo que la información sobre la conservación *in situ* y *ex situ*, de las Cactáceas ornamentales del desierto Chihuahuense aborda aspectos sobre su taxonomía, hábitat, biología, ecología, distribución, estado de conservación, problemática del mercado actual y comercialización.

Las cactáceas ornamentales mexicanas están consideradas en peligro de extinción, por lo que requieren de una atención prioritaria, como ha quedado establecido en el Plan Estratégico de Conservación de los Recursos Fitogenéticos del SNICS-SINAREFI (2004), en donde es fundamental el promover acciones para su recuperación, protección y uso responsable sobre todo para aquellas especies silvestres, que por su valor cultural, económico o de relevancia para los ecosistemas, han sido más vulnerables. La protección oficial de las cactáceas mexicanas como recurso natural tiene cerca de 66 años, periodo en el cual diversas instancias federales, estatales, municipales, organizaciones no gubernamentales, académicos y amantes de las cactáceas, han colaborado al respecto.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Evolución y distribución de las Cactáceas en el Continente Americano

Actualmente el reino vegetal tiene alrededor de 300 000 especies, las cuales abarcan desde musgos, helechos, coníferas como pinos hasta plantas con flores. Las plantas con flores representan la cúspide de la evolución vegetal y las angiospermas constituyen la vegetación dominante de la tierra. Se conocen alrededor de 420 familias de plantas con flores, de las cuales 70 son monocotiledóneas y 350 son dicotiledóneas (Nobel, 1998).

Evolutivamente las cactáceas surgieron después de los cambios ocurridos en el Eoceno medio en Norte América (hace aproximadamente 45 millones de años), en donde existían comunidades vegetales con gran cantidad de coníferas, capaces de soportar temperaturas de 3° a 5 °C. Durante la transición al Oligoceno (24 a 35 millones de años), ocurrió una acidificación general del suelo y la temperatura aumentó hasta los 25 °C, con disminución de la precipitación que fue más estacional. Durante estas épocas ocurrieron cambios drásticos en la vegetación, disminución en abundancia de los bosques templados y un incremento en la vegetación de campo abierto parecida a las sabanas o estepas actuales (Berggren y Porthero, 1992). Estas condiciones originaron nuevos tipos de vegetación, que aparecían de manera local intercalados entre las grandes extensiones de bosques de aspecto tropical, como se muestra en los fósiles encontrados. Las primeras plantas tipo “Cactácea”, parecidas a las *Pereskias* (género ancestral), datan alrededor de 32 millones de años, en el Eoceno tardío, tiempo en el cual también aparecieron muchas otras familias de plantas actuales, justo después de un periodo de extinciones masivas a nivel mundial (Berggren y Prothero, 1992, Axelrod, 1979 y Moore and Jansen, 2006). Entre las familias más cercanas a los cactus están las *Portulacaceae* que incluyen a las verdolagas y a las *Didiereaceae* que están confinadas a Madagascar.

La familia de las Cactáceas, comprende aproximadamente 2500 a 4000 especies endémicas del Continente Americano, distribuidas desde Peace River, al Norte de Canadá, a los 59° de latitud Norte, hasta la Patagonia en Argentina, a los 52° de

latitud Sur. Se pueden encontrar desde las Dunas Costeras a nivel del mar hasta los 5 100 m de altitud en Perú, soportando los más fríos inviernos de las Planicies Norteamericanas hasta las tremendas sequías y elevadas temperaturas de los Desiertos Sudamericanos (Nobel, 1998).

Con base al tiempo y el sitio de su origen evolutivo, podría esperarse que los cactus se encontraran, de manera natural, únicamente en el Nuevo Mundo, lo cual es esencialmente el caso. La mayor concentración de especies nativas de cactus se da en el tercio meridional de América abarcando las islas del Caribe; y en la mitad septentrional de América del Sur. La abundancia disminuye hacia el Norte y hacia el Sur del Continente Americano, pero la distribución de algunos cactus se extiende hasta el norte de Canadá y hasta las porciones meridionales de Argentina y sur de Chile (Nobel, 1998).

Se han visto plantas suculentas carentes de hojas en el Sur de África, que se semejan a cactus columnares. Sin embargo, esos árboles sin hojas que dominan el paisaje de Zimbabwe, Madagascar y África del Sur son de una familia enteramente diferente (*Euphorbiaceas*). La *evolución convergente* es un proceso por medio del cual las plantas no emparentadas que se enfrentan ambientes semejantes en hábitat pero geográficamente diferentes, llegan a adoptar formas vitales semejantes. La forma columnar y la carencia de hojas de los miembros de las Euphorbiaceas y las Cactáceas son ejemplos de la evolución convergente que se ha dado en periodos largos en plantas no emparentadas. Aunque las suculentas cilíndricas de África no son cactus, algunas pertenecientes al género primitivo de cactus *Rhipsalis* si lo son, siendo estas mismas nativas de Madagascar y de otras partes del Viejo Mundo. Evolutivamente los Continentes Africano y Americano se comenzaron a separar hace cerca de 125 millones de años, mucho antes de que las Cactáceas se originaran y radiaran. La dispersión del único género de cactus, *Rhipsalis*, del Nuevo al Viejo Mundo. *Rhipsalis baccifera*, tiene frutos con semillas pequeñas (6 mm), mismas que pudieron transportarse por el excremento de las aves y así ampliar su distribución a mayores distancias, quizás con el tiempo hasta África. De hecho, *R. baccifera* se encuentra en Kenia y Sri Lanka, y otras dos especies de *Rhipsalis* se encuentran en Madagascar (Nobel, 1998).

### 2.1.1 Origen de la palabra Cactus

La palabra Cactus se deriva del griego *•posti*, en referencia a una extraña planta espinosa que se encontraba en el Sur de Europa y en el Norte de Africa (Nobel, 1998). Es un género que fue descrito por Linneo y actualmente se utiliza para nombrar a las dicotiledóneas que se clasifican en la familia *Cactaceae*.

### 2.1.2 Descripción de las cactáceas

Cercana a las Rosáceas la familia de los cactus ha evolucionado hacia una multitud de formas, alejándose de la imagen clásica del vegetal para convertirse en “piedras”, “bolas” o “cirios”. Estas curiosas plantas pueden ser definidas de manera sencilla: un cactus es una planta que ha evolucionado con el fin de poder, de un modo u otro, resistir ciertas condiciones de sequía. Esto se ha traducido en la desaparición de las hojas y en la transformación del tallo, este es un órgano de almacenamiento de agua y de asimilación de clorofila. De esta forma, las cactáceas pueden permanecer fuera del suelo durante largos años sin morir. Las plantas poseen aréolas, que son yemas meristemáticas, se distribuyen en sus tallos. Sus tallos presentan hojas reducidas a espinas protectoras, la forma del tallo es costillada y es donde se realiza la actividad fotosintética en las plantas. Esta estructura proporciona micro-ambientes de sombra y humedad al tallo, sus tejidos internos sirven de almacenaje de agua, éstos se contraen y expanden en función de la disponibilidad de agua (Mauseth, 2000). Todas estas características reflejan una especialización general al hábitat de las zonas áridas y semi-áridas, que las ha llevado a tener transformaciones en respuesta a los cambios ambientales como aumento de temperatura y disminución en la disponibilidad de agua. Es bastante difícil precisar la edad de las cactáceas, ya que, contrariamente a los árboles, estas plantas no forman estrías concéntricas anuales. En *Echinocactus grusonii* existen ejemplares con más de 250 años, en comparación por su tamaño existen ejemplares de *Echinocactus ingens* que podría pensarse que son milenarios; sin embargo, esto no es así, su crecimiento depende de las condiciones climáticas, una misma planta puede no crecer ni un centímetro en diez años y después ganar diez en unos meses.

### 2.1.3 Diversidad y clasificación de las Cactáceas en México

Esta familia botánica abarca alrededor de 1 600 especies con 122 géneros en el mundo, de los cuales México cuenta con el 45% de la diversidad de especies que existen en el mundo.

Entre varios autores como Bravo y Sánchez (1991), Hunt (1992), Hernández y Godínez (1994) y Tropicós (2009) existe un desacuerdo en el número de taxas que conforman esta familia botánica, Bravo y Sánchez (1991) reconocen 1080 taxas (854 especies y 226 variedades y formas), de acuerdo a Hunt (1992) existen 925 especies entre aceptadas y provisionales, mientras que Hernández y Godínez (1994), reconocen 563 especies siguiendo la propuesta taxonómica de Hunt (Maurice and Anderson, 1997).

En el Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán *et al.*, 2003), se reconocen 913 taxones, de los cuales 669 son especies y 244 subespecies, agrupadas en 63 géneros. Del total de taxones referidos consideraron que 25 géneros son endémicos para México y en ellos se agrupan 518 especies y 206 subespecies.

Estas dicotiledoneas se dividen en las siguientes tres subfamilias de plantas perennes (Britton and Rose, 1919-1923; Bravo, 1978).

1. Subfamilia **Pereskioideae**: cactáceas primitivas en forma de arbustos espinosos. Tallo y ramas leñosas, de forma cilíndrica, con hojas grandes y persistentes con aréolas y ausencia de gloquidios, flores pedunculadas, similares a las de las rosas primitivas, semillas sin arilo. Las especies de esta subfamilia se distribuyen en el centro de México, Caribe, América Central y parte de los Andes.

2. Subfamilia **Opuntioideae**: son plantas de tallo suculento, corto, cilíndrico o globuloso; hojas persistentes con 3 espinas por aréola, flores solitarias y apicales. Esta subfamilia se distribuye en Argentina y Chile. En México esta subfamilia esta representada por tres géneros (*Pereskia*, *Nopalea* y *Opuntia*; Bravo, 1978).

3. Subfamilia **Cactoideae**: es la más diversa con 1300 especies representada por arbustos cespitosos, trepadores o epífitos, con raíces fibrosas o tuberosas, tallos no segmentados y ausencia de gloquidios. Esta subfamilia se subdivide en nueve

*tribus*, en donde una de ellas es la tribu *Cacteae*.

A la **tribu Cacteae** pertenecen los cactus solitarios o cespitosos, con aréolas ovales, flores pequeñas a medianas, subapicales y se clasifica en los siguientes géneros: *Acharagma*, *Ariocarpus*, *Astrophytum*, *Aztekium*, *Cochemiea*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinomastus*, *Epithelantha*, *Escobaria*, *Ferocactus*, *Geohintonia*, *Leuchtenbergia*, *Lophophora*, *Mammillaria*, *Mammilloidya*, *Neolloydia*, *Obregonia*, *Ortegocactus*, *Pediocactus*, *Pelecyphora*, *Sclerocactus*, *Stenocactus*, *Strombocactus*, *Thelocactus*, *Turbiniacarpus*, los cuales se distribuyen en Estados Unidos, Canadá, México, Caribe, Venezuela y Colombia.

En México los géneros *Opuntia* (Subfamilia **Opuntioideae**) y *Mammillaria* (Subfamilia **Cactoideae**) son ecológicamente los grupos más diversos, con mayor número de especies (160 y 200, respectivamente) (Gibson and Nobel, 1986).

De la **tribu Cacteae** los géneros en orden de importancia más representativos para México son: *Mammillaria* y *Echinocereus* (con cerca de 200 especies), *Echinocereae*; *Gymnocalycium*, *Neoporteria*, *Parodia* y *Rhipsalis* (alrededor de 40 a 60 especies cada una) y *Notocactaceae* y *Melocactus* (cerca de 35 especies); sin embargo, existen otros géneros como *Ariocarpus*, *Astrophytum*, *Aztekium*, *Coryphantha*, *Echinocactus*, *Echinomastus*, *Epithelantha*, *Escobaria*, *Ferocactus*, *Geohintonia*, *Leuchtenbergia*, *Thelocactus* y *Turbiniacarpus*, que aunque tienen menor número de especies, estos también son representativos porque presentan especies en estatus de riesgo (Nobel, 1998).

Durante el transcurso del tiempo, de los géneros pertenecientes a la familia *Cactaceae*, se han generado basónimos y sinónimos, registrándose desde 1753 hasta 2003 más de 2,937 sinónimos dentro de las especies, teniendo actualmente un promedio de 4.4 sinónimos por cada especie reconocida (Arias, 2003) (Cuadro 1).

Clasificaciones recientes consideran 127 géneros de cactáceas con 1816 taxa provisionalmente aceptadas (Hunt *et al.*, 2006).

Cuadro 1. Géneros con sus basiónimos y sinónimos que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*

GÉNEROS	BASIÓNIMOS Y SINÓNIMOS
<i>Ariocarpus</i> Scheidw. 1838	<i>Anhalonium</i> Lem. 1839 <i>Roseocactus</i> A.Berger 1925 <i>Neogomesia</i> Castañeda 1941
<i>Astrophytum</i> Lem. 1839	<i>Maierocactus</i> E.C.Rost 1925
<i>Aztekium</i> Boed. 1929	
<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem. 1868	
<i>Echinocactus</i> Link & Otto 1827	<i>Homalocephala</i> (Hopffer) Britton & Rose 1922 <i>Emorycactus</i> Doweld 1996 <i>Meyerocactus</i> Doweld 1996
<i>Echinomastus</i> Britton & Rose 1922	
<i>Epithelantha</i> Britton & Rose 1922	
<i>Escobaria</i> Britton & Rose 1923	<i>Neobesseyia</i> Britton & Rose 1923 <i>Escobesseyia</i> Hester 1945 <i>Cochiseia</i> W.H.Earle 1976 <i>Escocoryphantha</i> Doweld 1999 <i>Fobea</i> Fric
<i>Ferocactus</i> Britton & Rose 1922	<i>Bisnaga</i> Orcutt 1926 <i>Parrycactus</i> Doweld 2000
<i>Geohintonia</i> Glass & Fitz-Maurice 1992	
<i>Leuchtenbergia</i> Hook. in Curtis 1848	
<i>Mammillaria</i> Haw. 1812	<i>Cactus</i> L. 1753 <i>Bartschella</i> Britton & Rose 1923 <i>Solisia</i> Britton & Rose 1923 <i>Dolichothele</i> (K.Schum.) Britton & Rose 1923 <i>Mamillopsis</i> (E.Morren) F.A.C.Weber ex Britton & Rose 1923 <i>Neomammillaria</i> Britton & Rose 1923 <i>Phellosperma</i> Britton & Rose 1923 <i>Haagea</i> Fric 1925 <i>Chilita</i> Orcutt 1926 <i>Porfiria</i> Boed. 1926 <i>Krainzia</i> Backeb. 1938 <i>Oehmea</i> Buxb. 1951 <i>Pseudomammillaria</i> Buxb. 1951 <i>Leptocladodia</i> Buxb. 1954 <i>Escobariopsis</i> Doweld 2000

\*Fuente: Guzmán, U., Arias, S. y Dávila, P. 2003. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de Cactáceas Mexicanas.

Cuadro 1. Géneros con sus basiónimos y sinónimos que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*

GÉNEROS	BASIÓNIMOS Y SINÓNIMOS
<i>Turbiniocarpus</i> (Backeb.) Buxb. & Backeb. 1937	<i>Toumeyia</i> Britton & Rose 1922 <i>Gymnocactus</i> Backeb. 1938 <i>Rapicactus</i> Buxb. & Oehme 1942 <i>Normanbokea</i> Kladiwa & Buxb. in Krainz 1969 <i>Bravocactus</i> Doweld 1998 <i>Kadenicarpus</i> Doweld 1998
<i>Pediocactus</i> Britton & Rose in Britton & A.Br. 1913	<i>Toumeyia</i> Britton & Rose 1922
<i>Sclerocactus</i> Britton & Rose 1922	<i>Toumeyia</i> Britton & Rose 1922 <i>Ancistrocactus</i> (K.Schum.) Britton & Rose 1923
<i>Stenocactus</i> (K.Schum.) A.W.Hill 1933	<i>Echinofossulocactus</i> Lawrence in Loudon 1841
<i>Thelocactus</i> Britton & Rose 1922	<i>Hamatocactus</i> Britton & Rose 1922 <i>Torreycactus</i> Doweld 1998

\*Fuente: Guzmán, U., Arias, S. y Dávila, P. 2003. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de Cactáceas Mexicanas.

## 2.2 Diversidad de cactáceas en el Desierto Chihuahuense

En México la máxima ocurrencia de especies de cactáceas, se presenta en la porción Sureste del Desierto Chihuahuense, particularmente en los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León, constituyendo el núcleo de concentración y diversidad genética de cactáceas amenazadas más importante del Continente.

La diversidad de cactus se da a nivel de género y especies, en géneros Oaxaca y San Luis Potosí tienen la mayor diversidad, pero en cuanto al número de especies la situación es diferente; el estado de San Luis Potosí ocupa el primer lugar con 151 especies y Coahuila el segundo con 128 especie de cactáceas (Cuadro 2).

El Desierto Chihuahuense es una región rica en diversidad de especies de cactáceas, las cuales se distribuyen en la vegetación xerófito, agrupándose en 25 géneros con aproximadamente 148 especies. Esta zona cuenta con una gran riqueza cactológica; sin embargo, muchas especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, al igual que las orquídeas y cicadáceas. El mayor índice de endemismo de cactus ornamentales también se ubica en esta zona, siendo los géneros más representativos; *Ariocarpus*, *Astrophytum*, *Coryphantha*, *Echinocereus*,

*Echinomastus*, *Epithelantha*, *Neobesseyia*, *Normanbokea*, *Leuchtenbergia*, *Lophophora*, *Mammillaria* y *Thelocactus*.

Cuadro 2. Número de géneros y especies registrados por autor para las cactáceas del Noroeste y Noreste de México.

ESTADOS	GÉNEROS	ESPECIES	FUENTES
Jalisco	19	101	Arreola, 1990
	21	51	Dudley, 1968
Nayarit	17	32	Dudley, 1969
Aguascalientes	9	46	De la Cerda, 1989
	11	54	García <i>et al.</i> , 1999
	15	70	Quezada <i>et al.</i> , 2000
	14	34	Guzmán y Dávila, 2003
Colima	16	25	Dudley, 1996
	29	133	Meyrán, 1972
San Luis Potosí	30	201	Grupo San Luis, 2004
		90 (excluye <i>Opuntia</i> )	Hernández <i>et al.</i> , 1993
Guanajuato	15	79	Gold, 1967
Michoacán	18	42	Gold, 1969
	21	89	Meyrán, 1971
Querétaro	28	106	Hernández <i>et al.</i> , 1993
	30	112	Scheinvar, 2004
	18	110	Barrios y Medina 1995
Zacatecas	18	110	Barrios y Medina 1995
Coahuila		128	Villarreal, 2001
Nuevo León	31	135	Anderson, 2001
Tamaulipas	27	100	Malda, 1990

Fuente: Malda, 1990; Martínez, 1998; Velazco, 2009; Villarreal, 2001.

### 2.2.1 Diversidad morfológica

La diversidad de ambientes en que habitan estas plantas, así como la gran cantidad de tamaños y formas de vida que muestran, son reflejo de la gran diversidad de estrategias evolutivas que ha seguido esta familia botánica desde su origen hasta la actualidad.

La familia **Cactaceae** comprende especies de biotipos xeromórficos, de tallo suculento con capacidad fotosintética, que adquiere formas de tipo columnar, esférica, tuberculadas o con costillas. Sus hojas pueden estar ausentes o transformadas en espinas. El género *Pereskia* representa especies de cactus primitivos con hojas grandes y tallos delgados, los cuales pudieran confundirse con la hiedra, también existen otros géneros considerarlos como arbustos bajos con

tallos que se desprenden con facilidad como en *Cylindropuntia*, con tallos cilíndricos (*Opuntia bielovii*) y la *Platyopuntia*, con tallos segmentos aplanados (*Opuntia ficus-indica*, nopal tunero) y cactus arborescentes con troncos columnares prominentes como el saguaro (*Carnegiea gigantea*) en el Desierto Sonorense (Estados Unidos y México) que llega a medir hasta 16 m de altura y el *Trichocereus chilensis*, el cual está ampliamente distribuido en Chile. Algunas especies pueden actuar como epífitos (*Epiphyllum*) en ambientes muy húmedos, presentes en la selva tropical.

En el área del Desierto Chihuahuense los cactus en estatus de riesgo presentan diferente forma y tamaño. Existen los pequeños, solitarios de forma globosa (*Astrophytum*), los que apenas se pueden observar al ras del suelo (*Ariocarpus* y *Lophophora sp.*), los de forma globosa y cespitosos con espinas de diferente tamaño (*Mammillaria*), las biznagas (*Echinocactus*).

### 2.3 Estado de conservación

Existen organismos Internacionales que han realizado estudios sobre el estado actual de las poblaciones vegetales con mayor diversidad y endemismo en el mundo. De acuerdo con los criterios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), para México se reportan aproximadamente 300 especies de plantas superiores amenazadas o en peligro de extinción, de las cuales el 60% son especies de cactáceas o suculentas (Oyervides, 1981).

En el Catálogo de Cactáceas Mexicanas, se reconocen 913 taxones, de éstos 669 son especies y 244 subespecies, mismas que se agrupan en 63 géneros. De este total, 25 géneros son endémicos para México en el que se agrupan y reconocen 518 especies y 206 subespecies. Del total de taxones reconocidos, 255 se incluyen en la NOM-059-ECOL-2001, 65 en el libro rojo de la IUCN y 41 taxones se incluyen en el Apéndice I del CITES (Guzmán *et al.*, 2003) (Cuadro 3).

De este total, en el Desierto Chihuahuense se reconocen 29 géneros, que se incluyen en la NOM-059-ECOL-2001, de los cuales 72 son especies y variedades que se incluyen en el libro rojo de la IUCN y en el Apéndice I y II del CITES (Hernández, 1994; IUCN, 1983; SEMARNAT, 2006).

Cuadro 3. Comparación del estatus de conservación de cactáceas mexicanas registradas en la NOM-059-ECOL-1994 y la NOM-059-ECOL-2001.

CATEGORÍA	NOM-059- ECOL-1994	NOM-059-ECOL-2001
Peligro de extinción	24	-
Peligro	-	30
Amenazadas	96	88
Raras	135	-
Sujetas a protección especial	2	166
Endémicas de México	238	246
Total	257	284

#### 2.4 Legislación aplicable a las cactáceas en México

México es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, sin embargo, comparte como muchos otros países problemas por la desaparición de especies como resultado de la acción de diversos factores, sobre todo de cambios drásticos en el uso de suelo, colecta excesiva y selectiva de plantas y semillas de plantas. Al respecto se han aplicado una serie de medidas regionales, nacionales e internacionales a fin de proteger, conservar y disminuir el impacto de las actividades humanas sobre las poblaciones naturales. De tal manera que en 1994 se expidió la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994, que "establece el número de especies amenazadas y en peligro de extinción y especifica acciones para su conservación".

Aunque esta Norma fue un gran avance en *pro* de la preservación de la riqueza biológica del país, en la práctica esta Norma presentó deficiencias en cuanto a terminología y aplicabilidad, por lo que se actualizó en el 2001 para incluir términos y observaciones que no tenía la anterior. La norma NOM-ECOL-059-2001, sustituye a la anterior y se refiere a la "Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres en la que se incluyen; categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo", definiendo a las categorías de la siguiente forma:

**En peligro de extinción (P):** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, lo que pone en riesgo su viabilidad biológica, debido a la destrucción o modificación drástica del hábitat. Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la UICN.

**Amenazadas (A):** Aquellas especies, o algunas de sus poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si se siguen presentando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la UICN.

**Sujetas a protección especial (Pr):** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar la recuperación y conservación de la especie o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la UICN.

Por su parte en la NOM-ECOL-059-2001 se define como **Especie endémica**, a aquéllas cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

#### 2.5 Características del Desierto Chihuahuense

Este desierto se localiza en la altiplanicie mexicana (entre 1000 y 2000 msnm), entre las Sierras Madre Oriental y Madre Occidental, desde los estados norteamericanos de Arizona, Nuevo México y Texas, pasando en México por los de Chihuahua, Coahuila y Durango, hasta su límite meridional con el estado de San Luis Potosí. En México se cataloga como un desierto continental y está localizado en el centro de las latitudes subtropicales de Norte América; se extiende más de 11° de latitud y cubre 355,000 km<sup>2</sup>, que representan el 15% de

Norte América. Esta ecoregión abarca el 13% del territorio nacional y representa el más grande desierto en México (Figura 1). Aproximadamente un tercio del desierto está en el estado de Chihuahua, del cual esta zona árida deriva su nombre (WWF, 2004).

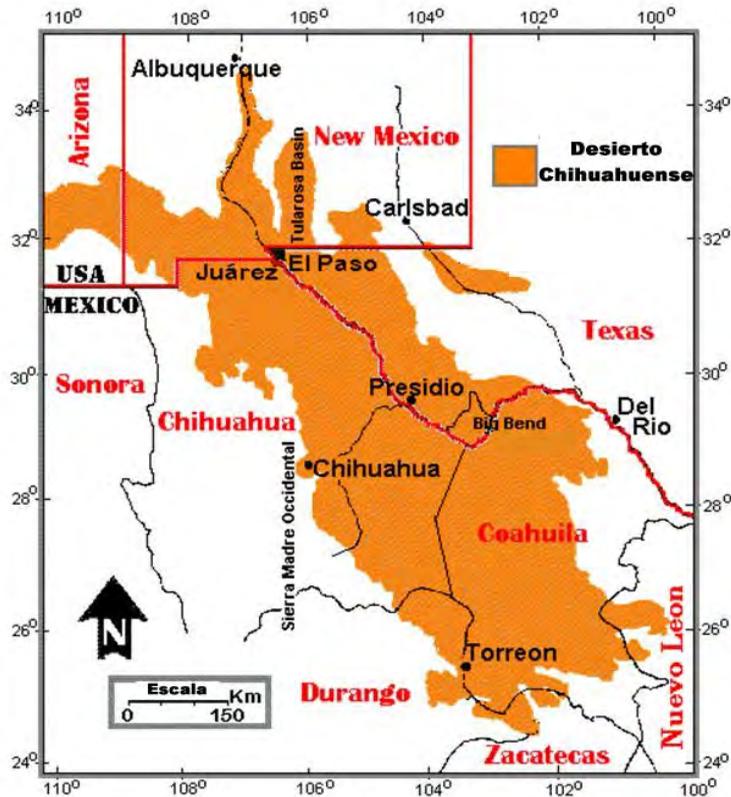


Figura 1. Extensión del Desierto Chihuahuense en los estados de la República Mexicana y sur de Estados Unidos.

El Desierto Chihuahuense es la expresión de un conjunto de fenómenos climáticos, en los cuáles el grado y ritmo que presenta el temporal en la entidad, lo distinguen de otros componentes del Gran Desierto Norteamericano. De

acuerdo al enfoque climático-geográfico de Holdridge (1967), basado en la clasificación de zonas de vida, el Desierto Chihuahuense es un desierto templado o chaparral-transicional caliente. Acorde al sistema de clasificación climática de Köppen (Tamayo, 1962), esta región es un desierto caliente con una estación de invierno seca. La clasificación climática de Thornthwaite (1931), categoriza este desierto como templado, muy seco, con inviernos templados (siendo el límite noroeste seco con inviernos extremos). En cuanto a la vegetación Rzedowski (1978), delimita las zonas áridas mexicanas (incluyendo el Desierto Chihuahuense) como matorral xerófilo.

### 2.5.1 Vegetación

Las variaciones fisiográficas climáticas y edáficas determinan en gran medida la distribución y abundancia de las comunidades vegetales. La vegetación está compuesta principalmente de comunidades bióticas áridas y semiáridas, constituida por arbustos que forman algunas veces matorrales cerrados.

La vegetación es de matorrales: desértico micrófilo, crasicale, rosetófilo, submontano, así como de pastizales, éstos tienen una correlación bien definida por tipos específicos de suelo, así en los terrenos salados de las playas se presentan comunidades halófitas con pastos, por ejemplo, la sabaneta *Hilaria mutica*, *Hilaria berlandieri* y chamiso, *Atriplex canescens*. En los lomeríos de rocas sedimentarias se presenta el matorral rosetófilo de *Agave lechugilla*, *Yucca treculeana* o *Yucca carnerosana* y *Opuntia microdasys*. Sobre los lomeríos de origen ígneo se desarrolla el matorral crasicale formado por cardenches y *Opuntia* spp., *Jatropha dioica* y *Larrea tridentata*. El matorral desértico micrófilo está representado por *Larrea tridentata*, que suele estar asociada con cactáceas *Opuntia* spp., y con gramíneas como *Scleropogon brevifolius*, *Bouteloua* spp., *Sporobolus* spp., entre otras.

La candelilla, *Euphorbia antisiphilitica*, el guayule *Parthenium argentatum*, la lechuguilla y la palma ixtlera o palma samandoca *Yucca carnerosana*, son abundantes y los lugareños han logrado descubrir la utilidad alimenticia, medicinal y en algunos casos ritual de estas especies (SPP, 1983).

Las especies de pasto corto crecen en asociación con los arbustos, entre los que se identifican la gobernadora, la yuca, varias euforbiáceas y una gran variedad de especies de cactáceas.

El patrón de precipitación durante el invierno favorece a las especies anuales que germinan principalmente en este periodo. Las especies de gramíneas en el Desierto Chihuahuense tienen una proporción más importante en la composición de la vegetación que en otros desiertos. Las cactáceas son generalmente abundantes, dominan los arbustos perennes y varias especies de *Agave* y *Yucca* que son comunes y conspicuas. En algunos lugares ocurren cactáceas columnares como *Myrtillocactus geometrizans* y especies arborescentes de *Yucca*. La vegetación predominante consiste de matorrales xerófitos, aún cuando también son frecuentes los pastizales y bosques espinosos de *Prosopis* spp.

## 2.6 Taxonomía y sistemática de la familia Cactaceae

Durante diferentes períodos varios autores se han preocupado por la clasificación taxonómica del orden Cactales, entre los que se encuentran Britton y Rose (1963); Cullmann *et al.*, (1984), Backeberg (1966) y Buxbaum (1977). Bravo y Sánchez (1991), mencionan que algunos utilizaron la estructura de la flor como base sistemática de clasificación, otros incluyeron otras características relacionadas con la estructura de la semilla, características anatómicas de la flor, fruto, tallo, forma de las espinas, así como concepciones filogenéticas y geográficas (Cuadro 4).

En el presente documento se consideró el sistema de clasificación desarrollado por Buxbaum (1977), debido a que este autor considera caracteres morfológicos, anatómicos, filogenéticos y geobotánicas en su clasificación y utiliza la categoría de subfamilia, tribu, subtribu, línea, subgénero y series como sistema de ordenación (Bravo y Sánchez, 1991).

### 2.6.1 Características de la tribu *Cacteae* Buxbaum, Madroño 14: 194, 1958.

**Plantas** uniarticuladas, a veces formando clones, globoso-aplanadas, globosas, cortamente cilíndricas o hasta columnares, desde muy pequeñas, de unos cuantos centímetros de altura (*Mammillaria berrerae*), hasta grandes, de cerca de 2.5 m de altura (*Ferocactus diguetii*). **Tallos** con los pódarios formando costillas o dispuestos

en tubérculos ordenados en series espiraladas, en este caso, cortamente cónicos, cónico-piramidales, piramidales, digitiformes o filiformes. **Aréolas** en el ápice de los tubérculos, a veces alargándose y formando un surco en la región adaxial de los mismos (*Coryphantha*); en los géneros más avanzados (*Mammillaria*), las aréolas son dimorfas, el meristema vegetativo (espinífero) se desarrolla en el ápice de los tubérculos, en tanto que el florífero lo hace en la axila de éstos; en algunos géneros las aréolas producen glándulas. **Espinas** radiales y centrales. **Flores** en el meristema superior de las aréolas monomorfas o en el surco areolar, y en el meristema axilar de los tubérculos cuando son dimorfas, generalmente de simetría radiada, rara vez zigomorfas, diurnas; con aréolas escamosas, espinosas, setosas y lanosas en los géneros primitivos (*Echinocactus*), y prácticamente desnudo, por reducción tanto de éstas como de las escamas, espinas y lana, en los géneros más avanzados (*Mammillaria*); tubo receptacular casi ausente en los géneros primitivos, larga o cortamente campanulado en los más avanzados, presentando en ocasiones la coloración del perianto. Las flores, hermafroditas y actinomorfas, son estériles y presentan una estructura helicoidal (o incompletamente cíclica), con segmentos interiores y exteriores, pétalos y estambres, en número indefinido, y con elementos de paso entre los primeros y los segundos, que forman una espiral continua. El gineceo está formado por un número variable de carpelos soldados en un ovario ínfero o seminífero, unilocular con numerosos óvulos, y estilos libres.

**Fruto** espinoso o desnudo, seco o algo jugoso. **Semillas** en funículos cortos, generalmente simples; testa y perisperma variando según las diferentes líneas evolutivas: en la subtribu *Echinocactinae*, la más primitiva, la testa es lisa, dura, negra, y el perisperma conspicuo; en la subtribu *Thelocactinae*, la testa es verrucosa, casi siempre negra, y el perisperma conspicuo; en la subtribu *Cactinae*, la testa es faveolada o reticulada, negra o café, y el perisperma a veces falta, y finalmente, en la subtribu *Coryphanthinae*, la testa es lisa, con ornamentación celular, de color castaño rojizo más o menos claro, y el perisperma presente. Plántulas suculentas, con cotiledones pequeños, triangulares, más o menos reducidos.

En las especies de esta tribu existe un proceso de reducción anatómica que se aprecia tanto en las dimensiones del tallo como en la simplificación de los

órganos florales, desde las especies con tallos de grandes dimensiones y flores con espinación y segmentos del perianto abundantes (*Echinocactus*), hasta las de tallos pequeños y órganos florales simplificados (*Mammillaria*). La mayoría de los géneros comprendidos en esta tribu son originarios de la América del Norte.

A esta tribu se le ha venido conociendo comúnmente con el nombre de *Echinocactaeae*, pero de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, por ser la tribu en la que está incluido el género tipo de la familia, que es *Mammillaria* Haworth, sinónimo conservado de *Cactus* Linné, el nombre legítimo de la tribu es *Cactaeae*. Según Buxbaum (1952), esta tribu comprende 4 subtribus: *Echinocactinae*, *Thelocactinae*, *Ferocactinae* y *Coryphanthinae* (Figura 2).

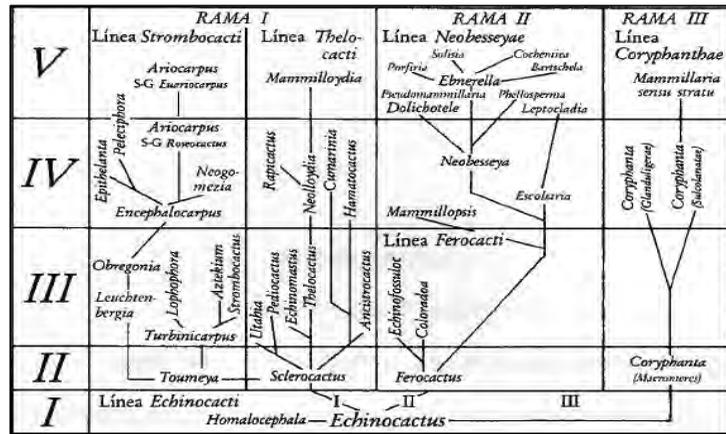


Figura 2.- Filogenia de las ramas de la tribu *Cactaeae* (*Echinocactaeae*, según Buxbaum).

Fuente: Tomada de *Cact. Succ. J. Amer.* 21: 193, 1951).

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basionimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIONIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Ariocarpus</i>	<i>fissuratus</i>	Subsp. <i>fissuratus</i> Engelm. 1894		<i>Mammillaria fissurata</i> Engelm. 1856 <i>Anhalonium fissuratum</i> Engelm. 1856 <i>Anhalonium engelmannii</i> Lem. 1868 <i>Roseocactus fissuratus</i> A. Berger 1925 <i>Ariocarpus lloydii</i> var. <i>major</i> Frič 1926 <i>Roseocactus intermedius</i> Backeb. & Kilian 1960
<i>Ariocarpus</i>	<i>fissuratus</i>	Var. <i>lloydii</i> (Rose) W.T. Marshall 1941	<i>Ariocarpus lloydii</i> Rose 1911	<i>Roseocactus lloydii</i> (Rose) A. Berger 1925 <i>Ariocarpus fissuratus</i> subsp. <i>lloydii</i> (Rose) U. Guzmán 2003
<i>Ariocarpus</i>	<i>kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum. in Engl. & Prantl 1898		<i>Anhalonium kotschoubeyanum</i> Lem. 1842	<i>Ariocarpus rotchubeyanus</i> (Lem.) Cobbold 1903 <i>Roseocactus kotschoubeyanus</i> (Lem.) A. Berger 1925 <i>Ariocarpus macdowellii</i> W.T. Marshall 1941 <i>Roseocactus kotschoubeyanus</i> subsp. <i>macdowellii</i> Backeb. 1949 <i>Roseocactus kotschoubeyanus</i> var. <i>albiflorus</i> Backeb. 1951 <i>Roseocactus kotschoubeyanus</i> var. <i>macdowellii</i> (Backeb.) Backeb. 1961 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> var. <i>albiflorus</i> Skarupke 1973 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> subsp. <i>albiflorus</i> (Backeb.) Glass 1997 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> var. <i>albiflorus</i> Backeb. ex Glass 1997 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> subsp. <i>elephantidens</i> (Skarupke) Halda 1998 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> subsp. <i>macdowellii</i> (Backeb.) Halda 1998 <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> subsp. <i>sladkovskiyi</i> Halda & Horáček 1998
<i>Ariocarpus</i>	<i>retusus</i> Scheidw. 1838			<i>Anhalonium prismaticum</i> Lem., 1839 <i>Anhalonium retusum</i> (Scheidw.) Salm-Dyck, 1844 <i>Anhalonium elongatum</i> Salm-Dyck, 1850 <i>Mammillaria prismaticum</i> Hemsl., 1880 <i>Mammillaria elongata</i> Hemsl., 1880 <i>Mammillaria furfuracea</i> Watson, 1890 <i>Cactus prismaticus</i> Kuntze, 1891 <i>Anhalonium furfuraceum</i> Coulter, 1894 <i>Ariocarpus furfuraceus</i> Thompson, 1898 <i>Ariocarpus prismaticus</i> Cobbold, 1903 <i>Ariocarpus elongatus</i> (Salm-Dyck) Wittstein, 1933 <i>Ariocarpus trigonus</i> (S. Wats.) Thomps. var. <i>elongatus</i> (Salm-Dyck) Backeb. 1961 <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. var. <i>furfuraceus</i> (S. Wats.) Frank, 1975.

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimos y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Astrophytum</i>	<i>capricorne</i> (A.Dietr.) Britton & Rose 1922		<i>Echinocactus capricornis</i> A.Dietr. 1851	<i>Echinocactus capricornis</i> Dietr., 1851. <i>Astrophytum senile</i> Fric, 1923 <i>Echinocactus capricornis</i> Dietr. var. <i>minus</i> Ruengue & Quehl ex Moell, 1925. <i>Echinocactus capricornis</i> var. <i>senilis</i> Fric ex Moell., 1925 <i>Echinocactus capricornis</i> Dietr. var. <i>aureus</i> Moell., 1925 <i>Echinocactus capricornis</i> Dietr. var. <i>crassispinus</i> Moell., 1925 <i>Echinocactus capricornis</i> Dietr. var. <i>crassispinus</i> Moell., 1925 <i>Maireocactus capricornis</i> (Dietr.) Rost, 1925 <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. var. <i>aureum</i> (Kays.) Okumura, 1925 <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. var. <i>crassispinus</i> (Kays.) Okumura, 1925 <i>Echinocactus capricornis</i> Dietr. var. <i>niveus</i> Kayser, 1933 <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. var. <i>niveum</i> (Kays.) Okumura, 1933 <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. var. <i>minus</i> (Kays.) Okumura <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. var. <i>senile</i> (Fric ex Moell.) Okumura, 1933 <i>Astrophytum crassispinum</i> (Moell.) W.Haage & Sadovsky, 1957 <i>Astrophytum niveum</i> (K.Kayser) W.Haage & Sadovsky, 1958 <i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Br. et R. subsp. <i>senile</i> (Fric ex Moell.) Doweld, 2000 <i>Astrophytum mirum</i> Halda & Panarotto 2000
<i>Astrophytum</i>	<i>ornatum</i> (DC.) F.A.C.Weber ex Britton & Rose 1922		<i>Echinocactus ornatus</i> DC. 1828	<i>Echinocactus mirbelii</i> Lem. 1838 <i>Echinocactus ornatus</i> var. <i>glabrescens</i> F.A.C.Weber. ex K. Schum. 1898 <i>Astrophytum ornatum</i> var. <i>strongylogonum</i> Backeb. 1961

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimos y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	SUBESPECIE	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Astrophytum</i>	<i>myriostigma</i> Lem. 1839			<i>Cereus calicoche</i> Galeotti ex Scheidw. 1839 <i>Echinocactus myriostigma</i> (Lem.) Salm-Dyck 1844 <i>Astrophytum prismaticum</i> Lem. 1868 <i>Echinocactus myriostigma</i> var. <i>columnaris</i> K.Schum. 1898 <i>Echinocactus myriostigma</i> var. <i>nuda</i> R.Meyer 1912 <i>Echinocactus myriostigma</i> subsp. <i>coahuilensis</i> H.Moeller 1927 <i>Echinocactus myriostigma</i> subsp. <i>potosina</i> H.Moeller 1927 <i>Echinocactus myriostigma</i> subespecie <i>quadricostatum</i> H.Moeller 1927 <i>Astrophytum coahuilense</i> (H.Moeller) K.Kayser 1932 <i>Astrophytum myriostigma</i> subsp. <i>tulense</i> K.Kayser 1932 <i>Astrophytum myriostigma</i> subsp. <i>coahuilense</i> (H.Moeller) Y.Okumura 1933 <i>Astrophytum myriostigma</i> subsp. <i>potosinum</i> (H.Moeller) Y.Okumura 1933 <i>Astrophytum myriostigma</i> var. <i>coahuilense</i> (H.Moeller) Y.Ito 1952 <i>Astrophytum myriostigma</i> var. <i>columnaris</i> (K.Schum.) Y.Ito 1952 <i>Astrophytum myriostigma</i> var. <i>nudum</i> (R.Meyer) Y.Ito 1952 <i>Astrophytum myriostigma</i> var. <i>quadricostatum</i> (H.Moeller) Y.Ito 1952 <i>Astrophytum tulense</i> (K.Kayser) Sadovsky & Schütz 1979 <i>Astrophytum columnare</i> (K.Schum.) Sadovsky & Schütz 1979
<i>Aztekium</i>	<i>hintonii</i> Glass & Fitz-Maurice 1992			
<i>Aztekium</i>	<i>ritteri</i> (Boed.) Boed. 1929		<i>Echinocactus ritteri</i> Boed. 1928	

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Coryphantha</i>	<i>glanduligera</i> (Otto & A. Diétr.) Lem. 1868		<i>Mammillaria glanduligera</i> Otto & A. Diétr. 1848	<i>Coryphantha bergeriana</i> Boed. 1929 <i>Coryphantha glassii</i> Dicht & A. Lüthy 1999
<i>Coryphantha</i>	<i>maiz-tablasensis</i> O. Schwarz 1949			
<i>Coryphantha</i>	<i>odorata</i>			
<i>Coryphantha</i>	<i>poselgeriana</i> (A. Diétr.) Britton & Rose 1923		<i>Echinocactus poselgerianus</i> A. Diétr. 1851	<i>Mammillaria salm-dyckiana</i> var. <i>brunnea</i> Salm-Dyck 1850 <i>Mammillaria salm-dyckiana</i> Scheer ex Salm-Dyck 1850 <i>Echinocactus saltillensis</i> Poselg. 1853 <i>Mammillaria valida</i> J.A. Purpus 1911 <i>Mammillaria saltillensis</i> (Poselg.) Boed. 1928 <i>Coryphantha kieferiana</i> A. Berger ex Bacheb. 1961 <i>Coryphantha poselgeriana</i> var. <i>valida</i> (J.A. Purpus) Heinrich ex Bacheb. 1961 <i>Coryphantha poselgeriana</i> var. <i>saltillensis</i> (Poselg.) L. Bremer 1977 <i>Coryphantha valida</i> (J.A. Purpus) L. Bremer 1977 <i>Coryphantha salm-dyckiana</i> var. <i>brunnea</i> (Salm-Dyck) G. Unger 1986
<i>Coryphantha</i>	<i>vogtherriana</i> Werderm. & Boed. 1932			
<i>Coryphantha</i>	<i>wohlschlagerei</i> Holzsch 1990			
<i>Echinocactus</i>	<i>platyacanthus</i> Link & Otto 1827			<i>Echinocactus ingens</i> Zucc. ex Pfeiff. 1837 <i>Echinocactus karwinski</i> Zucc. ex Pfeiff. 1837 <i>Echinocactus helophorus</i> Lem. 1839 <i>Echinocactus visnaga</i> Hook. 1851 <i>Echinocactus saltillensis</i> Poselg. 1853 <i>Echinocactus ingens</i> variedad <i>saltillensis</i> K. Schum. 1898 <i>Echinocactus ingens</i> var. <i>subinermis</i> K. Schum. 1898 <i>Echinocactus ingens</i> var. <i>visnaga</i> (Hook.) K. Schum. 1898 <i>Echinocactus grandis</i> Rose 1906 <i>Echinocactus palmeri</i> Rose 1909 <i>Echinocactus ingens</i> var. <i>grandis</i> (Rose) Krainz 1967 <i>Echinocactus ingens</i> var. <i>palmeri</i> (Rose) Krainz 1967

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Echinocereus</i>	<i>delaetii</i> Gürke 1909			<i>Cephalocereus delaetii</i> Gurke, 1909. <i>Echinocereus freudenbergeri</i> (G. Frank) N.P. Taylor, 1985. <i>Echinocereus longisetus</i> subsp. <i>delaetii</i> (Gurke) N.P. Taylor, 1997. <i>Echinocereus longisetus</i> (Engelm.) Lem. var. <i>delaetii</i> (Gurke) N.P. Taylor, 1988. <i>Echinocereus longisetus</i> (Engelm.) Lem. subsp. <i>freudenbergeri</i> (G. Frank) W. Blum, 1998.
<i>Echinocereus</i>	<i>poselgeri</i> Lem. 1868			<i>Echinocereus tuberosus</i> (Poselger) Rumpler 1885. <i>Wilcoxia tuberosa</i> (Poselger) A. Berger, 1929. <i>Wilcoxia tamaulipensis</i> (Werderm.) Michael Lang, 1938 <i>Echinocereus tamaulipensis</i> (Werderm.) Michael Lang, 1938. <i>Wilcoxia poselgeri</i> (Lem.) Britt. & Rose, 1990 <i>Echinocereus tamaulipensis</i> subsp. <i>waldeisii</i> (Haugg) Michael Lang, 1994 <i>Echinocereus waldeisii</i> Haugg, Kakteen 1994 <i>Echinocereus poselgeri</i> subsp. <i>kroenleinii</i> (A. Cartier) Michael Lange, 1995. <i>Echinocereus tamaulipensis</i> subsp. <i>dehardii</i> Michael Lange, 1995 <i>Wilcoxia kroenleinii</i> A. Cartier
<i>Echinocereus</i>	<i>pulchellus</i> (Mart.) Schumann in Engler & Prantl., 1894			<i>Cereus pulchellus</i> (Mart.) Pfeiff., 1837. <i>Echinocactus pulchellus</i> Mart., 1828.
<i>Echinomastus</i>	<i>mariposensis</i> Hester. 1945			<i>Neolloydia mariposensis</i> (Hester) L.D. Benson 1969 <i>Echinocactus mariposensis</i> (Hester) Weniger 1970 <i>Sclerocactus mariposensis</i> (Hester) N.P. Taylor 1987 <i>Pediocactus mariposensis</i> (Hester) Halda 1998 <i>Echinomastus mariposensis</i> subsp. <i>fischeri</i> Halda y Sladkovský 2000

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimos y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMOS	SINÓNIMOS
<i>Echinomastus</i>	<i>unguispinus</i>	<i>subsp. durangensis</i> (Runge) U.Guzmán 2003	<i>Echinocactus durangensis</i> Runge 1890	<i>Echinomastus durangensis</i> (Runge) Britton & Rose 1922 <i>Neolloydia durangensis</i> (Runge) L.D.Benson 1974 <i>Echinomastus unguispinus</i> var. <i>durangensis</i> (Runge) Bravo 1980 <i>Thelocactus durangensis</i> (Runge) G.D.Rowley 1986 <i>Sclerocactus unguispinus</i> var. <i>durangensis</i> (Runge) N.P.Taylor 1987 <i>Pediocactus unguispinus</i> var. <i>durangensis</i> (Runge) Halda 1998
<i>Epithelantha</i>	<i>micromeris bokei</i>			<i>Epithelantha micromeris</i> var. <i>bokei</i> (L.D.Benson) Glass & R.A.Foster 1978
<i>Epithelantha</i>	<i>Micromeris</i> (Engelm.) F.A.C. Weber ex Britton & Rose 1922		<i>Mammillaria micromeris</i> Engelm. 1856	<i>Epithelantha spinosior</i> C.Schmoll 1951. <i>Cephalomammillaria micromeris</i> (Engelm.) Fric 1925. <i>Cactus micromeris</i> (Engelm.) Kuntze 1891.
<i>Escobaria</i>	<i>roseana</i> Buxb., 1995			<i>Echinocactus roseanus</i> Boed., 1928. <i>Neolloydia roseana</i> (Boed.) F.M. Knuth 1935. <i>Coryphantha roseana</i> (Boed.) Moran, 1953. <i>Gymnocactus roseanus</i> (Boed.) Glass & R.A. Foster, 1970.
<i>Ferocactus</i>	<i>histris</i> (DC.) G.E.Linds. 1955		<i>Echinocactus histris</i> DC. 1828	<i>Echinocactus melocactiformis</i> DC. 1828 <i>Echinocactus electracanthus</i> Lem. 1838 <i>Ferocactus melocactiformis</i> (DC.) Britton & Rose 1922 <i>Bisnaga electracantha</i> (Lem.) Orcutt 1926 <i>Bisnaga histris</i> (DC.) Doweld 1999
<i>Ferocactus</i>	<i>pilosus</i> (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm. 1933		<i>Echinocactus pilosus</i> Galeotti ex Salm-Dyck 1850	<i>Echinocactus stainesii</i> Hook. in Audot 1845 <i>Echinocactus piliferus</i> Lem. ex C.Ehrenb. 1848 <i>Echinocactus pilosus</i> var. <i>stainesii</i> Salm-Dyck 1850 <i>Echinocactus pilosus</i> var. <i>pringlei</i> J.M.Coult. 1896 <i>Echinocactus pringlei</i> (J.M.Coult.) Rose 1906 <i>Ferocactus pringlei</i> (J.M.Coult.) Britton & Rose 1922 <i>Ferocactus stainesii</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose 1922 <i>Ferocactus stainesii</i> var. <i>pilosus</i> (Galeotti ex Salm-Dyck) Backeb. 1961 <i>Ferocactus stainesii</i> var. <i>pringlei</i> (J.M.Coult.) Backeb. 1961 <i>Ferocactus piliferus</i> (Lem. ex C.Ehrenb.) G.Unger 1986 <i>Ferocactus piliferus</i> var. <i>stainesii</i> (Salm-Dyck) G.Unger 1986

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimos y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMOS	SINÓNIMOS
<i>Geohintonia</i>	<i>mexicana</i> Glass & Fitz-Maurice 1991			
<i>Leuchtenbergia</i>	<i>principis</i> Hook. 1848			
<i>Mammillaria</i>	<i>aureilanata</i> Backeb. 1938	var. <i>albalanata</i>		<i>Mammillaria cephalophora</i> Quehl 1914 <i>Mammillaria aureilanata</i> var. <i>alba</i> Backeb. 1949 <i>Escobariopsis aureilanata</i> (Backeb.) Doweld 2000
<i>Mammillaria</i>	<i>bocasana</i> Poselger, 1853	subsp. <i>bocasana</i> 1853	<i>Cactus bocasanus</i> (Poselg.) J.M. Coult. 1894	<i>Cactus bocasanus</i> (Poselg.) J.M.Coult. 1894 <i>Chilita bocasana</i> (Poselg.) Orcutt 1926 <i>Mammillaria erectohamata</i> Boed. 1930 <i>Mammillaria haehneliana</i> Boed. 1934 <i>Krainzia bocasana</i> (Poselg.) Doweld 2000
<i>Mammillaria</i>	<i>candida</i> Scheidw., 1838			<i>Neomammillaria candida</i> (Scheidw.) Britt. & Rose 1923. <i>Mammilloidia candida</i> (Scheidw.) Buxb.
<i>Mammillaria</i>	<i>crinita</i> DC, 1828.			<i>Mammillaria crinita</i> var. <i>pauciseta</i> DC. 1828 <i>Mammillaria ancistroides</i> Lehm. 1832 <i>Mammillaria criniformis</i> DC. 1834 <i>Mammillaria schelhasii</i> Pfeiff. 1838 <i>Cactus crinitus</i> (DC.) Kuntze 1891 <i>Mammillaria glochidiata</i> var. <i>crinita</i> (DC.) K.Schum. 1898 <i>Mammillaria pubispina</i> Boed. 1930 <i>Mammillaria mollihamata</i> Shurly 1960 <i>Mammillaria crinita</i> subsp. <i>crinita</i> <i>Krainzia crinita</i> (DC.) Doweld 2000
<i>Mammillaria</i>	<i>hahniana</i> Wederm., 1929			
<i>Mammillaria</i>	<i>plumosa</i> F.A.C.Weber in Bois 1898			<i>Chilita plumosa</i> (F.A.C.Weber) Orcutt 1926 <i>Escobariopsis plumosa</i> (F.A.C.Weber) Doweld 2000
<i>Mammillaria</i>	<i>pringlei</i> (J.M. Coult) K. Brandegee, 1900			<i>Cactus pringlei</i> Coult., 1894. <i>Neomammillaria pringlei</i> , Britton et Rose, 1923. <i>Mammillaria pringlei</i> (Coult.) K. Brandg. var. <i>columnaris</i> Schmoll, 1945. <i>Mammillaria parensis</i> Craig, Mam. Handb. 1945.
<i>Mammillaria</i>	<i>schiedeana</i> Ehrenberg., 1891	subsp. <i>schiedeana</i> Ehrenberg		<i>Cactus schiedeana</i> (Ehrenb. ex Schltld.) Kuntze, 1891. <i>Chilita schiedeana</i> (C. Ehrenb.) Orcutt, 1926. <i>Escobariopsis schiedeana</i> (C. Ehrenb.) Doweld, 2000

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Mammillaria</i>	<i>surculosa</i> Boed. 1931			<i>Dolichothele surculosa</i> (Boed.) Backeb. Ex Buxb., 1951. <i>Dolichothele surculosa</i> Backeberg <i>Ebnerella surculosa</i> F. Buxbaum
<i>Pelecyphora</i>	<i>strobiliformis</i> Fric & Schelle., 1935			<i>Ariocarpus strobiliformis</i> Werderm. 1927 <i>Encephalocarpus strobiliformis</i> (Werderm.) A. Berger 1929
<i>Stenocactus</i>	<i>coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W.Hill 1838		<i>Echinocactus coptonogonus</i> Lem. 1838	<i>Echinofossulocactus coptonogonus</i> (Lem.) Lawr. 1841 <i>Ferocactus coptonogonus</i> (Lem.) N.P. Taylor 1980
<i>Thelocactus</i>	<i>macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) Glass 1969		<i>Echinocactus macdowellii</i> Rebut ex Quehl 1894	<i>Echinomastus macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) Britton & Rose 1922 <i>Neolloydia macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) H.E. Moore 1975 <i>Thelocactus conothelos</i> var. <i>macdowellii</i> (Rebut ex Quehl) Glass & R.A. Foster 1977
<i>Turbincarpus</i>	<i>beguinii</i> Mosco & Zanovello 1997			<i>Echinocactus beguinii</i> F.A.C. Weber ex K. Schum. 1898 <i>Neolloydia beguinii</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose 1922 <i>Gymnocactus beguinii</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Backeb. 1961 <i>Neolloydia smithii</i> var. <i>beguinii</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Kladiwa & Fittkau in 1971 <i>Thelocactus beguinii</i> N.P. Taylor 1983 <i>Turbincarpus mandragora</i> subsp. <i>beguinii</i> (N.P. Taylor) Lüthy 1999 <i>Neolloydia glassii</i> Doweld 2000
<i>Turbincarpus</i>	<i>knuthianus</i> (Boed.) John & Riha, 1983			<i>Echinocactus knuthianus</i> Boed., 1930 <i>Neolloydia knuthiana</i> (Boed.) F.M. Knuth in Backeb., 1935. <i>Thelocactus knuthianus</i> (Boed.) Borg, 1937. <i>Gymnocactus knuthianus</i> (Boed.) Backeb., 1961. <i>Pediocactus knuthianus</i> (Boed.) Halda, 1998. <i>Turbincarpus saueri</i> subsp. <i>knuthianus</i> (Boed.) Lüthy, 2001
<i>Turbincarpus</i>	<i>pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster 1977		<i>Pelecyphora pseudopectinata</i> Backeb. 1935	<i>Normanbokea pseudopectinata</i> (Backeb.) Kladiwa & Buxb. 1969 <i>Thelocactus pseudopectinatus</i> (Backeb.) E.F. Anderson & Boke 1969 <i>Neolloydia pseudopectinata</i> (Backeb.) E.F. Anderson 1986 <i>Pelecyphora pulcherrima</i> Sabatini 1991 <i>Pediocactus pseudopectinatus</i> (Backeb.) Halda 1998 <i>Turbincarpus pseudopectinatus</i> subsp. <i>jarmilae</i> Halda & Chvostek 2000

Cuadro 4. Especies ornamentales del Desierto Chihuahuense con sus basiónimios y sinónimos, que se consideraron en la Red Cactáceas del SNICS-SINAREFI\*, 2004.

GÉNEROS	ESPECIES	CATEGORÍA INFRAESPECÍFICA	BASIÓNIMIOS	SINÓNIMOS
<i>Turbincarpus</i>	<i>schmiedickeanus</i> (Boed.) Buxb. & Backeb., 1937			
<i>Turbincarpus</i>	<i>subterraneus</i> (Backeb.) A.D. Zimmerman in D.R. Hunt & N.P. Taylor 1991		<i>Echinocactus subterraneus</i> Backeb. 1932	<i>Thelocactus subterraneus</i> (Backeb.) Backeb. & F.M. Knuth 1935 <i>Rapicactus subterraneus</i> (Backeb.) Buxb. & Oehme 1942 <i>Gymnocactus subterraneus</i> (Backeb.) Backeb. 1951 <i>Neolloydia subterranea</i> (Backeb.) H.E. Moore 1975 <i>Pediocactus subterraneus</i> (Backeb.) Halda 1998 <i>Turbincarpus mandragora</i> subsp. <i>subterraneus</i> (Backeb.) Lüthy 1999
<i>Turbincarpus</i>	<i>valdezianus</i> (H. Möller) Glass & R.A. Foster 1977		<i>Pelecyphora valdeziana</i> H. Moeller 1930	<i>Echinocactus valdezianus</i> (H. Möller) Boed. 1930 <i>Pelecyphora plumosa</i> Boed. & F. Ritter 1930 <i>Thelocactus valdezianus</i> (H. Möller) Bravo 1937 <i>Pelecyphora valdeziana</i> var. <i>albiflora</i> Pazout 1960 <i>Gymnocactus valdezianus</i> (H. Möller) Backeb. 1966 <i>Gymnocactus valdezianus</i> var. <i>albiflorus</i> (Pazout) Backeb. 1966 <i>Normanbokea valdeziana</i> (H. Möller) Kladiwa & Buxb. in Krainz 1969 <i>Neolloydia valdeziana</i> (H. Möller) E.F. Anderson 1986 <i>Turbincarpus valdezianus</i> var. <i>albiflorus</i> (Pazout) Zachar, Staník, Lux & Dráb 1996 <i>Pediocactus valdezianus</i> (H. Möller) Halda 1998
<i>Turbincarpus</i>	<i>viereckii</i>	Subsp. <i>major</i> (Glass & R.A. Foster) Glass 1997	<i>Gymnocactus viereckii</i> variedad <i>major</i> Glass & R.A. Foster 1978	<i>Thelocactus viereckii</i> var. <i>major</i> (Glass & R.A. Foster) Bravo 1980 <i>Turbincarpus viereckii</i> var. <i>major</i> (Glass & R.A. Foster) Vac. John & Riha 1983 <i>Neolloydia viereckii</i> var. <i>major</i> (Glass & R. Foster) E.F. Anderson 1986 <i>Pediocactus viereckii</i> var. <i>major</i> (Glass & R.A. Foster) Halda 1998 <i>Gymnocactus viereckii</i> subsp. <i>major</i> (Glass & R.A. Foster) Doweld 2000

\*Fuente: Guzmán, U., Arias, S. y Dávila, P. 2003. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de Cactáceas Mexicanas.

### III. *Ariocarpus* Scheidw.

Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 5(8): 491-492, f. 1-5. 1838

El nombre del género proviene del término *Ario*, fruto similar al *Aria* (*Pyrus*) y del *carpo*, fruto. Las especies reciben el nombre común de “chautes”, “peyote cimarrón” o Magnoliophyta “pezuña de venado” (Cuadro 5).

Cuadro 5. Clasificación taxonómica del género *Ariocarpus* Scheidw.

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.

#### 3.1 Descripción morfológica

**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 arriba, lisos o fisurados, 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. **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 (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se consideran unas siete especies que se distribuyen en el área de influencia del Desierto Chihuahuense, cuatro de ellas se consideraron en este diagnóstico, mismas que se encuentran dentro de la Norma **NOM 059 SEMARNAT, 2001** (Cuadro 6 y Figuras 3 y 4).

*Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *fissuratus* Engelm. 1894

*Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) Marshall. 1946

*Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lemaire) Schum. 1897

*Ariocarpus retusus* Scheidw. 1838

Cuadro 6. Especies del género *Ariocarpus* en la República Mexicana y estatus de conservación

Género	Especie	Variedad	Nombre Común	Nom-059 ecol-2001*	Estatus IUCN	Apéndice CITES	Distribución
<i>Ariocarpus</i>	<i>fissuratus</i>	<i>fissuratus</i>	Biznaga peyotillo	-	NT	I	Coah., Dgo., Chih.
	<i>fissuratus</i>	<i>lloydii</i>	Biznaga peyotillo	-	NT	I	Coah., Dgo., Chih.
	<i>kotschoubeyanus</i>	-	Biznaga maguey pata de venado, pezuña de venado	Pr	Endémica	I	Coah. SLP, NL, Tamps, Qro.
	<i>retusus</i>	-	Biznaga maguey peyote cimarrón, Chaute	Pr	-	I	Coah, Dgo, NL, SLP, Tamps.

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. **A:** amenazada; **P:** en peligro de extinción; **Pr:** sujeta a protección especial.

### 3.2 *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. subsp. *fissuratus*

Nat. Pflanzenfam. 106[III, 6a]: 195. 1894

Estas plantas no tienen espinas características como otras especies de cactáceas; sin embargo por su apariencia en campo y gran contenido de alcaloides las hacen impalatables para el ganado, adquiriendo un camuflaje ante sus enemigos naturales (Cuadro 7 y Figura 4).

**Nombre Común:** Biznaga peyotillo

Cuadro 7. Clasificación taxonómica de *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. subsp. *fissuratus*

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.
<b>ESPECIE</b>	<i>fissuratus</i> (Engelm.) Schum.
<b>SUPESPECIE</b>	<i>fissuratus</i>

#### 3.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** que se elevan escasamente de la superficie del suelo, subglobosas, con el ápice aplanado o algo convexo, hasta de 15 cm de diámetro; de color verde grisáceo o verde pardusco. **Tubérculos** imbricados, grandes, triangulares, de 20 a 30 mm de anchura en la base, con la punta más o menos redondeada hasta aguda y la superficie aplanada o algo convexa, con fisuras numerosas, irregulares, con un surco longitudinal, lanoso, de 10 a 15 mm de longitud y 3 a 4 mm de anchura. **Aréola** florífera en la base del surco areolar. **Flores** que brotan en la región florífera basal del surco de los tubérculos jóvenes del ápice, de 3 a 4 cm de diámetro, de color blanco hasta purpúreo. **Fruto** ovoide, de color pálido, de 10 mm de longitud. **Semillas** tuberculadas-rugosas, negras.

#### 3.2.2 Sinónimos

*Mammillaria fissurata* Engelm., Proc. Amer. Acad. Arts 3: 270. 1856.  
*Anhalonium fissuratum* (Engelm.) Engelm., Cactaceae 75. 1859.  
*Anhalonium engelmanni* Lem., Les Cactées 42. 1868.  
*Roseocactus fissuratus* (Engelm.) A. Berger, J. Wash. Acad. Sci. 15(3): 46. 1925.  
*Ariocarpus fissuratus* subsp. *pailanus* Halda 1998.  
*Roseocactus intermedius* Backeb. & Kilian, Kakteen Sukk. 11: 149. 1960.

#### 3.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat: Tipo de vegetación:** Se distribuye preferentemente en el matorral xerófilo con la presencia de *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Prosopis glandulosa*, *Yucca* spp., *Dasyliirion palmeri*, *Fouquieria splendens* y *Neolloydia conoidea* (Cuadros 8 y 9).

**Asociación con otras cactáceas:** *Ariocarpus fissuratus* var. *fissuratus*, *Coryphantha unicornis*, *Echinocactus horzonthalonius*, *Mammillaria heyderi*, *Mammillaria pottsii*, *Opuntia leptocaulis*, *O. rufida*, *O. imbricata*, *O. bradtiana*, *O. rastrera*, *O. phaeacantha*, *Thelocactus bicolor*, *Echinocereus stramineus*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria chionocephala*, *Ancistrocactus uncinatus*, *Escobaria chaffeyi*, *Echinocereus pectinatus* var. *pectinatus*, *Ferocactus hamatacanthus*, *Mammillaria lenta*, *Epithelantha micromeris*, *Epithelantha bokei* y *Astropythum capricorne*.

**Posición fisiográfica:** Crece en laderas bajas de las sierras calizas y lomeríos con abundante pedregosidad.

**Altitud:** 779 a 1198 msnm

**Pendiente:** 3 a 17%

**Propagación:** Propagación por semillas, en injertos acelera el crecimiento.

Cuadro 8. Localidades donde se distribuye *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. subsp. *fissuratus*

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Ariocarpus fissuratus</i> subsp. <i>fissuratus</i>	Coahuila	Cuatro Palmas, Cuatrociénegas, El Hundido, El Milagro, La Linda, Laguna de Viesca, Parras, Sierra de la Paila, Zona de Minas, José María Morelos.
	Durango	Bermejillo.

Cuadro 9. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. subsp. *fissuratus*

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Río Bravo-Sosa Monclova	Bravo-Conchos	Lomeríos	SIERRA DE LA PAILA	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSohw	De 200 a 300
	Lago de Mayrán y Viesca Estanque del León Tanque Nuevo	Nazas-Aguana val	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BSokw	

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Río Bravo-Sosa Monclova	Árido, semi cálido, Temp. entre 18°C a 22°C, Temp. mes mas frio menor de 18°C, Temp. mes mas caliente mayor a 22°C.	XEROSOL HAPLICO	MEDIA	500 a 1000	Matorral Desértico Micrófilo
	Lago de Mayrán y Viesca Estanque del León - Tanque Nuevo	Árido, templado, Temp. media anual entre 12°C y 18°C, Temp. mes mas frio entre -3°C y 18°C.	LITOSOL		1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo

### 3.3 *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) W.T. Marshall

Cactaceae 135. 1941

Los miembros de esta especie se han considerado como cactus raros, debido al aspecto que presentan. Estas plantas son más globosas que *A. fissuratus* var. *fissuratus*, de textura rugosa sin fisura marginal en los tubérculos; sin embargo, el surco medio es muy lanoso. En la parte central presenta una textura lanosa en donde se protege la yema floral (Cuadro 10 y Figuras 4 y 6).

**Nombre Común:** Biznaga peyotillo

Cuadro 10. Clasificación taxonómica de *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) W.T. Marshall.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.
<b>ESPECIE</b>	<i>fissuratus</i> (Engelm.) K. Schum.
<b>VARIEDAD</b>	<i>lloydii</i> (Rose) W.T. Marshall.

#### 3.3.1 Descripción morfológica

**Planta** más robusta que *Ariocarpus fissuratus* subsp. *fissuratus*, que frecuentemente sobresale del nivel del suelo, de 1 a 10 cm de altura y 5 a 15 cm de diámetro con el ápice redondeado. El cuerpo superficial de un *A. fissuratus* var. *lloydii* consiste en uno o un agrupamiento de pequeños tallos aplastados que no se proyectan más de 10 cm arriba del suelo. En la superficie, los tallos no tienen costillas, pero están divididos en tubérculos firmes de epidermis áspera, de forma más o menos triangular y aspecto aplanado. En el suelo los tallos son largos y tienen forma de zanahoria. **Tubérculos** grandes, triangulares muy redondeados

lateral y apicalmente, con la superficie algo aplanada y no rugoso, sólo rara vez con fisuras adaxiales profundas, sin fisuras marginales, de 15 a 20 mm de longitud y 20 a 25 mm de anchura. **Flor** de color púrpura. El ovario y el fruto están desnudos; el fruto es carnoso al principio y al estar seco se desintegra dejando las semillas en el suelo o en el centro de la planta.

La superficie coriácea y descolorida de las plantas las hace invisibles a simple vista, por lo que no es fácil encontrarlas en el hábitat en donde se desarrollan.

### 3.3.2 Sinónimos

*Roseocactus lloydii* (Rose) A. Berger, J. Wash. Acad. Sci. 15(3): 43. 1925.

*Ariocarpus fissuratus* subsp. *lloydii* (Rose) U. Guzmán, Cat. Cactaceas Mex. 2003.

### 3.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Ubicación:** En Coahuila se desarrolla en los municipios de Cuatrociénegas, Ocampo y Viesca (Cuadros 11 y 12 y Figura 6).

**Posición fisiográfica:** Crece en laderas bajas de las sierras calizas y lomeríos con abundante pedregosidad

**Altitud:** 779 a 1198 msnm

**Pendiente:** 3 a 17%

**Propagación:** No se tiene un método de propagación.

Cuadro 11. Localidades donde se distribuye *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) W.T. Marshall.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Ariocarpus fissuratus</i> var. <i>lloydii</i>	Coahuila	Barrial de la Paila, Cerro Bola, Nuevo Delicias, Sierra los Alamitos, Sierra Parras, Viesca, Villa Real.
	Durango	Rodeo, Nazas.

Cuadro 12. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Ariocarpus fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) W. T. Marshall

Localidad	Altitud (msnm)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Unidad de Suelo	Textura	Pendiente (%)	Unidad Fisiográfica	Vegetación
Ocampo	1094	244	19	Xerosol	Media	17	Llanura	Matorral xerófito
Cuatrociénegas	779	264	21	Litosol	Gruesa	3	Llanura	Pastizal
Viesca	1198	264	20	Litosol	Media	5	Llanura	Matorral xerófito

### 3.4 *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum.

Bot. Jahrb. Syst. 21: 550. 1898

Esta planta fue introducida por primera vez en Europa por el Barón Karwinsky en 1840, quien a su vez obsequió ejemplares al príncipe Kotschoubey, quien fue un gran promotor de la horticultura (Britton & Rose, 1963). Son plantas pequeñas, sin espinas o sumamente reducidas, con raíces napiformes grandes en forma de zanahoria. Las plantas florecen una vez al año y se desarrollan en la parte central de la planta (Cuadro 13; Figuras 3 y 7).

**Nombre Común:** Biznaga maguey, pata o pezuña de venado

Cuadro 13. Clasificación taxonómica de *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.
<b>ESPECIE</b>	<i>kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum.

### 3.4.1 Descripción morfológica

**Planta** simple. **Tallo** anchamente napiforme, casi enterrado, con la porción aérea apenas emergiendo de la superficie del suelo, de unos 7 cm de diámetro; porción subterránea anchamente napiforme, casi globosa, gruesa y carnosa, con algunas raíces gruesas y fibrosas. **Tubérculos** dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, aquillados dorsalmente, con la superficie ventral aplanada y rugosa, triangulares, agudos, relativamente pequeños para el género, casi tan largos como anchos, de 5 a 13 mm de longitud y 3 a 10 mm de anchura, con un surco longitudinal lanoso medio desde la punta hasta la base del tubérculo; superficie de color verde grisáceo. **Aréolas** floríferas situadas en el surco areolar en la base de los tubérculos, provistas de abundantes tricomas largos y sedosos. **Flores** brotando de las aréolas floríferas de los tubérculos jóvenes en el ápice del tallo, de 2.5 a 3 cm de longitud; pericarpelo y receptáculo desnudos; segmentos exteriores del perianto escasos, obtusos, verdosos con tinte castaño; segmentos interiores del perianto oblanceolados, obtusos o apiculados, a veces algo retusos, de cerca de 2 cm de longitud, de color rosa claro hasta carmín, con la franja media más oscura; filamentos blancos; anteras pequeñas, amarillas; granos de polen entre 60 a 65 micras de diámetro; estilo blanco; lóbulos del estigma 4 a 6, blancos. **Fruto** claviforme, de 5 a 18 mm de longitud y 1 a 3 mm de diámetro, rojizo hasta rosado. **Semillas** de 1 mm de longitud, ovoides, negras, tuberculadas (Bravo y Sánchez, 1991).

### 3.4.2 Sinónimos

*Anhalonium kotschoubeyanum* Lem., Cels Catal., Bull. Cercle. Confer. Hort. Dep. Seine 1842.  
*Ariocarpus rotchubeyanus* (Lem.) Cobbold, Journ. Hort. Cottage Gard, & Home Farm 46: 332. 1903.  
*Roseocactus kotschoubeyanus* (Lem.) A. Berger, J. Wash. Acad. Sci. 15(3): 48. 1925.  
*Ariocarpus macdowellii* W.T. Marshall, Cactaceae (Berlin) 135. 1941.  
*Roseocactus kotschoubeyanus* subsp. *macdowellii* Backeb., 1949.  
*Roseocactus kotschoubeyanus* variedad *albiflorus* Backeb., 1951.  
*Roseocactus kotschoubeyanus* var. *macdowellii* (Backeb.) Backeb., 1961.  
*Ariocarpus kotschoubeyanus* var. *elephantidens* Skarupke, 1973.  
*Ariocarpus kotschoubeyanus* subsp. *albiflorus* (Backeb.) Glass, 1997.  
*Ariocarpus kotschoubeyanus* var. *albiflorus* Backeb. ex Glass, 1997.  
*Ariocarpus kotschoubeyanus* var. *elephantidens* Skarupke, Stachelpost 9(43): 33. 1973.

*Ariocarpus kotschoubeyanus* subsp. *macdowellii* (Backeb.) Halda, 1998.  
*Ariocarpus kotschoubeyanus* subsp. *sladkovskyi* Halda & Horáček, 1998.

### 3.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Posición fisiográfica: Se desarrolla en los valles, en planicies con suelos migajón arcilloso conocidos como barreales (Cuadros 14 y 15).

**Altitud:** 746 a 1376 msnm.

**Pendiente:** 1 hasta 48 %

**Tipo de vegetación:** El hábitat donde se desarrolla es matorral xerófilo compuesto por *Larrea tridentata*, *Prosopis glandulosa*, *Jatropha dioica*, *Opuntia* spp., *Echinocactus horizonthalonius* y *Fouquieria splendens*. El hábitat se caracteriza por presentar suelos planos con pendientes preferentemente ligeras; su rango de altura va de los 700 a los 1200 msnm.

**Asociación con otras cactáceas:** *Ancistrocactus breviamathus* var. *breviamathus*, *Lophophora williamsii*, *Epithelantha micromeris*, *Coryphantha difcilis*, *Escobaria strobiliformis*, *Coryphantha poselgeriana*, *Wilcolxia poselgeri*, *Echinocactus horizonthalonius*, *Opuntia rufida*, *O. rastrera*, *O. leptocaulis*, *O. moelleri*, *O. bradtiana*, *O. microdasys*, *Ferocactus hamatacanthus*, *Echinocereus stramineus*, *Echinocactus texensis*.

**Uso del suelo:** Pastoreo continuo de bovinos y caprinos, así también como basureros, extracción de material, campamentos de empresas mexicanas como PEMEX y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, pastoreo, erosión hídrica y eólica.

**Propagación:** Por semillas, el desarrollo de las plantas es muy lento, es difícil ver que las plantas lleguen a madurar (Charles, 1998).

Cuadro 14. Localidades donde se distribuye *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum. En la región de estudio.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	Coahuila	Cruz de Malto El Pilar, Hipólito, La Rosa, Sierra de Parras.
	Nuevo León	Tanquecillo.
	Querétaro	Boye, Zimapan, Vista Hermosa, Cadereyta, Mesa de León.
	San Luis Potosí	Huizache, Palo Seco, Soledad Díez Gutiérrez, El tronque Huizache, San Francisco, La Morita, Las Tablas.

Cuadro 15. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum.

ESPECIE	CUENCA, SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
						Matorral Crasicaule	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma	De 16 a 18	VERTISOL PÉLICO	FINA	2000 a 2500	Matorral Crasicaule	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	San Luis Potosí, El Costedio	De 20 a 22	XEROSOL GYPSICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral Desértico Micrófilo	
	La Tula, La Jaca de Agua - Garrapata		CASTAÑOZ EM CÁLCICO		500 a 1000		
	Río Bravo-San Juan, San José de la Paila	De 18 a 20	SOLONCHAK ÓRTICO				
	Río Bravo-San Juan, El Porvenir - Aguilar		XEROSOL HÁPLICO				
	Arroyo de Patos						

Cont....

Cuadro 15. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum.

ESPECIE	CUENCA, SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma	Pánuco	Lomeríos	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERÉTARO E HIDALGO	Jurásico lutas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas. Permeabilidad baja a media (localizada).	BS1kw	400 a 600
	San Luis Potosí, El Costedio	El Salado	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Pleistoceno reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSohw	125 a 400
	La Tula, La Jaca de Agua Garrapata	Bravo-Conchos	Planicies 1000-2000m	LAGUNA DE MAYRÁN	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1h(x')	
	Río Bravo-San Juan, San José de la Paila			PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BWhw	
	Río Bravo-San Juan, El Porvenir - Aguilar	SIERRA DE LA PAILA	Planicies 200 - 1000 m				
	Arroyo de Patos						

### 3.5 *Ariocarpus retusus* Scheidw.

Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 5(8): 492, f. 1-5. 1838

Esta es la especie tipo del género *Ariocarpus*. Las plantas pueden desarrollarse solas o agrupadas formando conglomerados. Estas presentan tubérculos triangulares más largos que anchos, de superficie lisa sin rugosidad, con ápice agudo en las puntas. Las yemas axilares presentan una espina rudimentaria al final de la aréola, no así en la yema floral, que está en la porción central de la planta separada de la yema axilar. (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 16 y Figuras 3 y 8).

**Nombre Común:** Biznaga maguey, peyote cimarrón y Chaute.

Cuadro 16. Clasificación taxonómica de *Ariocarpus retusus* Scheidw.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ariocarpus</i> Scheidw.
<b>ESPECIE</b>	<i>retusus</i> Scheidw.

#### 3.5.1 Descripción morfológica

**Plantas** de 12 cm de altura y 10 a 25 cm de diámetro, de color verde azulado o grisáceo. Su forma típica de rosetón la adquieren al primer año de crecimiento. **Tallos** muy enterrados, globosos. **Tubérculos** triangulares, atenuados hacia el ápice que a veces se prolongan en forma de un mucrón angostamente cónico, superficie convexa o casi plana, algo ondulada y más o menos arrugada, no figurados, de 1.5 a 4 cm de longitud y 1 a 3.5 cm de anchura, casi tan largos como anchos. **Aréolas** espiníferas en la punta de los tubérculos o casi así, muy

pequeñas, circulares, como de 1 a 5 mm de diámetro, con algo de lana y a veces con algunas espinas diminutas; Aréolas floríferas lanosas cerca de la axila de los tubérculos. *A. retusus* presentan aréolas monomórficas y dimórficas, las cuales también se han encontrado en ciertas especies del género *Coryphantha*. **Flores** en las aréolas floríferas de los tubérculos jóvenes del ápice de la planta, de 4 a 5 cm de diámetro, y hasta 4.5 cm de longitud; segmentos exteriores del perianto blanquecinos, ocasionalmente con la línea media rojiza, de 1.2 a 2 cm de longitud y 5 a 8 mm de anchura, segmentos interiores del perianto lanceolados, acuminados, como de 2 cm de longitud y 5 a 9 mm de anchura; estambres numerosos; filamentos blanquecinos; anteras de color amarillo oro; grano de polen entre 80 y 85 micras; estilo blanco; lóbulos del estigma 7 ó más. **Fruto** ovoide, de 10 a 25 mm de longitud, blanco verdoso hasta rosado pálido, liso, ampliamente umblicado, conserva los restos secos del perianto (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 3.5.2 Sinónimos

*Anhalonium prismaticum* Lem., Cact. Gen. Sp. Nov. 1. 1839.

*Anhalonium retusum* (Scheidw.) Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. (ed. 1844).

*Anhalonium elongatum* Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. (ed. 1849) 1850.

*Mammillaria prismatica* (Lem.) Hemsl., Biol. Cent.-Amer., Bot. 1(6): 519. 1880.

*Mamillaria elongata* (Sam-Dick) Hemsl., Biol. Cent.-Amer., Bot. 1: 509. 1880.

*Mammillaria elongata* (Sam-Dick) Hemsl., Biol. Cent.-Amer., Bot. 1(6): 509. 1880.

*Mammillaria furfuracea* Watson, 1890.

*Cactus prismaticus* (Lem.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 261. 1891.

*Anhalonium furfuraceum* J.M. Coult., Contr. U.S. Natl. Herb. 3: 130. 1894.

*Ariocarpus furfuraceus* Thompson, 1898.

*Ariocarpus prismaticus* (Lem.) Cobbold, Journ. Hort. Home Farm. III 46: 332. 1903.

*Ariocarpus elongatus* (Salm-Dyck) Wettstein, Kakteenkunde 1933.

*Ariocarpus trigonus* (S.Wats.) Thomps. var. *elongatus* (Salm-Dick) Backeb., Cactaceae 5: 3087. 1961.

*Ariocarpus retusus* Scheidw. var. *furfuraceus* (S.Wats.) Frank., 1975.

### 3.5.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Posición Fisiográfica:** Se encuentra en las lomas con abundante pedregosidad (Cuadros 17 y 18 y Figura 8).

**Altitud:** 1038 a 2042 msnm.

**Pendiente:** 4 a 19%.

**Tipo de vegetación:** El hábitat es de tipo matorral xerófilo, con presencia de *Larrea tridentata*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Prosopis glandulosa*, *Jatropha dioica*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Koeberlinia spinosa*, *Acacia spp*, *Opuntia spp.*, *Yucca carnerosana* y numerosas especies de cactus.

**Asociación con otras cactáceas:** *Ancistrocactus uncinatus*, *Astrophytum capricorne*, *Coryphantha poselgeriana*, *Echinocactus horizonthalonius*, *Echinocereus triglochidiatus*, *Echinomastus mariposensis*, *Epithelantha micromeris*, *Ferocactus pilosus*, *Opuntia bradtiana*, *O. tunicata*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria chinocephala*, *Neolloydia conoidea*, *Echinocactus multicostatus*.

**Uso del suelo:** Pastoreo continuo de bovinos y caprinos, establecimiento de basureros y construcción de vías de comunicación entre municipios.

**Propagación:** Las plantas son más grandes que las otras especies del género. Se propaga a partir de semilla, su desarrollo es lento y pueden tardar hasta 8 años para florecer.

Cuadro 17. Localidades donde se distribuye *Ariocarpus retusus* Scheidw.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Ariocarpus retusus</i>	Coahuila	Arteaga, Cuatrociénegas, Cuesta La Muralla, El Sacrificio, General Cepeda, Higueras, Monclova, Ramos Arizpe, Saltillo, Saltillo-Monterrey, Tanque de Emergencia, Tanque Escondido.
	Nuevo León	Aramberí-La Escondida, Ascensión - Sandía, Casa Blanca, Cerros Blancos, Galeana, Hediondilla, Jesús María Aguirre, Monterrey, La Ascensión, La Poza, La Zorra, Marmolejo, Noriega, Rancho El Milagro, Rayones, Refugio de Cerros Blancos, Salero, Salinas del Refugio, San Francisco, Tapona.
	San Luis Potosí	El Fraile, El Huizache, Guadalcázar, Huertecillas, La Gavia, La Luz, La Monalla, la Morita, Las Palmas, Las Pilas, Las Tablas, Lázaro Cárdenas, Matehuala, Núñez, Pozas de Santa Clara, Presa de Guadalupe, Puerto de orégano, Río Verde, San Juan sin agua, San Martín, San Rafael, Santa Teresa, Vanegas, Villa de Arista, Villa Juárez.
	Tamaulipas	Miquihuana, Palmillas, La Perdida.
	Zacatecas	Concepción del Oro, El Jagüey.

Cuadro 18. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Ariocarpus retusus* Scheidw.

LOCALIDAD	ALTITUD (MSNM)	PRECIP (MM)	TEMP (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	PENDIENTE (%)	UNIDAD FISIOGRAFICA	VEGETACIÓN
Castaños	1351	357	18	Rendzina	Media	8	Bajada	Matorral xerófilo
R. Arizpe	1038	282	19	Xerosol	Media	4	Bajada	Matorral xerófilo
R. Arizpe	1480	316	18	Xerosol	Media	4	Llanura	Matorral xerófilo
Saltillo	1915	368	18	Litosol	Media	14	Llanura	Matorral xerófilo
Saltillo	1922	381	16	Litosol	Media	9	Sierra	Matorral xerófilo
Saltillo	2042	398	16	Xerosol	Media	7	Bajada	Matorral xerófilo
Saltillo	2019	337	14	Litosol	Media	19	Sierra	Chaparral



Figura 3. Especies del género *Ariocarpus* Scheidw. a) *A. retusus* Scheidw; b) *A. kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum.

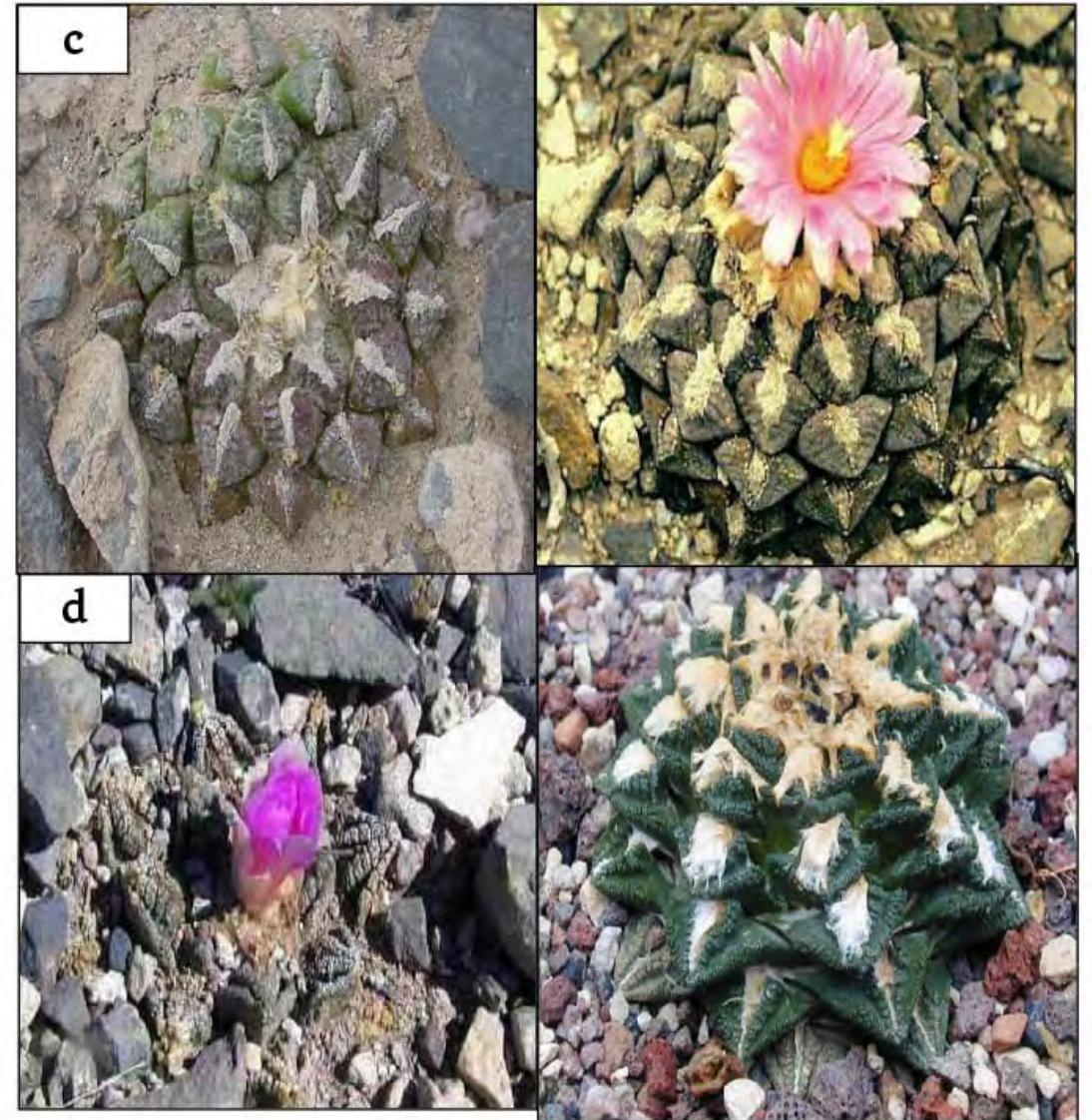


Figura 4. Especies del género *Ariocarpus* Scheidw. c) *A. fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) Marshall. d) *A. fissuratus* var. *hintonii* (Stuppy & N.P.Taylor).



Figura 5. Especies del género *Ariocarpus* Scheidw. e) *A. bravoanus*.

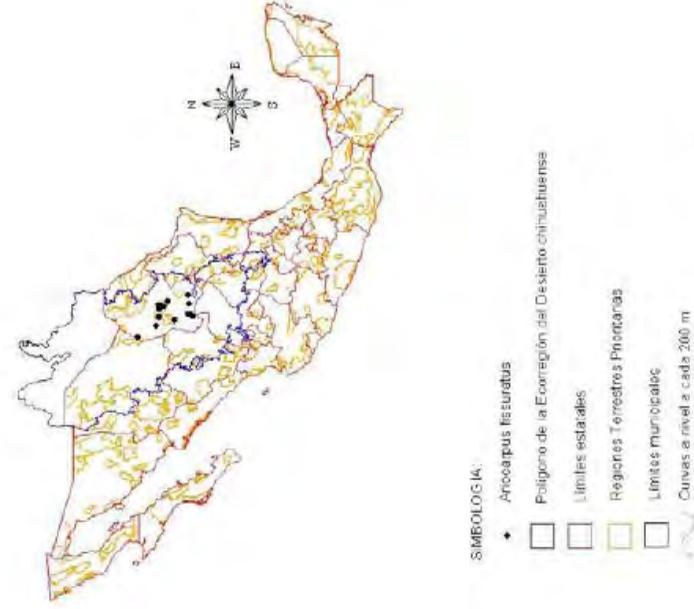
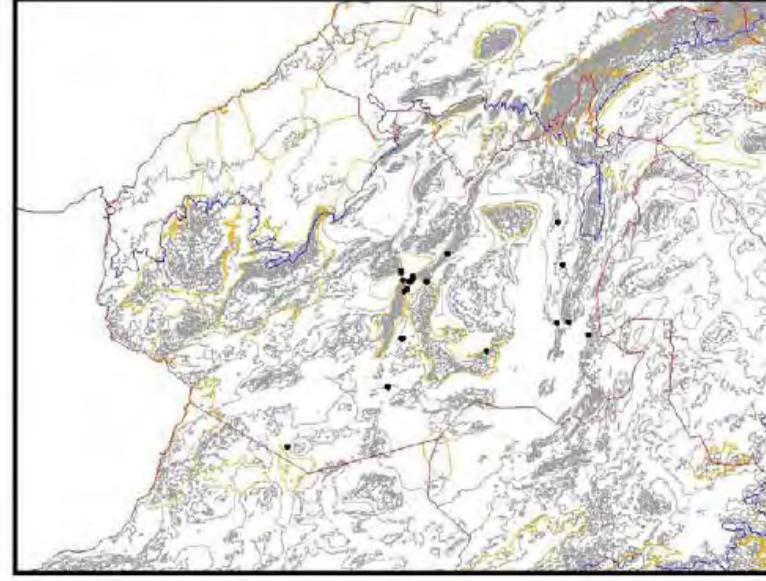


Figura 6 Distribución de la especie *Ariocarpus* Scheidw. c) *A. fissuratus* (Engelm.) Schum. var. *lloydii* (Rose) Marshall. En el Desierto Chihuahuense, México.

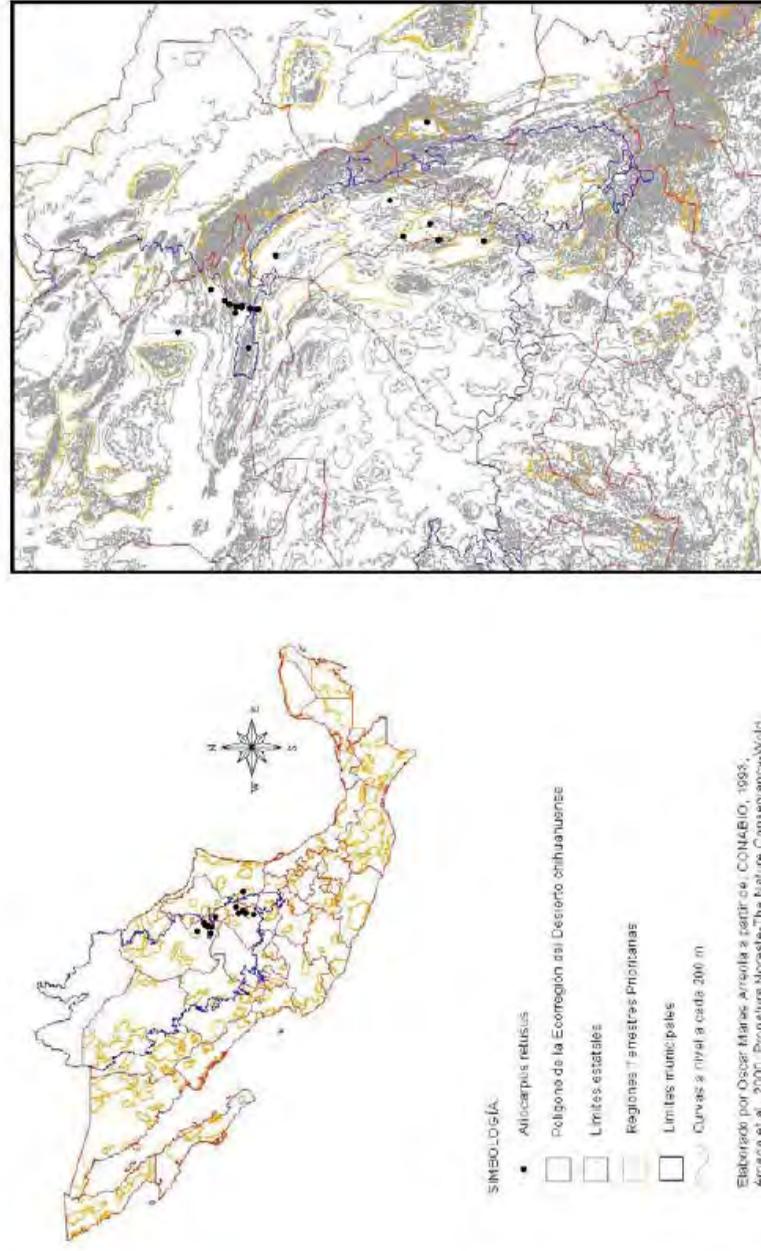


Figura 7. Distribución de la especie *A. kotschoubeyanus* (Lem.) K. Schum. En el Desierto Chihuahuense, México.

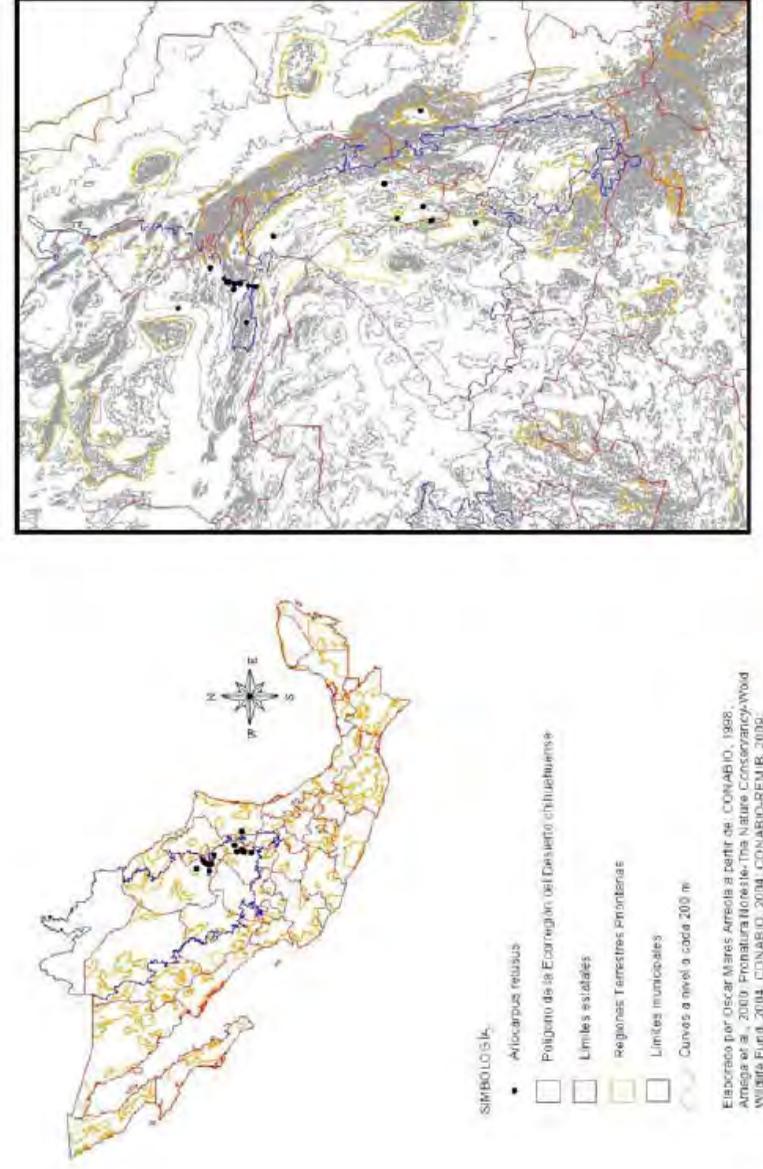
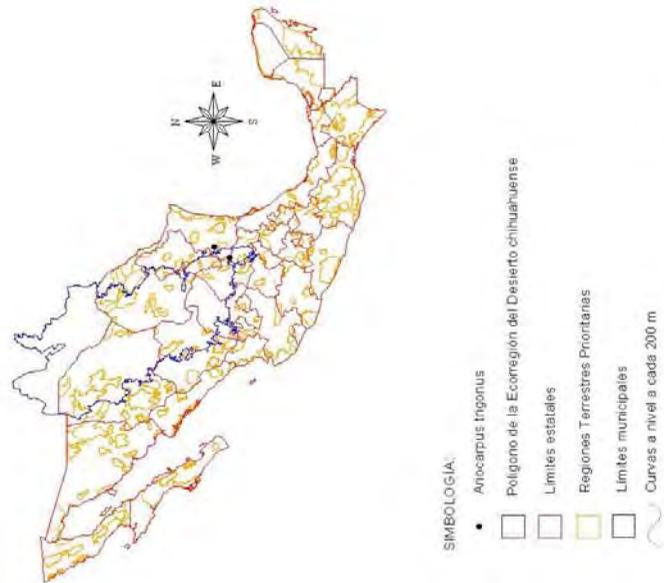
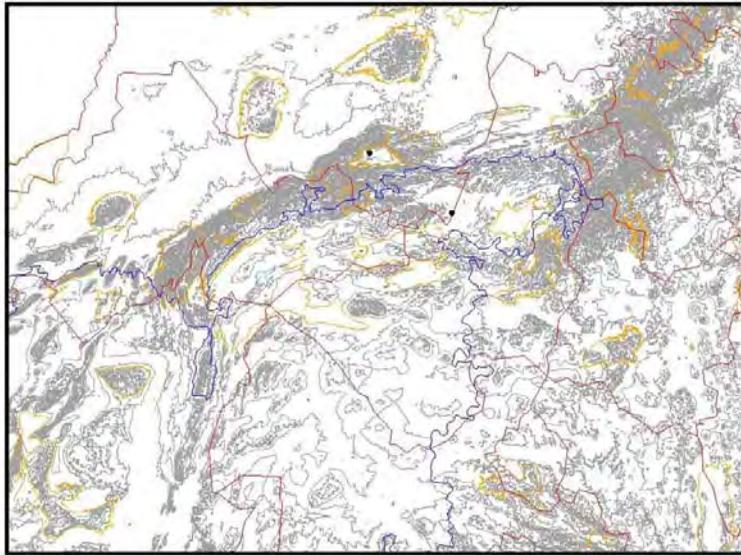


Figura 8. Distribución de la especie *A. retusus* Scheidw. En el Desierto Chihuahuense, México.



**Simbología:**  
 • Anacarpus trigonus  
 □ Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense  
 □ Límites estatales  
 □ Regiones Terrestres Prioritarias  
 □ Límites municipales  
 ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arreola a partir de: CONABIO, 1988; Arrisga et al., 2000; Promaterra Noreste-The Nature Conservancy-World Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



Figura 9. Distribución de la especie *A. trigonus* en el Desierto Chihuahuense, México.

#### IV. *Astrophytum* Lem.

Cact. Gen. Sp. Nov. 3-6. 1839.

*Astrophytum* proviene del griego *Áster*, que significa estrella y *phyton*, planta. Planta en forma de estrella, es uno de los géneros más populares por la facilidad para cultivarse, su espectacular floración y sus variadas formas. Ha dado lugar a centenares de cultivares muy apreciados especialmente para los japoneses, que han hecho de su cultivo todo un arte (Cuadro 19).

Cuadro 19. Clasificación taxonómica del género *Astrophytum* Lem.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Astrophytum</i> Lem.

#### 4.1 Descripción morfológica

Las plantas de *Astrophytum*, son dicotiledóneas perennes, globosas, más o menos aplanadas hasta cortamente cilíndricas. **Costillas** escasas, muy prominentes, con la epidermis provista o no de múltiples y diminutos estigmas, o sea borlas de pelos (tricomas) estrellado, blancos. **Espinas** ausentes en dos especies; cuando existen, largas, flexibles, o rígidas, tubuladas. **Flores** dispuestas en el ápice de la planta, brotando de las aréolas jóvenes, campanuladas hasta cortamente infundibuliformes, de color amarillo con el centro rojizo; pericarpelo con numerosas escamas largas, triangulares y angostas, con punta escariosa y pungente, cuyas axilas llevan lana abundante; tubo receptacular infundibuliforme, más bien corto, provisto también de lana y escamas triangulares con punta escariosa y base carnosa, mas anchas que las anteriores; segmentos del perianto en tres series, lanceolados y ciliados; lóbulos del estigma lineares; estambres

numerosos, los primarios insertos hasta muy abajo del tubo receptacular; zona nectarial dehiscente, en forma de estrella (dehiscencia septifragal), escamosos y mas o menos lanoso. **Semillas** de 2 mm de longitud y 3.5 mm de espesor, con hilo navicular muy grande, de 3 mm de longitud; testa de color castaño oscuro, brillante, lisa (Bravo y Sánchez, 1991).

Es un género de Cactus que comprende seis especies nativas del sur de Estados Unidos, Texas y México, de las cuales cuatro se encuentran en nuestro país y fueron consideradas en el diagnóstico por encontrarse dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT (2001)**, mismas que se enlistan a continuación. Tres de ellas se ubican en el área de influencia del Desierto Chihuahuense (Cuadro 20).

*Astrophytum asterias* (Zuccarini) Lemaire, Cactées 50. 1868.

*Astrophytum capricorne* (A. Dietrich) Britton & Rose, Cactaceae 3: 184-185, pl. 21, f. 1. 1922.

*Astrophytum myriostigma* Lemaire, Cact. Gen. Sp. Nov. 4. 1839.

*Astrophytum ornatum* (De Candolle) Weber ex Britton & Rose, Cactaceae 5 : 2664. 1922.

Cuadro 20. Especies del género *Astrophytum* en la República Mexicana y estatus de conservación

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Astrophytum</i>	<i>asterias</i>	Peyote	P		I	
	<i>capricorne</i>	Biznaga algodoncillo de estropajo	A		II	COAH., N.L.
	<i>myriostigma</i>	Mitra, Bonete de obispo	A	NT	II	COAH., DGO., SLP., TAMPS.
	<i>ornatum</i>	Biznaga algodoncillo de liendrilla	A		II	GTO., HGO., QRO., SLP.

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

#### 4.2 *Astrophytum capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose

Cactaceae 3:184-185, pl. 21, f. 1. 1922

Esta especie lleva su nombre por la semejanza de sus espinas como los cuernos de las cabras (Cuadro 21 y Figura 10).

**Nombre Común:** biznaga algodoncillo de estropajo.

Cuadro 21. Clasificación taxonómica de *Astrophytum capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Astrophytum</i> Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>capricorne</i> (A.Dietr.) Britton & Rose

##### 4.2.1 Descripción morfológica

**Planta** simple de globosa a cilíndrica. **Tallo** globular, aunque con el tiempo se va alargado llegando a alcanzar de 20 a 40 cm de altura y 15 cm de diámetro. Crecimiento lento, epidermis del tallo de color verde cubierto con pequeñas escamas blancas. Esto hace que algunas partes de la planta adquieran un matiz grisáceo. **Costillas** muy prominentes de 7 a 8, altas y agudas, con la superficie provista de estigmas blancos, más o menos numerosos. **Aréolas** grandes, distantes entre si de 2 a 3 cm, con fieltro castaño. **Espinas** curvadas, muy delgadas y por lo tanto rara vez punzantes. Alrededor de 6 hasta 20, algunas gruesas, mas o menos aplanadas, suaves, torcidas o recurvadas, de color rojizo, negrusco o ceniciento, alargadas de 3 a 10 cm de longitud que se disponen de modo irregular. **Flores** nacen en el extremo apical de la planta de 6 a 7 cm de longitud, que abren ampliamente; segmentos exteriores del perianto rojizos, con el ápice mucronado; segmentos interiores del perianto de color amarillo con la base anaranjado rojiza, espatulados, con el ápice agudo o acuminado, con el margen entero o más o

menos dentado, duran en la planta entre 3 y 4 días, las plantas florecen de primavera-verano repitiéndose varias veces a lo largo del verano. **Pétalos** externos rojizos, mucronados: pétalos internos amarillo limón tintados de naranja rojizo en su base. **Estambres**, estilo y estigma amarillos. **Fruto** pequeño rojizo, con escamas pungentes y axilas lanosas. **Semillas** brillantes, de 2.5 mm de espesor (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 4.2.2 Sinónimos

*Echinocactus capricornis* A. Dietr., Allg. Gartenzeitung 19: 274. 1851.

*Astrophytum senile* Fric, Ceskoslov. Zahradn. Listy 120. 1924.

*Echinocactus capricornis* Dietr. var. *minor* Ruengue, Monatsschr. Kakteenk. 2 : 82. 1892.

*Echinocactus capricornis* var. *senilis* Fric ex Moell., 1925.

*Echinocactus capricornis* Dietr. var. *aureus* Moell., 1925.

*Echinocactus capricornis* Dietr. var. *crassispinus* Moell., 1925.

*Maireocactus capricornis* (A. Dietr.) E.C. Rost, Z. Sukkulantenk. 2(8) : 142. 1925.

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. var. *aureum* (Kays.) Okumura, 1925.

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. var. *crassispinus* (Kays.) Okumura, 1925.

*Echinocactus capricornis* Dietr. var. *niveus* Kayser, Kakteenkunde 1933 : 32 1933.

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. var. *niveum* (Kays.) Okumura, 1933.

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. var. *minus* (Kays.) Okumura

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. var. *senile* (Fric ex Moell.) Okumura, 1933.

*Astrophytum crassispinum* (Moell.) W.Haage & Sad., Kakteen Sukk. 9 :81. 1958.

*Astrophytum niveum* (Kayser) W.Haage & Sad., Kakteen Sukk. 9:81. 1958.

*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Br. et R. subsp. *senile* (Fric ex Moell.) Doweld, 2000.

*Astrophytum mirum* Halda & Panarotto, 2000.

#### 4.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Suelos pedregosos calcáreos de matorral desértico rosetófilo localizadas entre las grietas de las piedras, asociada con *Opuntia leptocaulis*, *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisiphilitica* (Cuadros 22 y 23; Figura 12).

**Tipo de vegetación:** Matorral rosetófilo.

**Asociación con otras especies:** Crece en asociaciones de “sotol” y “lechuguilla” en donde también existen *Opuntia leptocaulis*, *Larrea tridentata*, *Ariocarpus kotschoubeyanus*, *Coryphantha poselgeriana*.

**Uso de suelo:** Pastoreo continuo de bovinos y caprinos, así también como basureros, extracción de material, campamentos de empresas mexicanas como PEMEX y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, por pastoreo de sus animales y también por erosión hídrica y eólica.

**Propagación:** su forma de propagación es por de semillas.

Cuadro 22. Localidades donde se distribuye *Astrophytum capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Astrophytum capricorne</i>	Coahuila	Benito Juárez, Cerro Paila, El Chiflón, El Pilar, Estación Higuera, Hipólito, La Cuchilla -Paila, La Rosa, Mina Celestita, Parras, Ramos Arizpe, Sierra de la Paila, Zona de Minas, Torreón, Sierra de Parras, Sierra los Alamitos, Tanque Nuevo, Cerro Bola, Viesca.
	Nuevo León	Bustamante, Villa Real, Casa Blanca, Rinconada, Monterrey, Rancho San Gabriel.

Cuadro 23. Características agroclimáticas de los sitios de localización de la especie *Astrophytum capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Astrophytum capricorne</i>	Río Bravo-San Juan, Pino Solo - Saltillo	Bravo-Conchos	Planicies 1000-2000m	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BWhw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
	El Porvenir - Aguilar		Lomeríos	LAGUNA DE MAYRÁN			
	Laguna de Mayrán y Viesca, San José de la Paila		Montañas	SIERRA DE LA PAILA	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)		
	Río Bravo-Sosa, Estanque del León - Tanque Nuevo	Nazas-Aguanaval	Planicies 200 - 1000 m	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).		

Cont....

Cuadro 23. Características agroclimáticas de los sitios de localización de la especie *Astrophytum capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (MSNM)	VEGETACIÓN	
<i>Astrophytum capricorne</i>	Río Bravo-San Juan, Pino Solo - Saltillo	De 36 a 38	XEROSOL HAPLICO	MEDIA	1500 a 2000	Zona Urbana	Ciudades importantes
	El Porvenir - Aguilar	De 34 a 36	XEROSOL CALCICO			Matorral Desértico Rosetófilo	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Laguna de Mayrán y Viesca, San José de la Paila	De 38 a 40	SOLONCHAK ORTICO		1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo	
	Río Bravo-Sosa, Estanque del León - Tanque Nuevo	De 40 a 42	YERMOSOL HAPLICO		500 a 1000	Matorral Desértico Micrófilo	Matorral desértico micrófilo
	Arroyo de Patos		LITOSOL			Agricultura de Temporal	Matorral rosetófilo
	Monclova		REGOSOL CALCARICO			Matorral Desértico Micrófilo	

### *Astrophytum myriostigma* Lem.

Cact. Gen. Sp. Nov. 4. 1839.

**Nombre Común:** Biznaga algodoncillo de mitra, bonete de obispo.

Cuadro 24. Clasificación taxonómica de *Astrophytum myriostigma* Lem.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Astrophytum</i> Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>myriostigma</i> Lem.

#### 4.3.1 Descripción morfológica

**Plantas** solitarias o cespitosas, subglobosas a cilíndricas de 10 a 60 cm de altura y 10 a 20 cm de diámetro (Cuadro 24 y Figura 10). **Tallo** simple con epidermis gruesa y dura debido a dos estratos de células esclerenquimatosas. **Epidermis** verde presentando tricomas que lo cubren como una lana dando un aspecto grisáceo a blanco que proporcionan a la planta un aspecto cenizo. **Costillas** usualmente de 5 a 8, raramente 10 son prominentes y agudas en forma de estrella. Son completamente inermes y están cubiertas generalmente de pelos parduscos y carecen de espinas. La superficie cubierta de diminutas borlas de pelos estrellados blancos, que dan a la planta un aspecto cenizo. El borde de las costillas presenta aréolas lanosas pequeñas y muy juntas. **Aréolas** próximas, distantes entre sí 8 a 15 mm, circulares pequeñas, de unos 3 mm de diámetro, lanosas. **Espinas** ausentes. **Flor** campanulada, de 4 a 6 cm de longitud, de color amarillo claro con tinte rojo en el centro. Surgen en el ápice de la planta como grandes margaritas de muchos pétalos y su tamaño va de 3 a 8 cm de diámetro. Las flores brotan de aréolas jóvenes y son diurnas presentando un brillo sedoso. Aunque florecen durante todo el verano sus flores duran pocos días. **Estambres** inferiores se

encuentran cerca de la base del estilo, siendo el anillo nectario muy corto, otros se insertan uniformemente en el resto del tubo floral. **Ovario** grande y los óvulos están insertos en la placenta. **Fruto** globoso-alargado, verde, castaño-rojizo. Es dehiscente escamoso, en su parte axilar presenta una lana más o menos ocre; algo carnoso y conserva adheridos restos del perianto. Se abre al madurar en forma de estrella. **Semillas** brillosas naviculares, en la región aquillada se encuentra el embrión. Este es ovoide o recto con cotiledones pequeños. El micrópilo es pequeño y se localiza cercano a la región aquillada. Testa lisa y quebradiza casi negra, brillante, papilosa de 3 mm de longitud y 2 mm de espesor. En la diseminación de las semillas intervienen activamente las hormigas (Britton and Rose, 1963; Sánchez, 1982; Bravo y Sánchez 1991; Moeller, 2004).

#### 4.3.2 Sinónimos

*Echinocactus myriostigma* (Lem.) Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. (Ed. 1844) 1845.  
*Astrophytum prismaticum* Lem., Cactées 50. 1868.  
*Echinocactus myriostigma* var. *columnaris* K. Shum., Gesamtbeschr. Kakt. 321. 1898.  
*Echinocactus myriostigma* var. *nuda* R. Meyer, Monatschr. Kakteenk. 22: 136. 1912.  
*Astrophytum myriostigma* var. *nudum* Fric, Zivot v Prirode 29:10. 1925.  
*Astrophytum coahuilense* (Moeller) Kaufer, Kakteenfreund 1:59. 1930.  
*Astrophytum myriostigma* var. *coahuilense* Kanfer, Cacti 251. 1937.  
*Astrophytum myriostigma* var. *quadricostatum* Borg., Cacti 251. 1937.

#### 4.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Se encuentra en la Sierra de la Paila (Entre Viesca y Parras de la Fuente, estado de Coahuila) y algunas zonas aledañas de Nuevo León. Principalmente en suelos rocosos. Crece en una zona muy árida cerca del hábitat de *A.* (Villavicencio, 1998) (Cuadros 25 y 26; Figura 13).

**Tipo de vegetación:** La especie crece en regiones áridas de la altiplanicie de los estados que abarca el Desierto Chihuahuense, con matorral xerófilo.

**Asociación con otras especies:** Son comunes en las asociaciones desérticas rosetófilas con predominio de *Agave lechuguilla*.

**Uso de suelos:** Pastoreo continuo de bovinos y caprinos, así también como basureros, extracción de material, campamentos y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, por pastoreo de sus animales y también por erosión hídrica y eólica.

**Propagación:** A partir de semillas.

Cuadro 25. Localidades donde se distribuye *Astrophytum myriostigma* Lem.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Coahuila	Bahía de Ahuichila, Cerro Bola, Cruz de Malto, Viesca, La Cuchilla, Tanque de la Kon.
	Durango	Lerdo.
	San Luis Potosí	Aguaje de García, Buenavista, Cerritos, Cerro Vetado, Charco Blanco, Coronel, El Oro, Guadalcázar, Huizache, La Libertad, La Monalla, La Yerbabuena, Las Tablas, Lázaro Cardenas, Morita, Presa de Tepetate, Rayón, Las Palomas, San Francisco, San Ignacio, San Isidro, San Tiburcio, Santa Rita del Rucio, Tepozán, Villar, El Entronque Huizache.
	Tamaulipas	Jaumave, Matías García, Jaumave, La Perdida, Los ébanos, Miquihuana, San Antonio, Tula.

Cuadro 26. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Astrophytum myriostigma* Lem.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Río Tamuín, Villa Juárez	Pánuco	Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta	BS1hw	De 600 a 800
	Lago de Mayrán y Viesca Estanque del León-Tanque Nuevo	Nazas-Aguanaval	Montañas	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS		BWhw	De 200 a 300
	La Tula San Ignacio	El Salado	Lomeríos	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES		BS1k(x')	De 400 a 500
	Laguna de Viesca			SIERRAS TRANSVERSALES		BSohw	De 300 a 400

Cont....

Cuadro 26. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Astrophytum myriostigma* Lem.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Río Tamuín, Villa Juárez	VERTISOL PELICO	FINA	1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical
	Lago de Mayrán y Viesca Estanque del León - Tanque Nuevo	XEROSOL HAPLICO			Matorral Desértico Rosetófilo	
	La Tula San Ignacio	XEROSOL GYPSICO	MEDIA	1500 a 2000	Agricultura de Temporal	Matorral rosetófilo
	Laguna de Viesca	LITOSOL			Matorral Desértico Micrófilo	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

#### 4.4 *Astrophytum ornatum* (DC.) Weber ex Britton & Rose

Cactaceae 3: 185. 1922.

El nombre de la especie significa “ornamento” o de ornato. No se halla seriamente amenazada, dada su amplia distribución, aunque su aspecto ornamental la hace atractiva entre los coleccionistas (Cuadro 27 y Figura 11).

**Nombre Común:** Biznaga algodoncillo liendrilla.

Cuadro 27. Clasificación taxonómica de *Astrophytum ornatum* (DC.) Weber ex Britton & Rose.

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Astrophytum</i> Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>ornatum</i> (DC.) Weber ex Britton & Rose

##### 4.4.1 Descripción morfológica

**Tallo** al principio esférico, después columnar, de 30 a 35 cm de altura y 12 a 15 cm de diámetro, llegando a medir hasta cerca de 100 cm de altura; ápice hundido con algo de lana blanca o amarillenta, sobrepasada por las espinas de las aréolas jóvenes; epidermis de color verde claro oscuro o grisáceo, con estigmas mas o menos abundantes en las plantas jóvenes, que cubre mas o menos la superficie o faltan completamente. **Costillas** 8, rectas o algo espiraladas, altas y agudas, de unos 5 a 6 cm de altura o mas. **Aréolas** distantes entre si 1.5 a 2.5 cm, elípticas, de cerca de 8 mm de longitud, con lana blanco amarillenta al final caduca. **Espinas radiales** 6 a 8 o 10, gruesas, rígidas, erectas o algo curvas, de 2 a 4 cm de longitud, amarillentas, cuando jóvenes con la base rojiza, extendidas horizontalmente. **Espinas centrales** generalmente 1, a veces 2, parecidas a las radiales, solamente algo más gruesas y largas. **Flores** cercanas al ápice, infundibuliformes, de 7 a 9 cm de longitud; pericarpelo globoso, con escamas lineares, acuminadas, de color castaño, con la punta mas clara, llevando en las axilas lana blanca o amarillenta; cavidad del ovario

elíptica; tubo receptacular igualmente escamoso; segmentos exteriores del perianto lanceolados, amarillentos con la punta de color castaño, largamente acuminada; segmentos interiores del perianto espatulados, acuminados, con el margen dentado, de color amarillo canario; estambres en dos grupos: filamentos de color amarillo azufre; anteras de color amarillo cromo hasta anaranjado claro; estilo amarillento; lóbulos del estigma 7, del mismo color de los filamentos; **Fruto** globoso de 2.5 a 3 cm de longitud. Semillas de 2.5 a 3 mm de longitud, con testa negra y brillante (Bravo y Sánchez 1991).

#### 4.4.2 Sinónimos

*Echinocactus ornatus* DC., Mén. Mus. Hist. Nat. 17 : 114. 1828.

*Echinocactus mirbelii* Lemaire, 1838.

*Echinocactus holoptereus* Miquel, Linnaea, 1838.

*Echinocactus tortus* Scheidweiler, Bull, 1838.

*Echinocactus ghiesbreghtii* Salm-Dyck, 1850.

*Echinocactus ornatus mirbelii* Croucher, Gard, Chron, 1873.

*Echinocactus haageanus* Ruempler ex Foerster, 1886.

*Astrophytum glabrescens* Web, 1895.

*Astrophytum ornatum* (DC.) Weber ex Britt. & Rose, Cactaceae 3: 185. 1895.

*Echinocactus ornatus* DC. var. *glabrescens* F.A.C. Weber, Dict. Hort. 1: 467. 1896.

*Echinocactus ornatus* DC. var. *kochii* Cels ex Okumura, Syaboten, 1933.

*Astrophytum ornatum* var. *glabrescens* (Web.) Okum., Syaboten, 1933.

*Astrophytum ornatum* var. *mirbelii* (Lem.) Krainz, Die Kakteen, lief. 31-32: c vle. 1965.

*Astrophytum ornatum* Web. var. *ornatum* subvar. *grabrescens* (Web.) Backeberg, 1961.

#### 4.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Creciendo en las laderas. Muy común en el estado de Hidalgo; también habita en zonas montañosas del centro y el norte de Querétaro, el noreste de Guanajuato, así como el sureste de San Luis Potosí (Villavicencio *et al.*, 2006) (Cuadros 28 y 29; Figura 14).

**Tipo de vegetación:** El hábitat es de tipo matorral xerófilo, espinoso y matorral subneme, con presencia de *Larrea tridentata*, *Euphorbia antisyphilitica*, *Prosopis glandulosa*, *Jatropha dioica*, *Agave lechuguilla*.

**Asociación con otras cactáceas:** *Astrophytum capricorne*, *Coryphantha poselgeriana*, *Echinocactus horizionthalonius*, *Echinomastus mariposensis*, *Epithelantha micromeris*.

**Uso de suelo:** Pastoreo continuo de bovinos y caprinos, así también como basureros, extracción de material, campamentos de empresas mexicanas como PEMEX y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, por pastoreo de sus animales y también por erosión hídrica y eólica (Villavicencio *et al.*, 2006)

**Propagación:** Por semillas.

Cuadro 28. Localidades donde se distribuye *Astrophytum ornatum* (DC.) Weber ex Britton & Rose.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Astrophytum ornatum</i>	Guanajuato	Xichú.
	Hidalgo	Los Venados, Metztitlan, Río Moctezuma.
	Querétaro	Bucareli, Hidalgo, Infiernillo, Metztitlan, Peña Miller, Querétaro-México 120 Km, San Joaquín, Sierra del Doctor, Vista Hermosa, Vizarron I, II, 90 km/120.
	San Luis Potosí	Río Verde, Río Bagres.

Cuadro 29. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Astrophytum ornatum* (DC.) Weber ex Britton & Rose

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA
<i>Astrophytum ornatum</i>	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma	Pánuco	Montaña	KARST HUASTECA	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS1hw

Cont....

Cuadro 29. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Astrophytum ornatum* (DC.) Weber *ex* Britton & Rose

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Astrophytum ornatum</i>	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma	Semiárido, semicálido, Temp. media anual mayor de 18°C, Temp. mes más frío menor de 18°C, Temp. mes más caliente mayor de 22°C.	Lomeríos	MEDIA	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	Awo	
			Lomeríos		Jurásico lutitas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas. Permeabilidad baja a media (localizada).	(A)C(w1)	
			RENDZINA		1500 a 2000	Agricultura de temporal	Matorral sarcocrasicaule
			FEZEM HAPLICO		Matorral submontano	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical	
		Semicálido subhúmedo del grupo C, Temp. media anual mayor de 18°C, Temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C.	LITOSOL		1000 a 1500	Matorral submontano	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

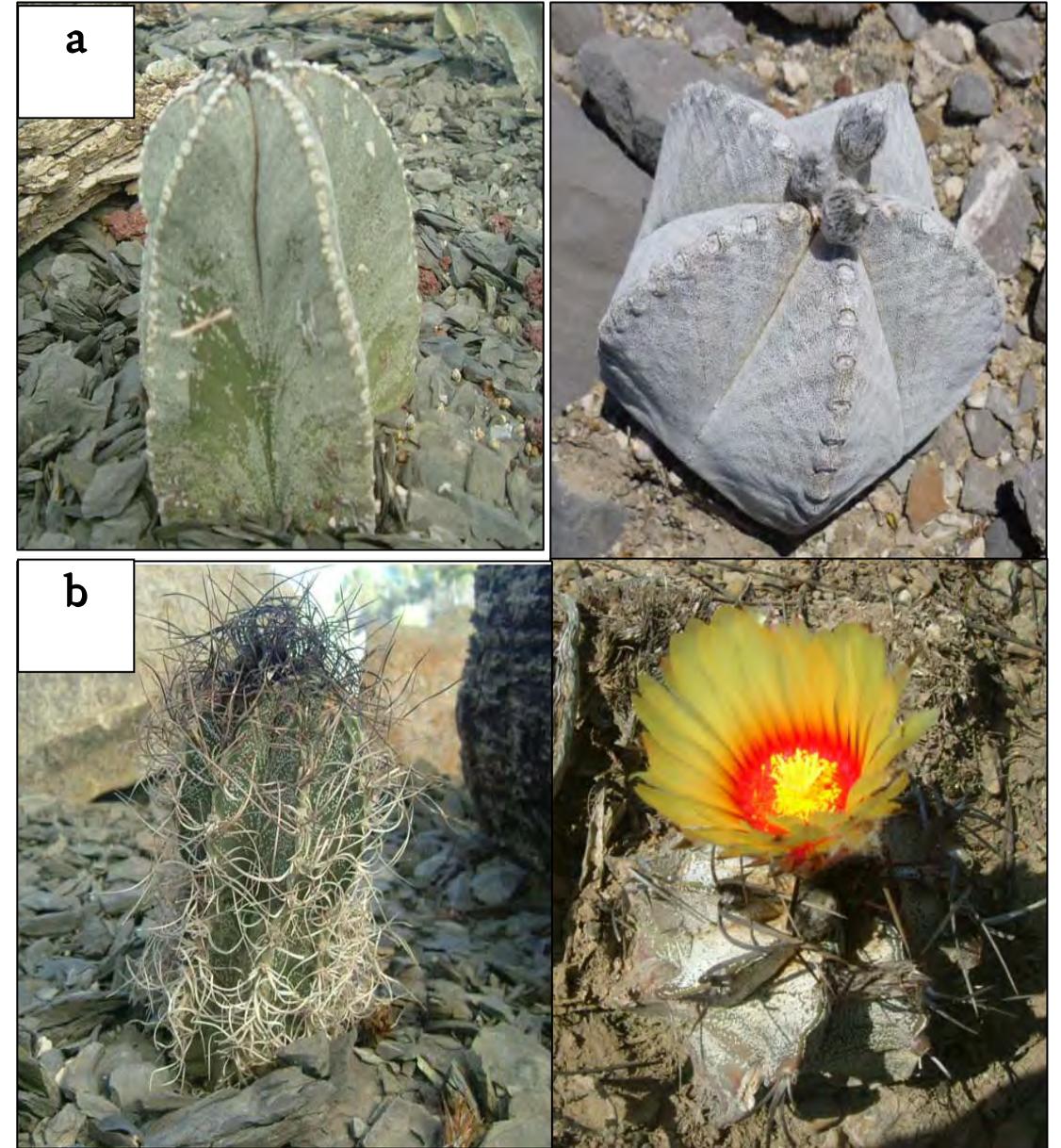


Figura 10. Especies del género *Astrophytum* Lem. a) *A. myriostigma* Lem. b) *A. capricorne* (A.Dietr.) Britton & Rose.



Figura 11. Especie c) *A. ornatum* (DC.) Weber ex Britton et Rose.

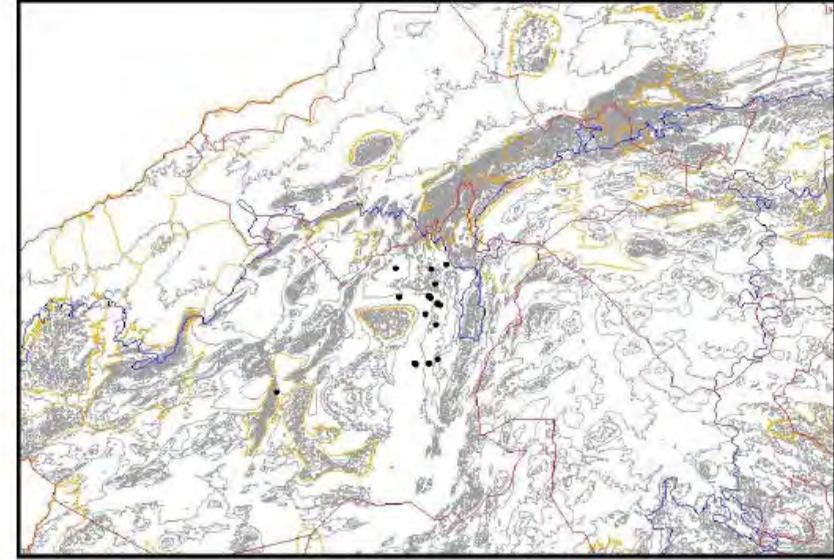
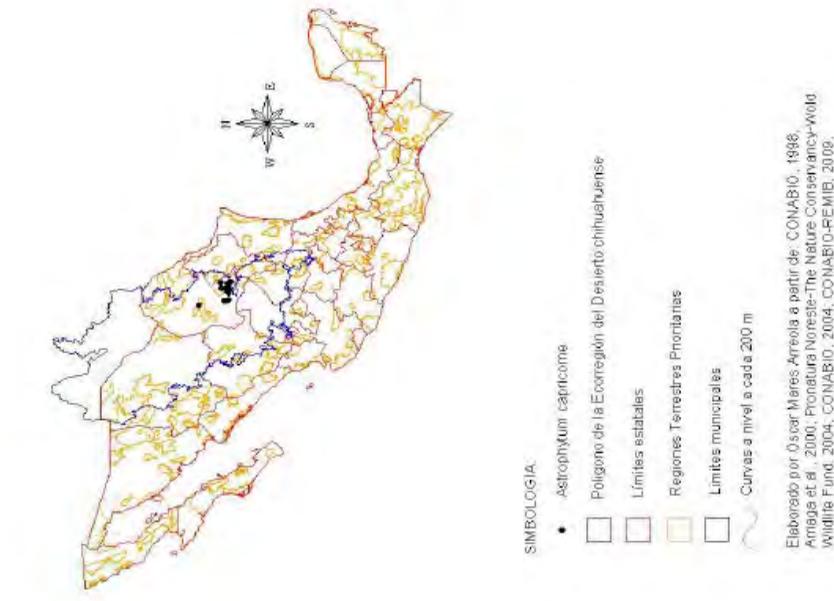
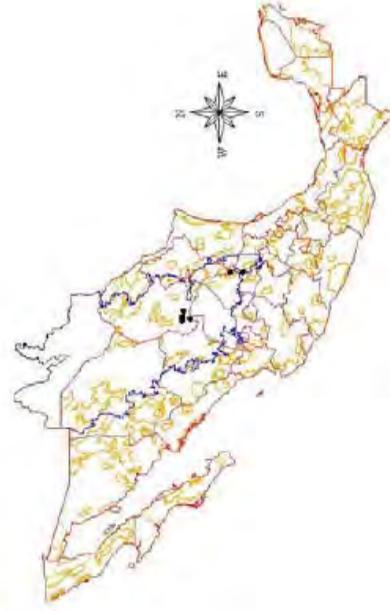


Figura 12. Distribución de la especie *A. capricorne* (A. Dietr.) Britton & Rose. En el Desierto Chihuahuense, México.



71

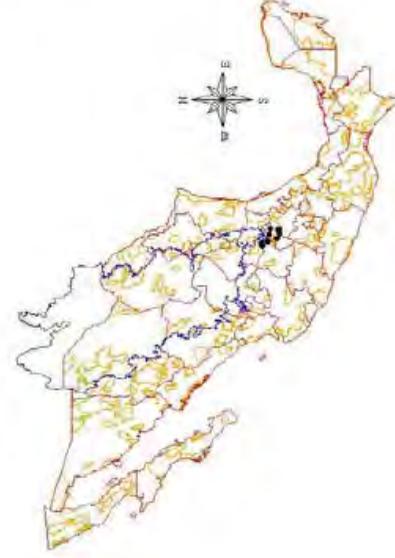
**SIMBOLOGÍA**

- *Astrophytum myricalegma*
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arriola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Prondura Noreste-The Nature Conservancy-Wild Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



Figura 13. Distribución de la especie *A. myricalegma* Lem. En el Desierto Chihuahuense, México.



72

**SIMBOLOGÍA**

- *Astrophytum ornatum*
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arriola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Prondura Noreste-The Nature Conservancy-Wild Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



Figura 14. Distribución de la especie *A. ornatum* (DC.) Weber ex Britton & Rose. En el Desierto Chihuahuense, México.

## V. *Aztekium* Boed.

Monatsschr. Deutsch. Kakteen-Ges. 1: 52. 1929.

El género *Aztekium* tiene sólo dos especies de pequeños cactus globosos. En 1928 Frederich Boedeker describió *Echinocactus ritteri*, en base a una planta facilitada de Frederich Ritter en México. Al año siguiente Boedeker describió el género *Aztekium*, basando este nombre en la apariencia de la planta y compararla con las pirámides de la cultura azteca de México. Boedeker no designó localidad tipo en su descripción, pero una descripción algo mas extensa apreció en la obra Kakteen de Alwin Berger, donde se decía que la planta era del estado de Nuevo León, México, aunque a ciencia cierta no se sabe de donde obtuvo Berger esta información. En 1990 George Hinton describió una segunda especie para el género causando un gran revuelo en el mundo de los cactus y sus aficionados, Hinton le pidió a los señores Charles Glass y W. A. Fitz Maurice, que lo describieran y fue bautizado como *A. hintonii* en su honor. Ambas especies florecen durante el día en primavera y verano. Un estudio comparativo entre *Aztekium* y *Strombocactus* fue realizado en 1984 por Anderson y Skillman, quienes determinaron que ambos géneros son diferentes, investigaciones adicionales comparando las dos especies de *Aztekium* fueron realizadas por Charles Glass y Fitz Maurice en 1992. *Aztekium ritterii* y *Aztekium hintonii* se distribuyen únicamente en Nuevo León (CITES, 2001).

Este género se encuentra sólo en México y es nativo del estado de Nuevo León. Si bien para 1981 se creía que su estado de conservación era crítico, actualmente se considera que está fuera de riesgo, entre otros factores debido a que ahora su comercio se realiza principalmente con plantas y semillas provenientes de viveros, y su hábitat se encuentra en un lugar en su mayor parte inaccesible y donde el suelo no es aprovechable de ninguna forma. Su nombre está dedicado al pueblo azteca, debido a ciertas reminiscencias entre el formato del cacto y algunas esculturas aztecas (CONABIO, 1998) (Cuadro 30 y Figura 15).

Cuadro 30. Clasificación taxonómica del género *Aztekium* Boed.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Aztekium</i> Boed.

*Aztekium ritteri* está incluido en el apéndice I de la CITES, la categoría que necesita la protección más alta. A pesar de que es muy codiciada y su hábitat muy restringido, su recolección está limitada por la hostilidad e inaccesibilidad del terreno donde crece, paredes verticales de pizarra, y cañones de Sierra Madre Oriental por donde resbala la arenisca. *Aztekium hintonii* está incluido en el apéndice II, porque hay millones de ejemplares, pero su recolección es más masiva debido a la afección de obtener ejemplares de tamaños grandes, aunque las paredes verticales de yeso en Sierra Tapias hacen la tarea muy peligrosa.

Es un género muy buscado por los coleccionistas por la rústica belleza de sus tallos en la que contrasta la delicadeza de sus flores. Su lentísimo crecimiento a partir de semillas y la dificultad de hacerlos crecer desde plántulas desanima a la mayoría, por lo que se recurre muchas veces al injerto, primero sobre *Pereskiaopsis* y más tarde sobre el portainjerto definitivo. Sin embargo, al ser injertados no logran tonos púrpura en sus tallos, manteniéndose verdes (CITES, 2001).

### 5.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, más o menos cespitosas. **Tallos** globosos-aplanados, de color verde grisáceo, con ápice lanoso, provisto de costillas y falsas costillas. **Costillas** en número variable, integradas por tubérculos triangulares muy numerosos y apretados longitudinalmente; la comprensión lateral de la base de los tubérculos ejercida entre una y otra costilla da origen a las falsas costillas que son mas angostas e interpuestas entre las primarias. **Aréolas** muy próximas entre

si, algo lanosas; **Espinas** solo en las aréolas apicales, pequeñas y algo aplanadas. **Flores** en el ápice del tallo, en la región florífera de las aréolas jóvenes; pericarpelo cortamente cilíndrico; receptáculo infundibuliforme, con el tubo largo y angosto; segmentos del perianto de color rosa claro. **Estambres** escasos, los primarios insertos en la parte superior del tubo receptacular. **Estilo** largo, lóbulos del estigma 4 ó 5. **Fruto** pequeño, claviforme, blanquecino con tinte rosado, membranoso cuando madura, quedando incluido en la lana del ápice, donde revienta. **Semillas** globosas hasta piriformes, de 0.5 mm de longitud, con testa negra y gruesamente tuberculada; hilo basal amplio; arilo muy grande (Bravo y Sánchez, 1991).

El género *Aztekium* comprende 2 especies (Bravo y Sánchez, 1991) las cuales se enlistan a continuación (Cuadro 31):

*Aztekium hintonii* Glass & Fitz Maurice, Cact. Suc. Mex. 37(1):13. 1992

*Aztekium ritteri* (Boed.) Boed., Monatsschr. Kakteen-Ges. 1: 52. 1929

Cuadro 31. Especies del género *Aztekium* en la República Mexicana y estatus de conservación

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Aztekium</i>	<i>hintonii</i>	Biznaga piedra de yeso	Pr	Endémica	I	Nuevo León
	<i>ritteri</i>	Biznaga piedra viva.	Pr	Endémica	I	Nuevo León

## 5.2 *Aztekium hintonii* Glass & Fitz Maurice

Cact. Suc. Mex. 37(1): 13. 1992.

El género honra a los aztecas; la especie lleva el nombre en recuerdo de George S. Hinton, explorador de Nuevo León. *Aztekium hintonii* es una de las dos especies del género *Aztekium* oriunda de Sierra Madre Oriental, en el estado de Nuevo León, México (Cuadro 32 y Figura 15).

**Nombre Común:** Biznaga piedra de yeso.

Cuadro 32. Clasificación taxonómica de *Aztekium hintonii* Glass & Fitz. Maurice

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Aztekium</i> Boed.
<b>ESPECIE</b>	<i>hintonii</i> Glass & Fitz Maurice

### 5.2.1 Descripción morfológica

**Tallo** solitario, globular, de 9 cm de altura y 10 cm de diámetro. Algunas un tanto columnares, de color gris verdoso, opaco, con el ápice hundido y con abundantes y muy compactados pelos lanosos blancos. **Costillas** 10 a 15, 8 cuando son jóvenes, de 6 a 12 mm de profundidad, suberosas; superficie estriada y densa. **Aréolas** un tanto cuadradas, muy juntas, donde aparecen espinas lanosas. **Espinas** 3 hasta de 13 mm de longitud, ganchudas, 0.6 a 0.7 mm de espesor, suaves, quebradizas, que mudan a menudo. **Flores** desde el ápice de 1 a 3 cm de diámetro. Los colores varían entre el rosa subido y el magenta. **Fruto** parecido a una baya; se encuentra incluido en la lana del ápice; conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** de 0.8 mm de longitud, incluyendo un estrofiolo suberoso de 2 mm; testa de color negro rojizo, gruesamente tuberculada (Bravo y Sánchez, 1991).

### 5.2.2 Comparación morfológica

Las comparaciones evidentes se hacen con *Aztekium ritteri* y con *Geohintonia*, especie con la que crece *A. hintonii*. Se distingue de *A. ritteri* por su tamaño y el color megenta de sus flores, en lugar de los tonos blanquecinos y rosados. Se diferencia de *Geohintonia* por sus costillas estriadas lateralmente, característica única de *Aztekium*. También son diferentes sus espigas y sus flores, que presentan tonos similares a los de *Geohintonia*, abren en la mañana y hacia el mediodía, a diferencia de ésta, que lo hace al atardecer y al caer la noche (Charles, 1998).

### 5.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece en las escarpadas laderas de yeso del Cañón de Rayones, a 760 msnm, asociado con *Selaginella* sp., coexistiendo en la profundidad de los cañones con *Geohintonia mexicana*. Con temperatura media mínima 10 °C, poca agua y en un sustrato poroso con un alto porcentaje de yeso (sulfato de calcio) (Cuadros 33 y 34).

**Propagación:** Solamente a partir de semillas. Lento y muy difícil, se injertan para acelerar su lento crecimiento (Charles, 1998).

Cuadro 33. Localidades donde se distribuye *Aztekium hintonii* Glass & Fitz Maurice

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Aztekium hintonii</i>	Nuevo León	Galeana, Santa Clara de Gonzáles, El Palmito.

Cuadro 34. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Aztekium hintonii* Glass & Fitz Maurice

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA
<i>Aztekium hintonii</i>	Cuenca Río Bravo-San Juan. Subcuenca El Cuervo - La Zorra, La Espía de Abajo - San Andrés	Bravo-Conchos	Valles montañosos Montañas	Gran Sierra Plegada	Cretácico medio e inferior. terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominante calcáreas (calizas y areniscas). Per-meabilidad alta (localizada).	BSoh(x') BS1h(x')

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (MSNM)	VEGETACIÓN
<i>Aztekium hintonii</i>	Cuenca Río Bravo-San Juan. Subcuenca El Cuervo - La Zorra, La Espía de Abajo - San Andrés	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 18% del total anual. Precipitación de 400 a 600 mm. Precipitación total de 300 mm a 400 mm y 400 mm a 500 mm.	Temp. entre 18°C y 22°C, Temp. mes mas frio menor de 18°C, Temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. máx. de 32°C a 34°C y de 34°C a 36°C.	Regosol Calcarico, Litosol	Media	500 a 1000 1000 a 1500	Agrícola, pecuario y forestal (plantaciones). Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical. Agricultura de Riego. Matorral Submontano.

### 5.3 *Aztekium ritteri* (Boed.) Boed.

Monatsschr. Deutsch. Kakteen-Ges. 1:52. 1929.

*Aztekium ritteri* (Boedeker, 1929) es una de las dos especies del género *Aztekium* en la familia Cactaceae. Es originaria de la Sierra Madre Oriental, en el estado de Nuevo León, México (Cuadro 35 y Figura 15).

**Nombre Común:** Biznaga piedra viva.

Cuadro 35. Clasificación taxonómica de *Aztekium ritteri* (Boed.)Boed.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Aztekium</i> Boed.
<b>ESPECIE</b>	<i>ritteri</i> (Boed.) Boed.

#### 5.3.1 Descripción morfológica de *Aztekium ritteri*

**Planta** más o menos cespitosa. **Tallo** globoso, aplanado de 5 cm de diámetro y 3 cm de altura, de color verde grisáceo; ápice algo hundido. **Costillas** 9 a 11, de 1 cm de altura y 8 mm de espesor, con numerosos tubérculos triangulares muy comprimidos de arriba hacia abajo; entre los surcos que separan una costilla de otra, las bases de estos tubérculos, por comprensión lateral, forman repliegues que parecen costillas secundarias mas angostas. Tubérculos triangulares, numerosos y muy compactados. **Aréolas** muy próximas con algo de fieltro, las apicales muy lanosas. **Espinas** 1 a 3 por areola, sólo en las aréolas jóvenes, 3 a 4 mm de longitud, aplanadas, suaves, no pungentes, blanquecinos y algo curvas. **Flores** en las aréolas jóvenes del ápice, campanular-infundibuliforme, de 1 cm de longitud; pericarpelo desnudo; receptáculo infundibuliforme, con la porción tubular larga y delgada; segmentos exteriores del perianto decurrentes hacia el tubo, de 5 mm de longitud y 2 mm de anchura; blancos con tinte rosado;

segmentos interiores del perianto lanceolados, de 10 mm de longitud, blanquecinos; estilo blanco amarillento, lóbulos del estigma 4, a veces 5. **Fruto** pequeño, de color rosa casi blanco, membranoso; queda incluido en la lana del ápice, donde revienta. **Semillas** piriformes, de 0.5 mm de longitud, con testa gruesamente tuberculada, negra; hilo basal amplio, con arilo muy grande (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 5.3.2 Sinónimos

*Echinocactus ritterii* Boed., Z. Sukkulentenk. 3(14): 305-306. 1928

#### 5.3.3 Comparación morfológica

La comparación es con *Aztekium hintonni*, que es mucho mas grande y cuyas flores son mas bien purpuras, a diferencia de las flores blancas-rosadas de *A. ritteri* (Charles, 1998a).

#### 5.3.4 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Creciendo en las paredes verticales de rocas calizas del Cañón de Rayones, a 760 msnm, asociado con *Selaginella* sp., zona húmeda en época de lluvias. Endémica de Nuevo León (Cuadros 36 y 37; Figura 16).

**Propagación:** A partir de semillas o mediante injerto. Por semilla, el desarrollo de las plantas es muy lento, aunque es difícil ver que las plantas lleguen a madurar (Charles, 1998).

Cuadro 36. Localidades donde se distribuye *Aztekium ritteri* (Boed.) Boed.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Aztekium ritteri</i>	Nuevo León	Rayones

Cuadro 37. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Aztekium ritteri* (Boed.)Boed.

ESPECIE	CUENCA Y SUB-CUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA
<i>Aztekium ritteri</i>	Cuenca Río Bravo-San Juan. Subcuenca El Cuervo - La Zorra, La Espía de Abajo - San Andrés	Bravo-Conchos	Valles montañosos, Montañas	Gran Sierra Plegada	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BSoh(x') BS1h(x')

ESPECIE	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (MSNM)	VEGETACIÓN
<i>Aztekium ritteri</i>	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 18% del total anual. Precipitación de 400 a 600 mm. Precipitación Total de 300 mm a 400 mm y 400 mm a 500 mm.	Temp. 18°C y 22°C, Temp. mes mas frio menor de 18°C, Temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. máx. 32°C a 34°C y de 34°C a 36°C.	Regosol Calcarico, Litosol	Media	500 a 1000 1000 a 1500	Agrícola, pecuario y forestal (plantaciones). Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical. Agricultura de Riego.

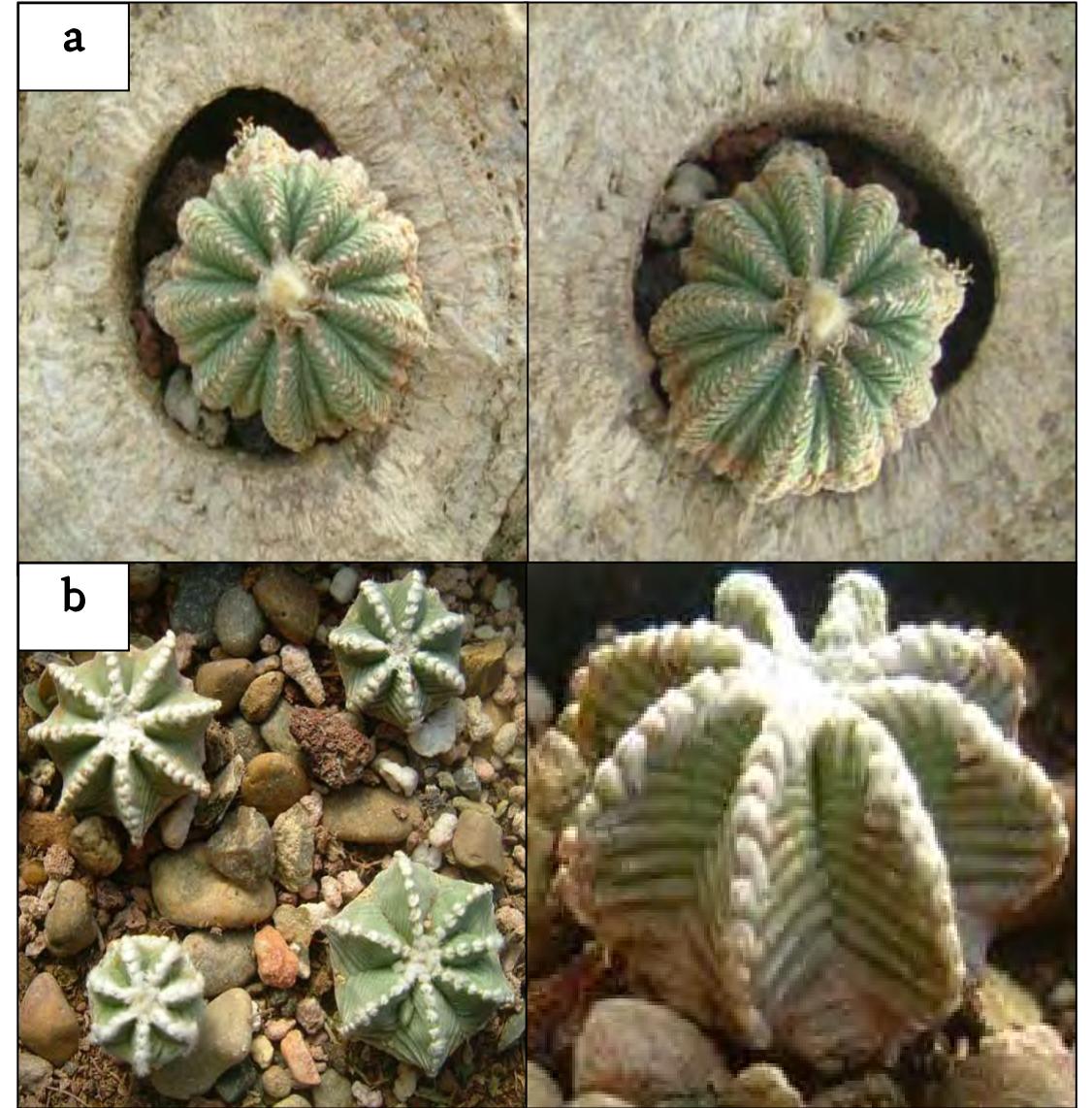


Figura 15. Especies del género *Aztekium* Boed. a) *A. ritteri* (Boed.) Boed. b) *A. hintonii* Glass & Fitz Maurice.

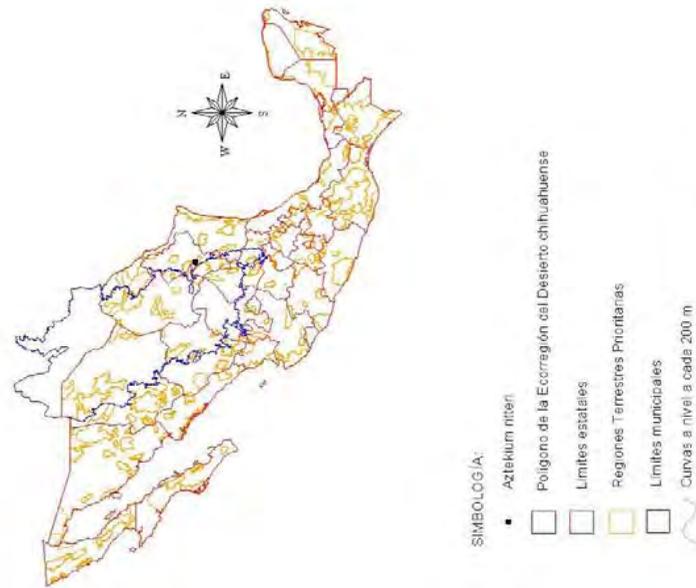
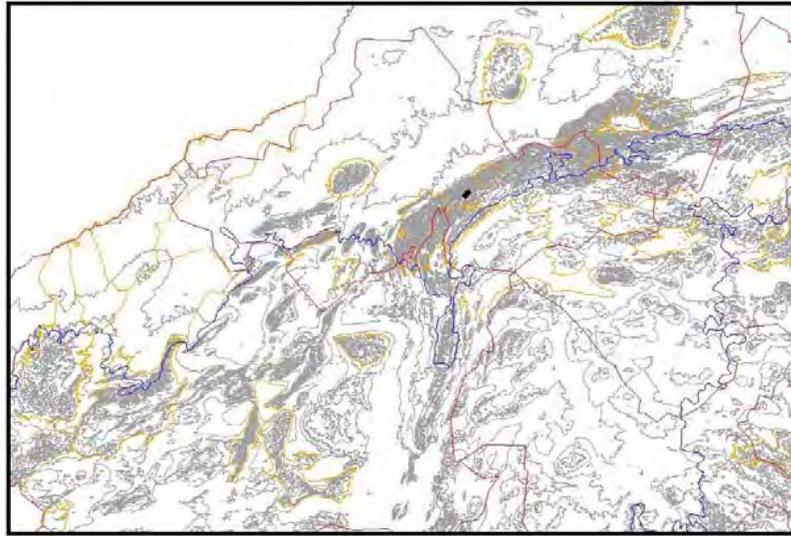


Figura 16. Distribución del género *Aztekium* Boed. En el Desierto Chihuahuense, México.

## VI. *Coryphantha* (Engelm.) Lem. Cactées 32, 1868.

Este es uno de los géneros con mayor distribución en América del Norte y también es uno de los que necesitan un mejor entendimiento, para lo cual son necesarios extensos estudios de campo y laboratorio. En 1856 George Engelmann describió *Coryphantha* como un subgénero de *Mammillaria*, después en 1868 Charles Lemarie lo elevó a nivel de género (Lectotipo *M. sulcata* = *C. sulcata*). El nombre se deriva del griego *koryphe*, cabeza, y *anthos*, flor, esto se refiere al hecho de que las flores nacen del ápice de las plantas. Desde un comienzo, los investigadores se han debatido sobre los límites de este género, algunas veces se ha incluido a *Escobaria* dentro. En la actualidad el Grupo Internacional de Sistemática de Cactáceas incluye dentro de *Coryphantha* a *Cumarina* y a *Lepidocoryphantha*. De forma general este género incluye plantas globosas a cilíndricas a veces formando grandes agregados, los tubérculos presentan un surco completo o parcial, las flores nacen en el ápice y abren durante el día en verano, el pericarpelo está casi desnudo y el fruto es desnudo, jugoso e indehisciente. Estudios más a fondo están siendo completados por Reto Dicht y Adrian Lüthy como una monografía. Zimmerman (1985) y Lawrie (1988) manejan algunos aspectos del género.

La palabra *Coryphantha* proviene de las palabras griegas *koryphe* (cabeza) y *anthos* (flor) haciendo referencia al hábito de florecer en el ápice de la planta (Cuadro 38).

Cuadro 38. Clasificación taxonómica del género *Coryphantha* (Engelm.) Lem.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.

## 6.1 Descripción morfológica

**Plantas** solitarias o cespitosas, de tamaño medio hasta pequeñas. **Tallos** hemisférico, globoso, ovoide o cilíndrico hasta cortamente columnar, tuberculado. **Tubérculos** dispuestos en series espiraladas, cónicos hasta deprimidos, con la base ensanchada y más o menos poligonal. **Aréolas** monomorfas, la región espinífera en el ápice de los tubérculos, la florífera se extiende por el lado adaxial del tubérculo en un surco que llega a la mitad del tubérculo o hasta cerca de la axila; surcos con o sin glándulas; espinas de 3-95 por areola, setaceas a subuladas, derechas, curvas o encorvadas. **Flores** dispuestas en la base del surco de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice, de 6-100 mm de ancho y 10-65 mm de largo, infundibuliforme a campanulado; pericarpelo desnudo con 1 ó 2 escamas pequeñas; tubo receptacular corto; segmentos del perianto numerosos, de color amarillo limón, rosado o purpúreo; estambres numerosos, los primarios insertos en la base del receptáculo; floración diurna en verano.

La mayor parte de las especies tienen flores amarillas que se producen en verano aunque algunas tienen flores rosadas o rojas. **Fruto** parecido a una baya de 2-60 mm de largo, desnudo o con 1 ó 2 escamitas, jugoso, verdoso-rojizo. **Semillas** reniformes, forma de coma, obovoide o esferoidal con testa lisa, reticulada, de color castaño más o menos claro; embrión recto o curvo; perisperma presente (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se reconocen 41 especies con 13 variedades y 25 subespecies que se distribuyen desde el sureste de Estados Unidos hasta el noreste de México. Para este diagnóstico se consideraron seis especies que se distribuyen en el área de influencia del Desierto Chihuahuense y se encuentran dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 39; Figuras 17 y 18).

*Coryphantha glanduligera* Lem. Cactées 34. 1868.

*Coryphantha maiz-tablasensis* O. Schwartz, Blatt. Für Sukkulantenk. 1: 5. 1949.

*Coryphantha odorata* Boed.

*Coryphantha poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose, Cactaceae 4: 28. 1923.

*Coryphantha vogtherriana* Werderm. & Roed.

*Coryphantha wohlschlagerei* Holzsch.

Cuadro 39. Especies del género *Coryphantha* consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001	Estatus IUCN	Apéndice CITES	DISTRIBUCIÓN*
<i>Coryphantha</i>	<i>glanduligera</i>		A	endémica	II	NL, SLP, TAMPS
	<i>maiz-tablasensis</i>	Biznaga partida de las tablas	A	endémica	I	SLP
	<i>odorata</i>	Biznaga partida olorosa	Pr	endémica	I	SLP, TAMPS
	<i>poselgeriana</i>	Biznaga partida	A	endémica	II	COAH, DGO, SLP
	<i>vogtherriana</i>	Biznaga partida	A	endémica	I	
	<i>wohlschlagerei</i>	Biznaga partida amacollada	Pr	endémica	II	

\* H. Hernández, 1994

## 6.2 *Coryphantha glanduligera* Lem.

Cactées 34. 1868

**Nombre Común:** Cactus

Cuadro 40. Clasificación taxonómica de *Coryphantha glanduligera* Lem.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>glanduligera</i> Lem.

### 6.2.1 Descripción morfológica

**Tallo** solitario, globular, de 9 cm de altura y 10 cm de diámetro. **Tubérculos** cónicos, de color verde oscuro (Cuadro 40 y Figura 17). **Axilas** con glándulas de color amarillo pálido. **Aréolas** al principio lanosas, después desnudas. **Espinas radiales** 6 o 7, de 6 a 10 mm de longitud, delgadas, rectas, extendidas, amarillas. **Espina central** 1, erecta, amarilla con la punta de color castaño, a veces ganchuda. **Flores** grandes y amarillo brillantes, de 6.8 cm de ancho y 4 cm de largo.

Las plantas de este género desarrollan una raíz fuerte y requieren de contenedores de mayor profundidad que los que se utilizan en Mammillarias.

### 6.2.2 Sinónimos

*Coryphantha bergeriana* Boed., Monatschr. Deutsch. Kakteen-Ges. 1: 191. 1929.  
*Mammillaria glanduligera* Otto et Dietr., Allg. Gartenz. 16: 298 1848.  
*Echinocactus glanduligerus* Poselger, Allg. Gartenz. 21: 102, 1853.  
*Cactus glanduliger* Kuntze, Rev. Gen. P1. 1:260, 1890.

### 6.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Se encuentra en colinas de piedra caliza (Cuadro 41).

**Propagación:** A partir de semillas y ocasionalmente por propagación vegetativa.

Cuadro 41. Localidades donde se distribuye *Coryphantha glanduligera* Lem.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Coryphantha glanduligera</i>	Nuevo León	Jesús Maria, La Zorra, San Francisco Berlanga, Rancho El Milagro, Los Pocitos, Doctor Arroyo, Ascensión - Sandía, Salinas del Refugio, Sandía La Victoria.
	San Luis Potosí	Norte de San Luis Potosí, Cedral, Cuatro Milpas, Matehuala, El Fraile, El Huizache, Tinaja, La Bonita.
	Tamaulipas	La Tapona.

### 6.3 *Coryphantha maiz-tablasensis* O. Schwarz

Blatt. Für Sukkulentenk. 1: 5 1949

**Nombre Común:** Biznaga partida de las tablas

Cuadro 42. Clasificación taxonómica de *Coryphantha maiz-tablasensis* O. Schwarz

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>maiz-tablasensis</i> O. Schwarz

### 6.3.1 Descripción morfológica

**Planta** solitaria robusta, pero que con los años puede formar grandes grupos, registrando una altura de 3 cm con 6 cm de diámetro (Cuadro 42 y Figura 17). **Tubérculos** en series de 5 y 8, cónicos y “apiñados” muy evidentes. **Espinas** generalmente muestran de 6 a 7 radiales, sin espina central de 1.2 cm de largo. **Flores** no suelen sobrepasar los 4 cm de diámetro y son generalmente blanquecinas, amarillo pálido o incluso con tonalidades crema o rosa. **Raíz** fuerte napiforme (sin cuello).

### 6.3.2 Sinónimos

*Coryphantha maiz-tablasensis* Swartz ex Backeb.

### 6.3.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** por semillas. Requiere riego moderado y necesita un buen drenaje.

Cuadro 43. Localidades donde se distribuye *Coryphantha maiz-tablasensis* O. Schwarz

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	San Luis Potosí	Santo Domingo, San Francisco, Cerritos, Las Tablas, San Bartolo, Río Verde, Villa Juárez, La Gavia, Estación El Viejo, Santa Rosa, La Sabinitas, La Libertad.

#### 6.4 *Coryphantha odorata* Boed.

Cactées 1930.

**Nombre Común:** Biznaga partida olorosa

Cuadro 44. Clasificación taxonómica de *Coryphantha odorata* Boed.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>odorata</i> Boed.

##### 6.4.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas más o menos cespitosas. **Tallo** globoso, de unos 3 cm de diámetro; ápice un poco hundido y sin lana, sobrepasado por las espinas (Cuadro 44 y Figura 17). **Tubérculos** cilíndricos, de 10 mm de longitud o menos, y de 4 mm de espesor, dispuestos en 5 y 8 ó en 8 y 13 series espiraladas, surcados hasta la axila. **Axilas** desnudas. **Aréolas** jóvenes con lana blanca. **Espinas radiales** de 7 a 9, aciculares, ásperas, de 8 a 10 mm de longitud, blancas con la punta de color amarillo miel hasta castaño, pruinosas, horizontales. **Espinas centrales** 3 ó 4,

gruesas, de 20 a 25 mm de longitud, rectas con la punta ganchuda, de color amarillo oscuro hasta castaño rojizo casi negro, con la base mas clara, dirigida hacia afuera. **Flores** de 15 a 20 mm de longitud; pericarpelo desnudo, largo, con coloración petaloide; receptáculos infundibuliformes, con coloración petaloide; segmentos exteriores del perianto linear-lanceolados, rojizos con el margen mas claro; segmentos intermedios del perianto de color rosa castaño oscuro; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, de color rosa amarillento; estambres insertos en dos hileras, de las cuales la inferior esta muy cerca de la base y la otra en la parte media del receptáculo; filamentos blancos; anteras en forma de grano de café, de color amarillo oro; estilo blanco abajo y amarillo oro arriba; lóbulos del estigma 4, verdosos y con papilas largas; óvulos en funículos cortos y simples. **Fruto** pequeño, de color verde pálido con leve tinte rosado. Semillas largamente ovoides, comprimidas lateralmente; hilo casi basal; testa negra, muy brillante con ornamentación celular un poco prominente (Bravo y Sánchez, 1991).

##### 6.4.2 Sinónimos

*Neolloydia odorata* (Boed.) Backeb. 1942

*Cumarinia odorata* (Boed.) Buxb., Oesterr. Bot. Z. 98:61. 1951.

##### 6.4.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Se encuentra en laderas de piedra caliza, en matorral rosetofilo (Cuadros 45 y 46 y Figuras 17 y 19).

**Propagación:** Su forma de propagación es por semilla.

Cuadro 45. Localidades donde se distribuye *Coryphantha odorata* Boed.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Coryphantha odorata</i>	San Luis Potosí	Charco Blanco, Nuñez.

Cuadro 46. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Coryphantha odorata* Boed.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (MM)
<i>Coryphantha odorata</i>	La Tula, Lázaro Cárdenas	El Salado	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominante entre calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BSoh <sup>w</sup>	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Precipitación total 300 a 400 mm
	San Luis Potosí, Arista - Matehuala				BS1k(x')	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. Precipitación total 400 a 500 mm	
	San Luis Potosí, San Ignacio						

Cont....

Cuadro 46. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Coryphantha odorata* Boed.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Coryphantha odorata</i>	La Tula, Lázaro Cárdenas	Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Temperatura máxima 34 a 36 °C	LITOSOL	MEDIA	1000 a 1500	Matorral desértico micrófilo	
	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Temperatura máxima 36 a 38 °C	XEROSOL GYP SICO		1500 a 2000	Matorral desértico micrófilo	Matorral rosetófilo
	San Luis Potosí, San Ignacio	Matorral desértico rosetófilo					

## 6.5 *Coryphantha poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose

Cactaceae 4:28. 1923

**Nombre común:** Biznaga partida de poselger

Cuadro 47. Clasificación taxonómica de *Coryphantha poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose

### 6.5.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples. **Tallo** globoso, ovoide o hasta cortamente cilindroide, de 10 a 20 cm de altura y 10 a 13 cm de diámetro; ápice redondeado, lanoso y cubierto por las espinas (Cuadro 47 y Figuras 17 y 20). **Tubérculos** dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, duros, gruesos, romboideos o pentagonales, obtusos, de cerca de 2 cm de altura y 3.5 a 4.5 cm de ancho en la base, mas o menos aplanados, provistos de un surco profundo que llega hasta la axila, lanoso, llevando 1 a 5 glándulas de color rojo anaranjado, amarillo o grisáceo, situadas desde cerca de la areola hasta la axila. **Axilas** provistas de lana corta más o menos persistentes, al principio de color blanquecino, después castaño y finalmente grisáceo. **Espinas radiales** 9 a 11, de 2 a 4 cm de longitud, 4 ó 6 de ellas aciculares, agrupándose en un fascículo en la parte superior de la areola, ascendentes, blanquecinas o amarillentas, con la punta negra, volviéndose grisácea con la edad; las 5 ó 6 restantes subuladas, robustas, rectas o ligeramente recurvadas, uniformemente radiadas, un poco ascendentes, bulbosas en la base, lisas, cuando jóvenes de color blanquecino,

rosado o castaño hacia la base y negruzco hacia el ápice, con el tiempo volviéndose de color castaño rojizo o gris rosado y finalmente gris. **Espinas centrales** 1, de 3 a 4 cm de longitud, mas o menos fuertemente subulada, rígida, lisa, recta o ligeramente encorvada, con la base bulbosa, recta o ligeramente ascendente, muy semejante a las espinas radiales inferiores, cuando jóvenes con la base de color blanquecino y la punta negruzca, a veces con tintes rosados, rojizos, o castaños, después mas o menos grisáceo o castaño rojizo y finalmente grisáceo. **Flores** infundibuliformes, grandes, de 4 a 6 cm de longitud y diámetro; segmentos exteriores del perianto espatulados o linear – lanceolados, con el margen entero o ciliado, con el ápice obtuso, agudo o apiculado, de color amarillento rosado o encarnado, oscureciéndose en el segundo día, y cambiando a color rosa o rojo carmín, con la franja dorsal mas oscura, a veces verdosa; segmentos interiores del perianto desde espatulados hasta linear-lanceolados, con el margen entero hasta ciliado, y el ápice desde agudo hasta apiculado, amarillo pálido rosado hasta de color rosa o encarnado, con la garganta rojiza hasta rojo carmín; filamentos rojos. **Anteras** desde amarillo hasta amarillo anaranjado; estilo de color rosa a castaño rojizo; lóbulos del estigma 8 a 10, de 3 a 5 mm de longitud, de color crema. **Fruto** una baya jugosa, oblonga hasta largamente ovoide, de 2.5 a 5 cm de longitud y 7 a 18 mm de diámetro, de color verdoso. **Semillas** reniformes, de 2 a 2.5 mm de longitud y 1.5 mm de espesor; hilo cerca de la extremidad mas delgada; testa lisa, brillante, de color castaño rojizo (Bravo y Sánchez, 1991).

### 6.5.2 Sinónimos

*Echinocactus poselgerianus* A. Dietr, Allg. Gartnezeitung 19: 346. 1851.

*Echinocactus saltillensis* Glaz., Cact. J. (London) 1: 100. 1898

*Mammillaria salm-dickiana* Scheer, Cact. Hort. Dyck. (ed. 1849) 1850

*Mammillaria valida* Purpus, Monatsschr, Kakteenk. 21:97. 1911

### 6.5.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 48. Localidades donde se distribuye *Coryphantha poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose

ESPECIE	ESTADOS	LOCALIDADES
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Coahuila	Arteaga, Barrial de la Paila, El Tule, Hipólito, La Cuchilla -Paila, La Rosa, Nuevo Atalaya, Cuatrociénegas, Saltillo, Sierra de la Paila, Sierra los Alamitos, Viesca, La Peña, Cañón Huasteca, Cerro Bola.
	Chihuahua	San Marcos.
	Durango	Cuencame, Yerbanis.

Cuadro 49. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Coryphantha poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Valle hundido, Presa de Mata - El Oso	Mapimí	SIERRA DE LA PAILA	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BWhw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
	Rio Bravo Sosa, Monclova	Bravo-Conchos	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES			

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Valle hundido, Presa de Mata - El Oso	Muy árido, semicálido, temp. media anual entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C.	LITOSOL	MEDIA	500 a 1000	Matorral desértico micrófilo
	Rio Bravo Sosa, Monclova		SOLONCHAK ORTICO			Vegetación halófila

### 6.6 *Coryphantha vogtherriana* Werderm. & Roed.

Nombre común: Biznaga partida

Cuadro 50. Clasificación taxonómica de *Coryphantha vogtherriana* Werderm. & Roed.

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
ESPECIE	<i>vogtherriana</i> Werderm. & Roed.

#### 6.6.1 Descripción morfológica

Plantas simples. Tallo más o menos globoso, de 4.5 cm de altura por 8 cm de diámetro verde azulado; ápice un poco lanoso (Cuadro 50 y Figura 18). **Tubérculos** laxamente dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, grandes, carnosos, conoideos, con la base angulada, de 12 mm de altura y 15 mm de espesor; con surco a veces poco marcado. **Axilas** abundantemente lanosas, con glándulas rojas, ocultas por la lana. **Aréolas** de los tubérculos jóvenes lanosas. **Espinas** radiales 4 a 6, aciculares, blancas con la punta rojiza, horizontalmente. Espina central 1, ausente en los ejemplares jóvenes; en los adultos de 15 mm de longitud con la punta ganchuda, de color cuerno. Flores brotando un poco alejadas del ápice, amarillas, de 3 cm de diámetro. Fruto y semillas desconocidos.

#### 6.6.2 Sinónimos

Sin sinónimos.

#### 6.6.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** Semillas, ocasionalmente propagación vegetativa. Es de las cactáceas de más rápido crecimiento y requiere riego moderado.

## 6.7 *Coryphantha wohlschlagerei* Holzeis

**Nombre común:** Biznaga partida amacollada

Cuadro 51. Clasificación taxonómica de *Coryphantha wohlschlagerei* Holzeis

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Coryphantha</i> (Engelm.) Lem.
<b>ESPECIE</b>	<i>wohlschlagerei</i> Holzeis

### 6.7.1 Descripción morfológica

**Plantas** erguidas, redondas y no ramificadas. Raíces primarias suculentas, o en algunas especies ramificadas (Cuadro 51 y Figura 18). **Tallos** segmentado, hemisférico, esférico, ovoide o cilíndrico, a veces aplanadas, tubérculos, 1-20 (-50) × 1.15 cm después de la madurez sexual; tubérculos cónicos, hemisférico o cilíndrico, no coalescente en las costillas, que sobresalen notablemente, con ranuras en su lado adaxial (superior) en las plantas maduras sexualmente, es decir, las aréolas de las plantas sexualmente maduras, cada una compuesta por meristemo en la axila del tubérculo; glándulas areolar presentes o ausentes; corteza y médula generalmente mucilaginosas o con mucílago, limita a flores y frutas. **Espinas** 3-95 por areola, de colores diferentes, de aguja, generalmente diferenciado en espinas radiales y centrales; espinas radiales rectas o curvas; espinas centrales, de 4-55 mm, cuando están presentes, rectas o curvas, cilíndricas. **Flores**, en el ápice del tallo o cerca, acampanada con tépalos recurvados, 1-6.5 cm × 0.6-10; tépalos interiores de diversos colores, nunca de color rojo o azul, 4.5-40 × 1-15 mm, a menudo brillante, bordes enteros, dentados, con flecos, axilas desnudas, sin espinas, estigma con lóbulos 4 -13, de color blanco a amarillo o amarillo-naranja (rara vez rosado) de 0.5-8 mm. **Fruto** indehiscente, verde o rojo, esférico, elipsoide, ovoide a estrechamente fusiformes o obovoides, 1.5-50 × 1.5-20

mm, generalmente jugosos, espinas ausentes, pulpa de color blanco, verde o rosado. **Semillas** persistentes o caducos, generalmente rojizo, marrón o negro, a veces amarillenta, reniforme, con forma de coma, obovoides o esférico, 0.8-3.5 mm de diámetro mayor, brillante o mate; testa suave, levantada en forma reticulada, o picado.

### 6.7.2 Sinónimos

Sin sinónimos.

### 6.7.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** Por semillas, ocasionalmente propagación vegetativa. Es de las cactáceas de más rápido crecimiento y requiere riego moderado (Cuadro 52).

Cuadro 52. Localidades donde se distribuye *Coryphantha wohlschlagerei* Holzeis.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Coryphantha wohlschlagerei</i>	San Luis Potosí	Villa Juárez, La Gavia.

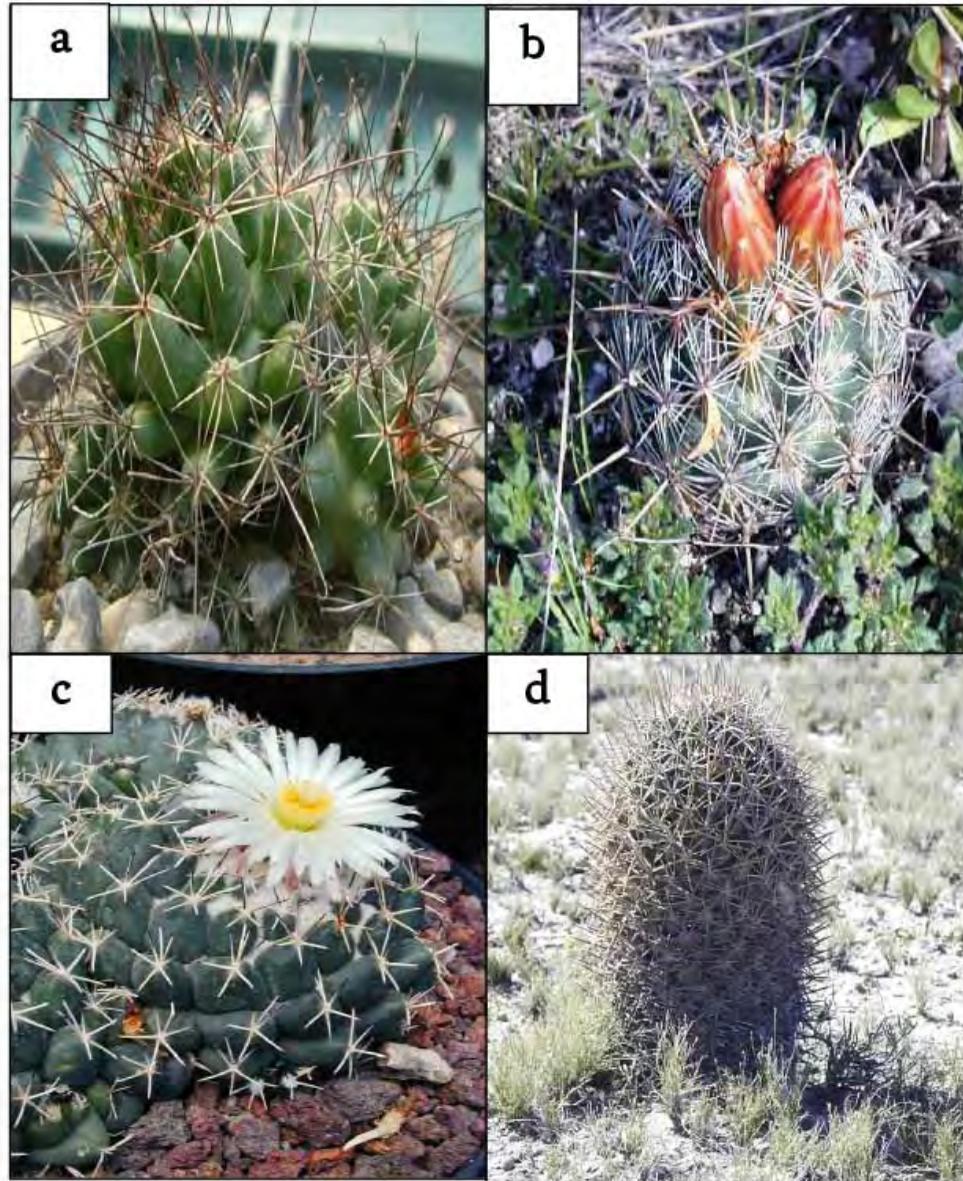


Figura 17. Especies del género *Coryphantha* (Engelm.) Lem. a) *C. odorata* Boed.; b) *C. glanduligera* Lem.; c) *C. maíz-tablasensis* O. Schwarz. d) *C. poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose.



Figura 18. Especies del género *Coryphantha* (Engelm.) Lem.; e) *C. vogtherriana* Werderm. & Boed. f) *C. wohlschlagerei* Holzeis

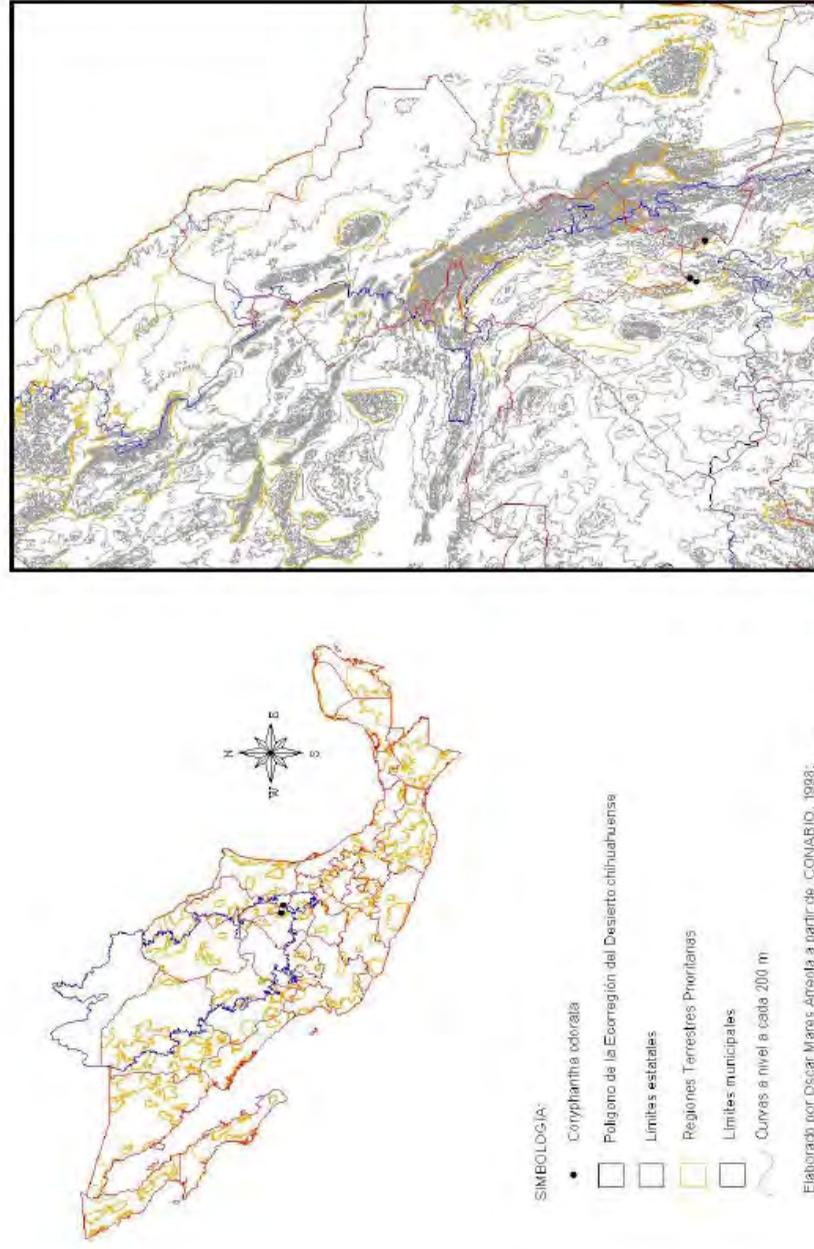


Figura 19. Distribución de la especie *C. odorata* Boed. En el Desierto Chihuahuense, México.

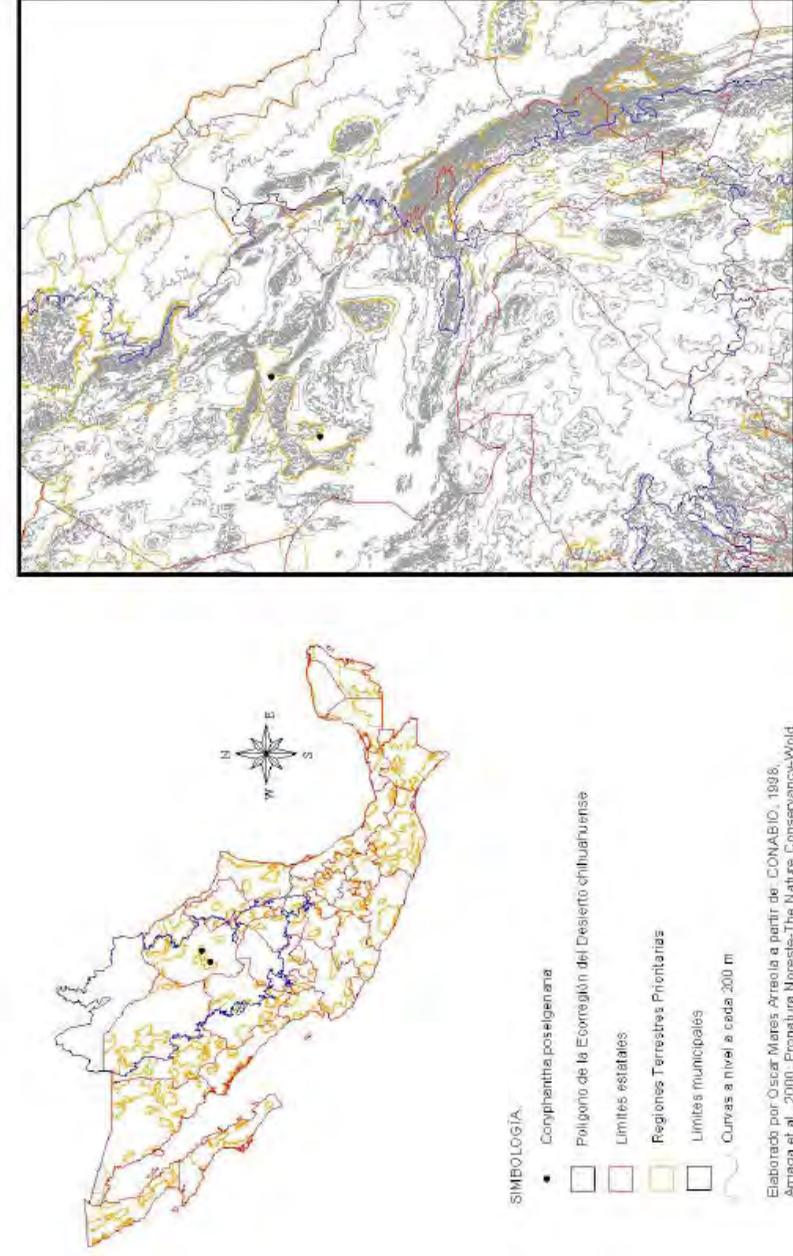


Figura 20. Distribución de la especie *C. poselgeriana* (A. Dietr.) Britton & Rose. En el Desierto Chihuahuense, México.

## VII. *Echinocactus* Link & Otto

Verh. Vereins. Beförd. Gartenbaues Königl. Preuss. Staaten 3: 420. 1827

Este género está estrechamente relacionado con *Ferocactus*, las especies del género varían en su tamaño, desde plantas pequeñas a gigantes de 1 a 2 metros. El nombre *Echinocactus* viene del griego para " el cacto de erizo ", "el cacto" que se utiliza como un nombre alternativo para "espino" (Cuadro 53).

Cuadro 53. Clasificación taxonómica del género *Echinocactus* Link & Otto

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinocactus</i> Link & Otto

### 7.1 Descripción morfológica

**Plantas** grandes o pequeñas, globosas hasta anchamente columnares; ápice lanoso. Costillas escasas o numerosas. **Aréolas** grandes, distantes entre sí en las plantas jóvenes, después confluentes. **Espinas** diferenciadas en radiales y centrales. **Flores** dispuestas en corona próximas al ápice, parcialmente hundidas entre la lana del ápice, de tamaño medio, amarillas, pericarpelo y receptáculo muy gruesos, poco diferenciados entre sí, provistos de escamas lineares, largas, escariosas y pungentes, que llevan en las axilas abundante lana y pelos que ocultan las paredes de dichos órganos; filamentos numerosos; estilo grueso, estriado longitudinalmente; lóbulos del estigma alrededor de 10; nectario largo; cavidad del ovario más o menos grande, con óvulos en funículos cortos. **Frutos** secos, oblongos, de paredes delgadas, amarillentas, escamosos y lanosos, que se conservan adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** negras, lisas, brillantes; hilo subbasal pequeño; micrópilo no incluido pero próximo al hilo (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se consideran unas 8 especies que se distribuyen desde Estados Unidos hasta el centro de México. De las cuatro especies que se distribuyen en el área de influencia del desierto Chihuahuense se consideró una para este diagnóstico, y se encuentra dentro de la Norma **NOM 059 SEMARNAT 2001** (Cuadro 54).

*Echinocactus horizonthalonius* Hildmann

*Echinocactus parryi* Engelm.

*Echinocactus texensis* Hopffer

*Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

Cuadro 54. Estatus de conservación de *Echinocactus*.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Echinocactus</i>	<i>platyacanthus</i>	Biznaga gigante	Pr	Endémica	II	TAMP, ZAC, NL, SLP

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 7.2 *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

Verh. Vereins. Beförd. Gartenbaues Königl. Preuss. Staaten 3: 423 1827

El nombre de la especie "platyacanthus" viene del griego platy, que significa " con amplias espinas ", y su nombre común es porque con los tallo se prepara un dulce comúnmente llamado acitrón, muy apreciado como confitura (Cuadro 55).

**Nombre Común:** Biznaga gigante o biznaga de dulce.

Cuadro 55. Clasificación taxonómica de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	Echinocactus Link & Otto
<b>ESPECIE</b>	<i>platyacanthus</i> Link & Otto

### 7.2.1 Descripción morfológica

**Tallo** globoso a subgloboso, gruesamente columnar hasta toneliforme, muy grande, los ejemplares adultos de 50 cm a 2 m de altura y cerca de 40 a 80 cm de diámetro, de color verde oscuro a algo glauco, presentando en las formas jóvenes, bandas horizontales de color rojizo purpúreo; ápice hundido, llevando abundante lana amarillenta que forma una amplia zona lanosa circular o más o menos elíptica (Figura 21). **Costillas** gruesas y duras, cuyo número aumenta con la edad, de 5 a 8 en las formas juveniles hasta alrededor de 60 en las formas columnares viejas, con vértice agudo, con la base más o menos ancha y los surcos intercostales profundos. **Aréolas**, en los ejemplares jóvenes, distantes entre sí, de 1 a 3 cm; en los ejemplares adultos, contiguas o confluentes, circulares hasta elípticas, de unos 12 mm de diámetro, las del ápice con abundante lana amarillenta, las restante más o menos glabras. **Espinación** variable en relación con la edad de la planta; todas las espinas grandes y gruesas, subuladas o más o menos aplanadas, estriadas transversalmente, al principio amarillentas hasta con tintes rojizos, después más o menos castaños y al final negruzcas. **Espinas radiales**, en los ejemplares jóvenes, 8 a 10, dispuestas cuatro arriba y cuatro debajo de la areola, de 3 a 4 cm de longitud, frecuentemente una superior y otra inferior dirigidas hacia arriba y hacia abajo, las demás largas, rectas, una que otra, a veces, un poco ganchuda, horizontales y laterales, con el tiempo se reducen en número hasta desaparecer. **Espinas centrales** 4, dispuestas en cruz, a veces por reducción 3 o hasta 1, de 5 a 10 cm de longitud, la inferior y a veces la superior generalmente más largas, más o

menos planadas y con la base algo engrosada, rectas o algo curvas, estriadas transversalmente, las 12 espinas laterales más o menos horizontales, la inferior dirigida hacia abajo, la superior porrecta, con el tiempo se atrofian pudiendo reducirse a una sola. **Flores** numerosas emergiendo entre la lana del ápice, diurnas, abriéndose ampliamente, de unos 5 a 7 cm de diámetro, de color amarillo intenso; pericarpelo y región receptacular indiferenciados, formando un todo obcónico, de paredes gruesas; la región pericarpelar de alrededor de 2 cm de longitud y 1.2 cm de diámetro, provista de numerosas escamas angostamente lineares y largamente acuminadas, con la extremidad escariosa, de 7 a 12 mm de longitud, con abundantes pelos axilares sedosos, de 3 a 4 cm de longitud, de color blanco amarillento; región receptacular muy corta, de paredes gruesas, las dos terceras partes inferiores con escamas semejantes a la del pericarpelo, el tercio superior con numerosas escamas angostamente triangulares, con cerca de 15 mm de longitud, coriáceas acuminadas, con lana axilar, en transición con los segmentos exteriores del perianto; también numerosos, anchamente oblanceolados, coriáceos, de alrededor de 1.5 cm de longitud, acuminados, con el margen dentado, de color amarillo intenso, cavidad del ovario ovoide, de 6 mm de diámetro, con óvulos numerosos provistos de funículos ramificados; nectarios en torno de la base del estilo, de cerca de 1 cm de longitud; estambres muy numerosos; filamentos amarillos, anteras de color amarillo cromo; estilo grueso, de 3 a 3.5 cm de longitud, amarillento, estriado longitudinalmente, lóbulos del estigma 10 a 12, de unos 8 mm de longitud, amarillos. **Fruto** seco, largamente oblongo, de 5 a 7 cm de longitud, amarillento, con escamas numerosas, angostamente lineares, escariosas, con lana y pelos axilares que cubren la pared del fruto; conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** de alrededor de 2.5 mm de longitud; testa negra, brillante, con ornamentación celular; hilo basal lateral, micrópilo pequeño, próximo al hilo (Bravo y Sánchez, 1991).

### 7.2.2 Sinónimos

*Echinocactus ingens* Zucc. ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 54. 1837.

*Echinocactus grandis* Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10(3): 126. 1906

*Echinocactus karwinski* Zucc. ex Pfeiff., 1837

*Echinocactus helophorus* Lem., Cact. Gen. Sp. Nov. 12. 1839

*Echinocactus visnaga* Hook., Bot. Mag. 77: t. 4559. 1851.

*Echinocactus ingens* Zucc ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 54. 1837

*Echinocactus palmeri* Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12(7): 290-291, t. 23. 1909.

*Echinocactus ingens* Zucc. ex Pfeiff. var. *grandis* Speg., Monatsschr. Kakteenk. 17: 116. 1907.

*Echinocactus ingens* Zucc. ex Pfeiff. var. *saltillensis* K. Schum., Gesamtbeschr. Kakt. 317. 1898.

*Echinocactus ingens* Zucc. ex Pfeiff. var. *subinermis* K. Schum., Gesamtbeschr. Kakt. 317. 1898.

*Echinocactus ingens* Zucc. ex Pfeiff. var. *visnaga* K. Schum., Gesamtbeschr. Kakt. 317. 1898.

### 7.2.3 Distribución general y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crecen en laderas de los cerros formando parte de la vegetación integrada por matorrales desérticos rosetófilos y micrófilos (Cuadros 56 y 57; Figura 21).

**Asociación con otras especies:** Crece junto a; *Acacia berlandieri*, *Celtis pallida*, *Dalea leucosericea*, *Heliotropium angustifolium*, *Krameria cytisoides*, *Leucophyllum ambiguum*, *Mahonia coulteri*, *Mimosa biuncifera*, *Mimosa lacerata*, *Pistacia mexicana*, *Astrophytum ornatum* y *Coryphantha erecta*.

**Propagación:** Fácilmente son propagados por semillas y vegetativamente, tolera temperaturas de -4°C. Estas plantas crecen lentamente y pasan muchos años (cerca de un siglo) para adquirir su forma columnar o de tonel, pudiendo llegar a alcanzar hasta 3 m de altura y a pesar varias toneladas; florecen muy pronto, desde sus estados juveniles. Planta ornamental usada en la arquitectura del paisaje.

Cuadro 56. Localidades donde se distribuye *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Tamaulipas	Tula, Bustamente.
	Zacatecas	Cedros, Tecolotes.
	Nuevo Leon	Hediondilla, Rayones, Ascensión, La Zorra, Galeana, Sandía el Grande, Los Pocitos, Zaragoza, Santo Domingo, Amparo.
	San Luis Potosí	Las Tablas, Nunez, Sandia Victoria, Huizache, Cedral, Cerritos, Norte de Charco Blanco, Cuatro Milpas.

Cuadro 57. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Río Moctezuma, San Juan - Tula	Pánuco	Montañas	KARST HUASTECO	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	C(wo)	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual. Precipitación total 600 a 800 mm
	La Tula, Tamaopón - Santa Martha - La Laja	El Salado	Valles montañosos	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERETARO E HIDALGO	Terciario continental, cenozoico superior e inferior clástico. Areniscas y conglomerados predominantemente . Permeabilidad media a alta (generalizada).	BSohw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Precipitación total 300 a 400 mm
	Río Tamuín, Villa de Bustamante	Bolsón Mapimí	Planicies 1000-2000 m	GRAN SIERRA PLEGADA	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS1k(x')	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. Precipitación total 400 a 500 mm
	Lago del rey, San Ignacio	Papaloapan	Lomeríos	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	Awo	Precipitación total 500 a 600 mm

Cont....

Cuadro 57. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	EXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Río Moctezuma, San Juan - Tula	Templado, subhúmedo, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C y temp. mes más caliente bajo 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	CASTAÑOZEM CALCICO	MEDIA	2000 a 2500	Matorral Crasicaule	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	La Tula, Tamaopón - Santa Martha - La Laja	Arido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	FEOZEM CALCARICO	FINA	1500 a 2000	Agricultura de Riego	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Río Tamuín, Villa de Bustamante	Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C	RENDZINA	GRUESA	1000 a 1500	Bosque de Tascate	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical

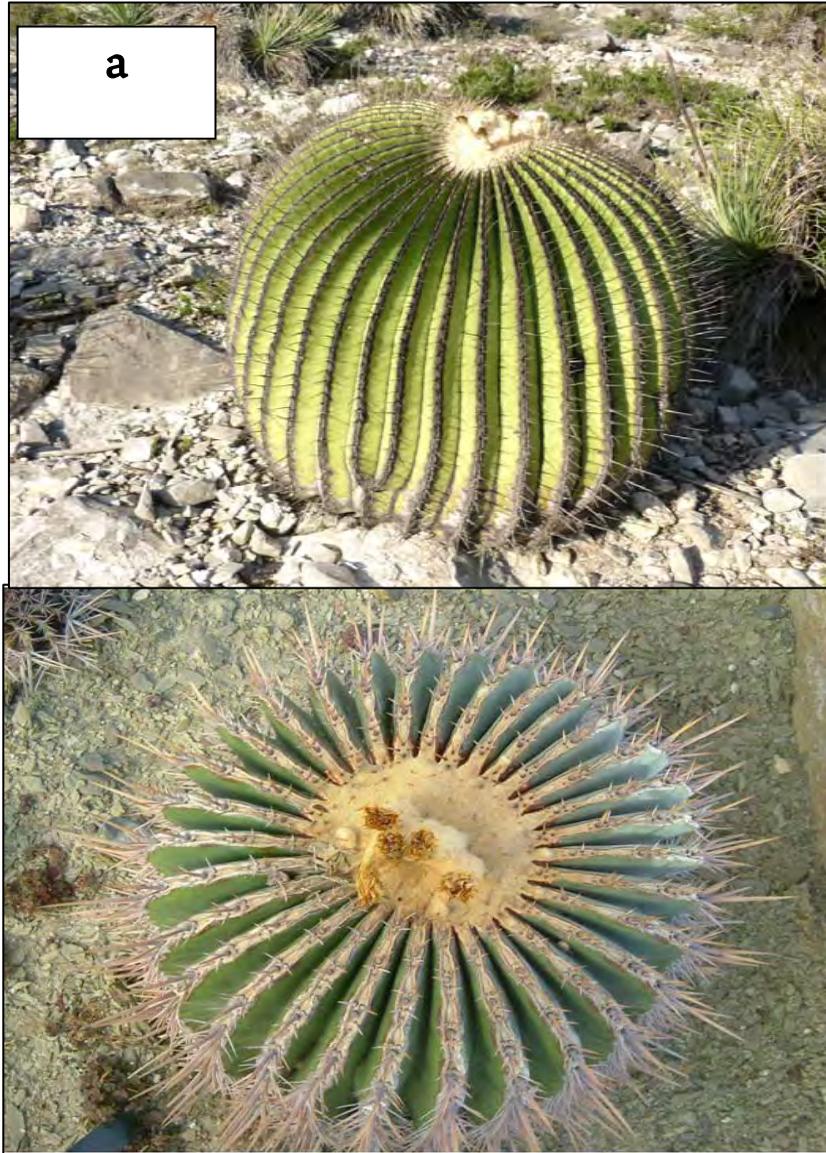


Figura 21. Planta de *Echinocactus platyacanthus* Link & Otto.

### VIII. *Echinocereus* Engelm.

Mem. Tour. North. Mex. 91, 1848.

El género fue descrito por George Engelmann en 1848, el nombre se deriva del griego *echinos*, puercoespín o erizo de mar, haciendo referencia aparente al fruto que lo hace diferente a los del género *Cereus*, después en 1949 el mismo Engelmann incluyó de nuevo este género en *Cereus*. Algunos otros autores en ese tiempo si lo aceptaron como un género separado pero incluyeron especies que en la actualidad pertenecen a *Corryocactus* y *Haageocereus* en Sudamérica, y no fue sino hasta el trabajo de Karl Schumann en 1897 – 1898 que este género tomó su nombre actual. Dentro de este género se han incluido especies de los géneros como *Wilcoxia* y *Moranagaya* que hoy en día están de vuelta en *Echinocereus*. Aquí se incluyen plantas que son pequeñas y que a menudo son cespitosas (forman grupos) los tallos presentan costillas, algunas veces con tubérculos aparentes, las flores son de colores muy llamativos (amarillo, rosado, naranja, y rojo) y nacen a través de la epidermis de las plantas, los lóbulos del estigma son verdes. Las flores permanecen abiertas durante el día y la noche y las semillas son tuberculadas en su superficie (Cuadro 58).

Cuadro 58. Clasificación taxonómica del género *Echinocereus* Engelm.

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Echinocereus</i> Engelm.

#### 8.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples o cespitosas, bajas, erectas o postradas, a veces pendulosas. **Tallos** con costillas, de consistencia casi siempre suave, globosos hasta cilíndricos a veces muy largos. aréolas vegetativas y floríferas semejantes. **Flores** en las aréolas maduras cercanas al ápice, a veces laterales, casi en todos los casos diurnas, durando varios días y permaneciendo abiertas durante la noche, regulares, generalmente grandes, campanuladas o infundibuliformes, de color

escarlata, rosa purpureo, amarillo o amarillo verdoso; **Aréolas** del pericarpelo y tubo receptacular con escamas pequeñas, espinas y a veces lana. **Espinas** subuladas a setaceas, redondas a dorsoventralmente comprimidas, rectas a algo curvas pero nunca encorvadas. **Estambres** numerosos, los primarios inseros cerca de la base del tubo por encima del corto anillo nectarial. **Estilo** más o menos grueso, lóbulos del estigma de color verde esmeralda. **Fruto** globoso a estrechamente obovoide, carnoso, con pericarpio delgado, colorido, con aréolas espinosas, caducas cuando madura el fruto; pulpa azucarada y comestible. **Semillas** negras, con testa mas o menos reticulada, fuertemente tuberculada a rugosa; hilo basal amplio; embrión casi recto, con cotiledones pequeños e incumbentes (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se consideran unas 100 especies que se distribuyen desde Estados Unidos hasta el centro y sur de México. Para este diagnóstico se consideraron tres especies que se encuentran dentro de la Norma **NOM 059 SEMARNAT 2001** (Cuadro 59).

*Echinocereus delaetii* Gürke Monatsschr. Kakteenk. 19: 131 1909

*Echinocereus poselgeri* Lem. Cactées 57. 1868

*Echinocereus pulchellus* Seitz

Cuadro 59. Especies del género *Echinocereus* consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN*
<i>Echinocereus</i>	<i>delaetii</i>		A	Endémica	II	COAH
	<i>poselgeri</i>	Organo pequeño sacasil	Pr.	No Endémica	II	COAH, NL
	<i>pulchellus</i>	Organo pequeño, flor de tierra	Pr.	No Endémica	II	COAH, NL

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

## 8.2 *Echinocereus delaetii* Gürke

Monatsschr. Kakteenk. 19:131. 1909.

**Nombre Común:** Viejito

Cuadro 60. Clasificación taxonómica de *Echinocereus delaetii* Gürke

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinocereus</i> Engelm.
<b>ESPECIE</b>	<i>delaetii</i> Gürke

### 8.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** cespitosas, con brotes en la base (Cuadro 60 y Figura 22). **Tallos** erectos, de 10 a 25 cm de altura o más, de color verde amarillento, oculto por las espinas pilosas. **Costillas** 20 a 24, bajas. **Aréolas** circulares, distantes entre si 1 cm. **Espinas** 15 a 36, como pelos largos, de unos 8 a 10 cm de longitud, blancas, dirigidas hacia abajo, y además 4 o 5 cerdas rojizas, de 2 a 3 cm de longitud, con la base bulbosa. **Flores** brotando cerca del ápice de los tallos, de 6 a 7 cm de longitud; segmentos del perianto de color rosa, oblanceolados, agudos; pericarpelo cubierto por espinas setosas, largas y blancas; filamentos y estilo blancos; lóbulos del estigma 11 o 12.

### 8.2.2 Sinónimos

*Cephalocereus delaetii* Gurke, Monatsschr. Kakteenk. 19: 117. 1909.

*Echinocereus freudenbergeri* G. Frank, Kakteen Sukk 32: 105. 1981.

*Echinocereus longicetus* subsp. *delaetii* (Gurke) N.P. Taylor, 1997.

*Echinocereus longisetus* (Engelm.) Lem. var. *delaetii* (Gurke) N.P. Taylor, 1988.

*Echinocereus longisetus* (Engelm.) Lem. subsp. *freudenbergeri* (G. Frank) W. Blum, Echinocereus 187. 1998.

### 8.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Cultivo:** Es propagado por semillas o podas.

Cuadro 61. Localidades donde se distribuye *Echinocereus delaetii* Gürke

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinocereus delaetii</i>	Coahuila	Sierra de la Paila, Cañón Verde.

**Propagación:** se cultiva por semilla, o micropropagacion, no se expone directamente al sol.



Figura 22. Planta de a).-*Echinocereus delaetii* Gürke.

### 8.3 *Echinocereus poselgeri* Lem.

Cactées. 57. 1868.

**Nombre Común:** Organo pequeño sacasil, Zocoxochitl

Cuadro 62. Clasificación taxonómica de *Echinocereus poselgeri* Lem

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinocereus</i> Engelm.
<b>ESPECIE</b>	<i>poselgeri</i> Lem.

#### 8.3.1 Descripción morfológica

**Plantas** bajas, cespitosas, al principio con ramas erectas, cada rama brotando de un corto y largo tricoma (Cuadro 62). **Tallos** delgados, de 5 a 17 cm de longitud y 2 a 3 cm de diámetro, de sección pentagonal a octagonal, de consistencia suave, frecuentemente con pliegues transversales, contorneados o torcidos con la edad, de color verde claro hasta amarillento o rojizo cuando expuestos directamente hacia al sol. **Costillas** 5 a 8, bien marcados salvo hacia la extremidad de los tallos, donde se desintegran en tubérculos desconectados entre si, que pueden, en cualquier lugar, detener su crecimiento o formar una nueva costilla. **Aréolas** circulares pequeñas, de cerca de 2 mm de diámetro, distantes entre si 1 a 1.5 cm. **Espinas radiales** 6 a 9, delgadas, rectas, de 6 a 12 mm de longitud, a veces hasta 20 mm; las 3 laterales blancas con la punta oscura especialmente cuando jóvenes; la inferior corta setosa; la superior de color café. **Espina central** 1, de 6, 20 y 25 mm de longitud, mas gruesas que las radiales, con la base bulbosa, variegada, con zonas alternantes de color café claro, café oscuro y blanco, todas las espinas finalmente volviéndose grisáceas. **Flores** infundibuliformes, generalmente no abriendo ampliamente, de 5 cm de longitud y 5.5 a 8.5 cm de diámetro;

pericarpelo con escamas acuminadas, rojizas, con aréolas cuyas axilas están provistas de lana blanca y espinas cetosas de color castaño o blanco; segmentos exteriores del perianto oblanceolados-cuneados, de 25 a 40 mm de longitud y 3 a 7.5 mm de anchura, con el ápice redondeado y cuspidado, con el margen denticulado, de color púrpura con la banda media con tinte verdoso o púrpureo; segmentos interiores del perianto cerca de 26, angostamente lanceolados, con el margen entero y la punta lacerada, de 12 mm de anchura máxima hacia el ápice, con el cuarto superior de color rosa, oscureciéndose hacia la garganta hasta un color rojo carmín; filamentos de color rojo púrpureo rojizo; anteras amarillo anaranjadas; estilo púrpureo verdoso; lóbulos del estigma 7 a 13, delgados, verdes. **Fruto** ovoide, de 2 a 2.5 cm de longitud y 1.2 a 2 cm de espesor, de color castaño verdoso rojizo, con aréolas y espinas caducas de color castaño rojizo. **Semillas** papilosas, cerca de 1 mm de longitud y 0.5 mm de espesor (Bravo y Sánchez, 1991).

### 8.3.2 Sinónimos

*Echinocereus tuberosus* (Poselger) Rumpler, Handb. Cacteenk. (ed. 2) 783. 1885.

*Wilcoxia tuberosa* (Poselger) A. Berger, Kakteen 134. 1929.

*Wilcoxia tamaulipensis* (Werderm.) Michael Lang, Kakteenfr 8: 86. 1938

*Echinocereus tamaulipensis* (Werderm.) Michael Lang., Kakteenfr. 8: 86. 1938.

*Wilcoxia poselgeri* (Lem.) Britt. & Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12 (10): 434. 1990

*Echinocereus tamaulipensis subsp. waldeisii* (Haugg) Michael Lang, Kakteen Sukk. 45 (1): 6. 1994

*Echinocereus waldeisii* Haugg, Kakteen Sukk. 45(1): 6. 1994

*Echinocereus poselgeri subsp. kroenleinii* (A. Cartier) Michael Lange, Kakteen. Sukk. 46 (6): 138. 1995.

*Echinocereus tamaulipensis subsp. dehardii* Michael Lange, Kakteen. Sukk. 46 (6): 140. 1995

*Wilcoxia kroenleinii* A. Cartier

### 8.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece en pastizales y mezquitales, entre espina, matorral roseto-filo, en suelos aluviales; 0-200 m (Cuadros 63 y 64; Figura 24).

**Propagación:** Se cultiva por semilla, podas o micropropagación.

Cuadro 63. Localidades donde se distribuye *Echinocereus poselgeri* Lem.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Coahuila	Monclova, Hipólito, La Rosa, Estación Pomona.
	Nuevo León	Monterrey, Codornices, Higuera, Cañón Huasteca.
	San Luis Potosí	Guadalcázar, Presa de Guadalupe.

Cuadro 64. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Echinocereus poselgeri* Lem.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Río Bravo-Sosa, Río Medio Salado Río Bajo Salado	Bravo-Conchos	Lomeríos	LLANURAS DE COAHUILA Y NUEVO LEÓN	Terciario marino. Lutitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Permeabilidad baja a alta (generalizada).	BSo(h')(x')	Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.
	Río Bravo-Nuevo Laredo, San José de la Paila			LAGUNA DE MAYRÁN	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSoHw	Precipitación total 400 a 500 mm

Cont....

Cuadro 64. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Echinocereus poselgeri* Lem.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Río Bravo-Sosa, Río Medio Salado Río Bajo Salado	Árido, cálido, temp. media anual mayor de 22°C, temp. mes más frío mayor de 18°C. Temp. max. 38 a 40 °C	XEROSOL CALCICO	FINA	0 a 200	Pastizal Cultivad o	Mezquital-huizachal
	Río Bravo-Nuevo Laredo, San José de la Paila	Árido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 38 a 40 °C	SOLONCHA KORTICO			Pastizal Cultivad o	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
					1000 a 1500	Matorral desértico rosetófilo	

#### 8.4 *Echinocereus pulchellus* (Mart.) Schumann in Engler & Prantl.

Das Pflanzenr. 3(6a): 185. 1894.

**Nombre Común:** Organo pequeño, flor de tierra

Cuadro 65. Clasificación taxonómica de *Echinocereus pulchellus* (Mart.) Schumann in Engler & Prantl

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W.Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinocereus</i> Engelm.
<b>ESPECIE</b>	<i>pulchellus</i> (Mart.) Schumann in Engler & Prantl.

##### 8.4.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, casi siempre enterradas, simples o algo cespitosas (Cuadro 65). **Tallos** ovados, subglobosos a cilíndricos, de color verde olivo glauco a verde grisáceo. **Costillas** de 11 a 13, bajas, obtusas, algo tuberculadas. **Aréolas** pequeñas, cuando jóvenes provistas de espinas, después desnudas. **Espinas** 3 a 8, todas radiales, cortas, rectas, amarillentas, caducas, de 4-10 mm de largo y 0.1-0.4 mm de ancho. **Flores** de 4 a 5 cm de diámetro, de color rosa claro o purpureo rojizo; pericarpelo y tubo receptacular provisto de aréolas con espinas de color castaño y, en una variedad, con lana larga y flocosa; segmentos interiores del perianto espatulados a lanceolados, acuminados, con el ápice agudo; filamentos de color rosa; lóbulos del estigma 8 a 9. **Fruto** de más o menos 10 mm de largo; **Semillas** 1.5-2 mm de largo.

##### 8.4.2 Sinónimos

*Cereus pulchellus* (Mart.) Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 74. 1837.

*Echinocactus pulchellus* Mart., Nov. Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 16: 342. 1828.

### 8.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 66. Localidades donde se distribuye *Echinocereus pulchellus* (Mart.) Schumann in Engler & Prantl.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinocereus pulchellus</i>	Aguascalientes	Aguascalientes.
	Hidalgo	Tolontongo, Cardonal, El Cubo.
	Nuevo León	Providencia.
	San Luis Potosí	San Luis Potosí.

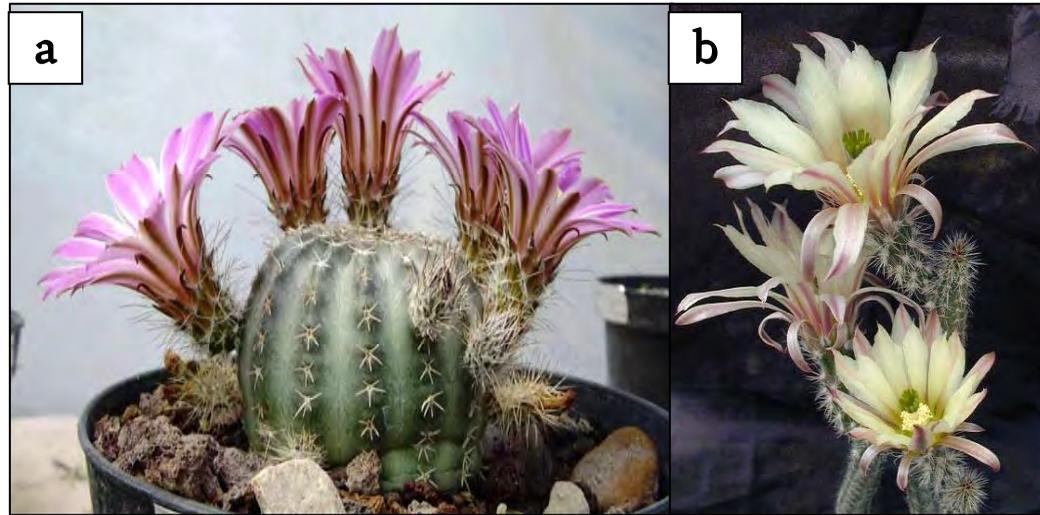
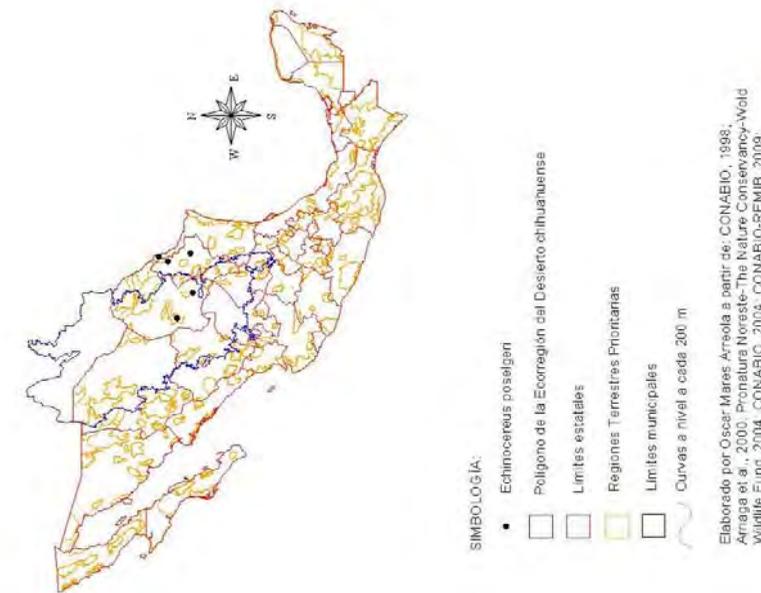
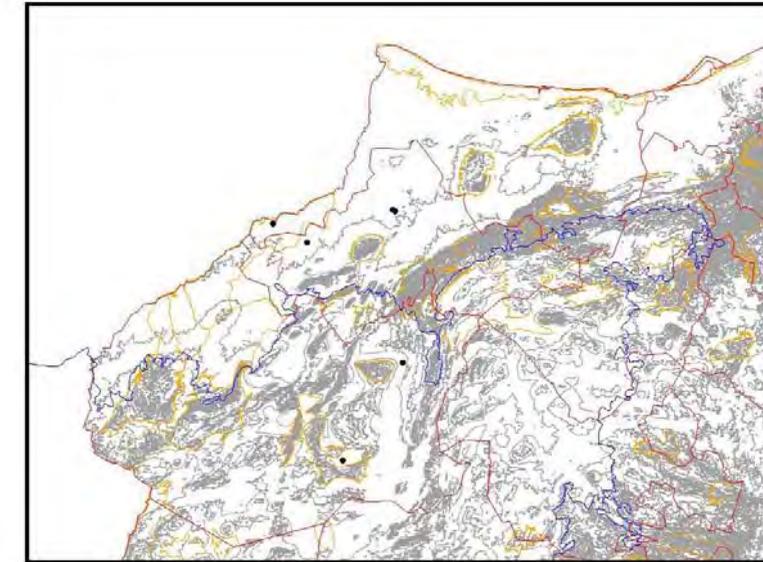


Figura 23.- Especies del género *Echinocereus* a).- *E. pulchellus* (Mart.); b.- *E. poselgeri* Lem.



## IX. *Echinomastus* Britton & Rose

Cactaceae 3: 147-148. 1922.

Griego *echinos*, erizo, y masto, de mama. Este género fue descrito por Britton and Rose, 1919 y 1923, anteriormente hicieron notar que este género se parecía mas a *Coryphantha* que a *Echinocactus* y *Ferocactus* pero no hicieron mayores consideraciones sobre sus características. El nombre se deriva del griego *echinos*, puercoespín o erizo de mar y mastos, refiriéndose a los tubérculos espinosos en las plantas. Aunque existe un consentimiento general para incluir este género dentro de *Sclerocactus* algunos estudios apoyan el hecho de mantenerlo como un género separado, aunque también se demuestra la relación cercana con *Sclerocactus*, se concluye que ambos géneros han tenido una larga evolución independiente. Son plantas pequeñas, globosas o cilíndricas, con costillas algo marcadas con tubérculos (CONABIO, 1998) (Cuadro 67).

Cuadro 67. Clasificación taxonómica del género *Echinomastus* Britton & Rose

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinomastus</i> Britton & Rose

### 9.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, globosas o cortamente cilíndricas, con costillas, plantas maduras de 2-12 cm de diámetro y 3-20(38) cm de alto. **Tallos** con corteza mucilaginoso. **Costillas** poco prominentes, más o menos espiraladas, divididas en tubérculos. **Tubérculos** poco prominentes. **Aréolas** circulares o elípticas, con surco adaxial floral mas o menos largo. **Espinas** radiales numerosas, aciculares, rectas, o algo curvas, mas o menos adpresas, las superiores son generalmente las mas largas, radiando mas o menos uniformemente en torno de la areola, entrecruzadas con las de las aréolas vecinas, ocultando el tallo. Espinas centrales

generalmente 1 a 4, a veces 6 y hasta 7, igual o algo mas gruesas que las radiales rectas o a veces la inferior curva, adpresas al tallo o algo erectas. **Flores** dispuestas en el ápice del tallo, en el surco adaxial floral de las Aréolas de los tubérculos apicales, de tamaño medio, de color purpuro, o a veces castaño purpuro o rojizo; pericarpelo y tubo receptacular algo gruesos, provistos de escamas, anchas, de margen escarioso y ciliado, axilas sin lana; segmentos exteriores del perianto anchamente lanceolados, obtusos o acuminados, con el margen ciliado; segmentos interiores de perianto semejantes a los exteriores; pero mas largos y generalmente no ciliados. **Estigmas** con lóbulos de color rojo, café o verdes. **Fruto** globoso hasta cortamente oblongo, de color verde al principio y castaño al secarse, escamoso, dehiscente a lo largo o por la base. **Semillas** globosas a ovoides, de hasta 2 mm de longitud; hilo basal bastante amplio, circundando por un grueso reborde ariloide ensanchando en forma triangular en la región del micrópilo; testa finamente tuberculada, negra (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se consideran unas 7 especies que se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de México. Para este diagnóstico se consideraron dos especies que se encuentran dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001**.

*Echinomastus mariposensis* Hester. Desert Pl. life 17(4): 59-60, f. sn. (P. 60) 1945.

*Echinomastus unguispinus* subsp. *durangensis* (Engelm.) Britton & Rose (Cuadro 68).

Cuadro 68. Especies del género *Echinomastus* consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOM-059- ECOL- 2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN*
<i>Echinomastus</i>	<i>mariposensis</i>	A	Endémica	I	COAH, NL y TEX
	<i>unguispinus</i> subsp.	A	No Endémica	II	COAH, CHIH, DGO, SLP, ZAC.
	<i>durangensis</i>				

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 9.2 *Echinomastus mariposensis* Hester

Desert Pl. Life 17(4): 59-60, f. s.n. (p.60). 1945.

El nombre de la especie procede de una empresa minera (Mariposa de Minas), ubicado cerca de Terlingua, lugar donde estas plantas fueron descubiertas por Hester en 1945 (Cuadro 69 y Figura 142).

**Nombre Común:** El Cacto Mariposa

Cuadro 69. Clasificación taxonómica del género *Echinomastus mariposensis* Hester

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinomastus</i> Britton & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>mariposensis</i> Hester

#### 9.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples. **Tallo** ovoide hasta ovoide- cilíndrico, de 6 a 12 cm de longitud 4 a 6 cm de diámetro, de color verde azulado. **Costillas** 21, tuberculadas, ocultas por las espinas. **Tubérculos** cortos, de 6 mm de altura y espesor, provistos de un surco longitudinal desde la areola hasta la axila. **Aréolas** elípticas, de unos 3 mm de longitud, con lana grisácea o de color castaño, más o menos persistente. **Espinas** radiales 26 a 32, hasta de 6 a 10 mm de longitud, aciculares, rectas, radiadas, de color blanco grisáceo con la punta oscura, las de la parte inferior de la aréola son las mas cortas, las laterales llegan hasta 1 cm de longitud. **Espinas** centrales 2 a 4, a veces 6, de 3 a 15 mm de longitud; las radiales, 1 a 3 superiores, rectas, divergentes, ascendentes, algo adpresas, de color castaño con matiz azulado y la punta mas oscura; la inferior dirigida y encorvada hacia abajo, mas corta que las superiores. **Flores** formando un círculo apical, campanuladas, hasta de 4 cm de diámetro; segmentos exteriores de perianto elíptico-lanceolados, hasta

12 mm de longitud y 3 mm de anchura, con el ápice redondeado y el margen escarioso y ondulado, verdes con la franja media purpureo rojiza; segmentos interiores del perianto oblanceolados, de 2 cm de longitud y 3 a 4 mm de anchura, con el ápice agudo o redondeado y el margen entero, de color rosa pálido; filamentos blancos verdosos. **Estilo** verdoso pálido, lóbulos del estigma 6 o 7, de color amarillo verdoso. **Fruto** oblongo, corto, de alrededor de 1 cm de longitud, verde amarillento, provisto de unas 10 escamas ovadas, blanquecinas, sin lana axilar; perianto seco persistente. **Semillas** ovadas, de 1.3 mm de longitud y 1.5 mm de espesor; testa pálida; hilo lateral en transición a basal (Bravo y Sánchez, 1991) (Figura 25).

#### 9.2.2 Sinónimos

*Neolloydia mariposensis* (Hester) L. D. Benson, Cact. Succ. J. (Los Angeles) 41(4): 188. 1969.

*Sclerocactus mariposensis* (Hester) N.P. Taylor, Bradleya 5: 94.1987.

*Pediocactus mariposensis* (Hester) Weniger, 1970.

#### 9.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** *E. mariposensis* vive en el desierto de roca caliza sobre el suelo a una altura entre 700 y 1300 metros (Cuadros 70 y 71).

**Tipo de vegetación:** Matorral xerófilo, pastizal y bosque de pino.

**Textura del suelo:** Crece en lomeríos bajos o laderas rocosas de montaña.

**Uso de suelo:** Pastoreo continuo, así también como basureros, extracción de material, campamentos y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, también por erosión hídrica y eólica.

**Propagación:** Difícil, es útil el injerto. Crecimiento lento, y se cultiva por semilla y micropropagación.

Cuadro 70. Localidades donde se distribuye *Echinomastus mariposensis* Hester

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinomastus mariposensis</i>	Coahuila	Castaños, Cuatrociénegas, Encantada, La Rinconada, Monclova, Santa Teresa, Sierra de la Paila, El Sago, Loma Verde, Ocampo, Hipólito.
	Nuevo León	Monterrey.
	Tamaulipas	Tamaulipas.
	Texas, USA	Texas.

Cuadro 71. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Echinomastus mariposensis* Hester

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Echinomastus mariposensis</i>	Río Bravo-Presa de la Amistad, Río de la Costura	Bravo-Conchos	Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSohw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En clima BSohw precipitación total 300 a 400 mm En clima BS1(h')(x') precipitación total 400 a 500 mm
				SIERRA DE LA PAILA		BS1kw	

Cont...

Cuadro 71. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Echinomastus mariposensis* Hester

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Echinomastus mariposensis</i>	Río Bravo-Presa de la Amistad, Río de la Costura	Árido, semicálido, temp. entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. a 36 a 38 °C	XEROSOL CALCICO	MEDIA	1000 a 1500	Pastizal Natural	Vegetación halófila y gipsófila
		Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	LITOSOL		1500 a 2000	Chaparral	Bosque de encino

9.3 *Echinomastus unguispinus* subsp. *durangensis* (Ruenge) U. Guzmán

Cact. Suc. Mex. 25: 65. 2003.

Nombre Común: Cactus

Cuadro 72. Clasificación taxonómica del género *Echinomastus unguispinus* (Engelm.) Britton & Rose subsp. *durangensis* (Ruenge) U. Guzmán.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Echinomastus</i> Britt. & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>unguispinus</i> (Engelm.) Britton & Rose
<b>SUBESPECIE</b>	<i>durangensis</i> (Ruenge) U. Guzmán

9.3.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples (Cuadro 72 y Figura 25). **Tallo** de 8 a 11 cm de altura y de 7 a 9 cm de diámetro. **Costillas** cerca de 18, bajas, tuberculadas, oscurecidas por las espinas. **Tubérculos** provistos de surco areolar. **Aréolas** circulares, lanosas cuando jóvenes, desnudas con la edad. **Espinas radiales** 15 a 30, generalmente cerca de 25, de 9 a 35 mm de longitud, las inferiores de 9 a 15 mm de longitud, ascendente, las superiores de 15 a 33 mm de longitud, todas más o menos incurvadas, blancas a amarillentas, con la punta gris azulada hasta negra, entrecruzadas con la de las aréolas vecinas. **Espinas centrales** 3 a 6; las 2 a 5 superiores hasta 35 mm de longitud, ascendentes, incurvadas, la inferior de 15 a 17 mm de longitud; todas blancas a amarillentas con la parte inferior negra, y de color castaño sucio la superior, más oscura que las radiales, con el tiempo grisáceo azulosas. **Flores** de 15-34 mm de ancho, de largo ligeramente más grande que el ancho, de color castaño amarillento, como el tanino, con la franja media de

color castaño oscuro. **Fruto** indehisciente, globular o elongado más o menos inflado. **Semillas** negras (Bravo y Sánchez, 1991).

9.3.2 Sinónimos

*Echinocactus durangensis* Runge, Hamburger Garten-Blumenzeitung. 46:231. 1890.

*Echinomastus durangensis* (Runge) Britton & Rose, Cactaceae 3: 152. 1922.

*Neolloydia durangensis* (Runge) L.D. Benson, 1974.

*Echinomastus unguispinus* (Engelm.) Britton & Rose var. *durangensis* (Runge) Bravo, Cact. Suc. Mex. 25:65. 1980.

*Thelocactus durangensis* (Runge) G.D. Rowley, 1986.

*Sclerocactus unguispinus* (Engelm) N.P. Taylor var. *durangensis* (Runge) N.P. Taylor, 1987.

*Pediocactus unguispinus* (Engelm) Halda var *duranguensis* (Runge) Halda, 1998.

9.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Cultivo:** Se cultiva por semilla y micropropagación, son de lento crecimiento y requiere de buenos cuidados para su crecimiento.

**Uso de suelo:** Pastoreo continuo, así también como basureros, extracción de material, campamentos y ampliación de comunidades. Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer ejemplares, por pastoreo de sus animales y también por erosión hídrica y eólica.

Cuadro 73. Localidades donde se distribuye *Echinomastus unguispinus* (Engelm.) Britton & Rose subsp. *durangensis* (Runge) U. Guzmán.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Echinomastus unguispinus</i> subsp. <i>durangensis</i>	Coahuila	Cuatrociénegas, Laguna leche
	Durango	Lerdo, Ceballos, Pedricena, Mapimi, Bermejillo, Conejos, Yermo, La Zarca, Sierra de la Muerte, Sombretillo, S. Presa del Rio Nazas, Rodeo, Rio Nazas.
	Chihuahua	Jiménez, División del Norte, Escalón.
	Zacatecas	Nieves.

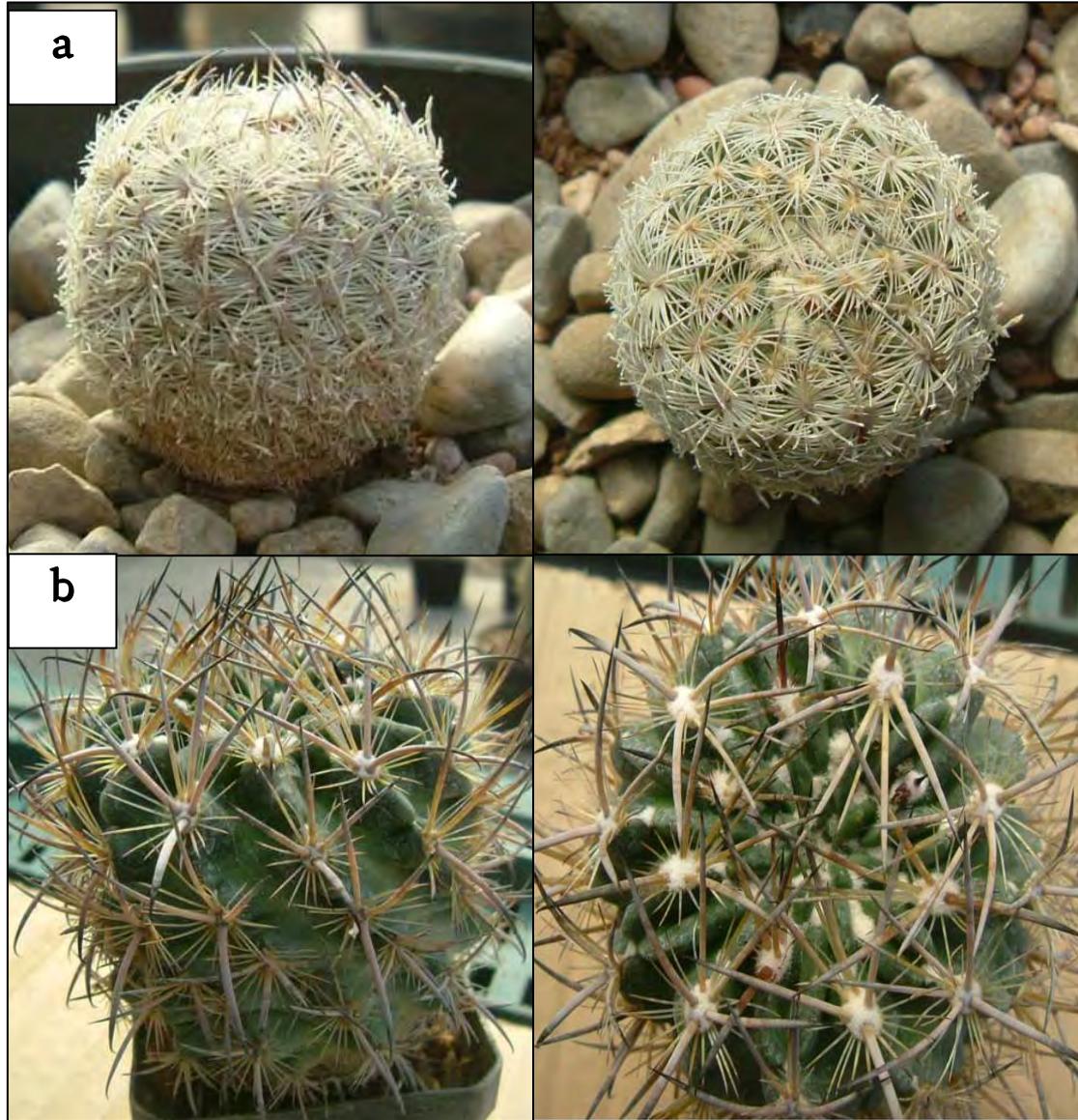


Figura 25. Especies del género *Echinomastus* Britton & Rose. a) *E. mariposensis* Hester. Desert; b) *E. unguispinus* (Engelm.) Britton & Rose subsp. *duranguensis* (Runge) U. Guzmán.

X. *Epithelantha* F.A.C. Weber *ex* Britton & Rose  
Cactaceae 3:92-93. 1922.

*Epithelantha* se descubrió en el estudio llevado a cabo por William H. Emory y fue descrita por George Engelmann en 1856 como *Mammillaria micromeris*. Engelmann también describió la variedad *greggii*, creyéndola "más grande y más tosca" que la variedad típica. En 1898 Frederic Weber listó *Epithelantha* como un sinónimo de *Mammillaria micromeris*, pero no la propuso formalmente como un género distinto. Nathaniel Britton y Joseph Rose lo describieron como un género en 1922, aceptando una sola especie. El nombre que *Epithelantha* se deriva del griego *epi*, sobre, *thele*, pezón, y *anthos*, flores, haciendo referencia a que las flores nacen en la punta de los tubérculos. Este género se ha relacionado cercanamente con *Mammillaria* gracias a los estudios de Norman Boker (1955) en donde se demuestra que existen diferencias entre las aréolas de uno y otro género (CONABIO, 1998).

Se han propuesto muchas especies y variedades debido a las diferentes formas de los tallos y las espinas que existen en la naturaleza, la mayoría de los taxónomos cree ahora que hay solo dos especies, una con cinco subespecies. Glass y Foster (1978) publicaron una revisión del género, donde sugieren que podría solamente considerarse una sola especie (Cuadro 74 y Figura 26).

Cuadro 74. Clasificación taxonómica del género *Epithelantha* F.A.C. Weber *ex* Britton & Rose

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. <i>ex</i> Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber <i>ex</i> Britton & Rose

### 10.1 Descripción morfológica de *Epithelantha*

**Plantas** pequeñas florecen en primavera y el verano temprano. **Tallos** simples o ramificados formando agrupaciones, globulares, globoso-ovoideos, globoso-aplanados, hasta cilíndricos, de 2.5 a 6 cm de longitud y diámetro; ápice hundido, cubierto por las espinas de los tubérculos apicales y por lana y tricomas, cuando están en floración. **Tubérculos** pequeños, de 1 mm de longitud, separados entre sí, muy numerosos, dispuestos en series espiraladas. **Aréolas** dimorfas, espiníferas y floríferas, ambas juntas en el ápice de los tubérculos, separadas solamente por una serie transversal de espinas. **Espinas** numerosas, exteriores e interiores (radiales y centrales), entre 20 y 100, dispuestas en 2 a 5 series, las de la región superior de la aréola son más largas y forman un mechón, especialmente en las plantas jóvenes; son aciculares, rugosas, a veces glandulares, blancas con la punta rojiza, rectas, radiadas, adpresas a la superficie del cuerpo. **Flores** de 3-12(-17) mm de ancho y 6-17 mm de largo, emergiendo entre la lana del ápice, naciendo en la región florífera de las aréolas de los tubérculos jóvenes, muy pequeñas; pericarpelo, sin escamas; receptáculo infundibuliforme, sin escamas, con el tubo largo; segmentos exteriores del perianto escasos, con el margen ciliado; segmentos interiores del perianto también escasos, a veces solo 5, enteros; 10 o más, los primarios insertos por encima del largo tubo nectarial; estilo delgado; lóbulos del estigma 3-4(-6), pequeños. **Fruto** largo y angostamente claviforme, carnoso, liso de 3-20 mm de largo y 2-3 de grueso. **Semillas** escasas, de forma de “cachucha”, hilo lateral muy amplio y hundido que se angosta en una proyección donde yace el micrópilo; testa negra, papilada excepto en el margen del hilo; embrión grueso, piriforme; cotiledones a penas marcados por una ranura; perisperma ausente (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 75).

De este género se consideran unas 28 especies que se distribuyen desde Estados Unidos hasta el norte de México. Para este diagnóstico se consideraron dos especies que se encuentran dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Figura 27).

*Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber ex Britt. & Rose, Cactaceae 3:93. 1992  
*Epithelantha bokei* L.D. Benson, Cact. Succ. J. (Los Angeles) 41 (4): 185-186, f. 2,3. 1969.

Cuadro 75. Especies del género *Epithelantha* consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001	Estatus IUCN	Apéndice CITES	DISTRIBUCIÓN*
<i>Epithelantha</i>	<i>bokei</i>	Biznaga blanca chilona	Pr	No Endémica	II	COAH, NL.
	<i>micromeris</i>	Biznaga blanca de boquilla	A	No Endémica	II	COAH, NL.

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 10.2 *Epithelantha bokei* L.D. Benson Cact. Succ. J. Amer. 41: 185-186. 1969

**Nombre Común:** Biznaga blanca chilona

Cuadro 76. Clasificación taxonómica de *Epithelantha bokei* L.D. Benson

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britton & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>bokei</i> L.D. Benson

### 10.2.1 Descripción morfológica

**Tallos** solitarios o escasamente cespitosos, verdes, cilindroides, de 2.5 a 5 cm de longitud y 2.5 a 5 cm de diámetro (Cuadro 76 y Figura 27). **Tubérculos** numerosos, apretados, cilindro-cónicos, de cerca de 1.5 mm de longitud, 1.5 mm de diámetro y 3 mm de altura. **Aréolas** dimorfas, las espiníferas en la parte superior de los tubérculos, de 1 mm de diámetro, distantes entre si cerca de 2 mm. **Espinas** muy numerosas que ocultan el tallo, alrededor de 70 a 110, dispuestas en 4 a 5 series, cada una llevando 25 o 28 las interiores, y alrededor de 10, las exteriores, extendidas paralelamente al tallo; las más largas en la parte superior de las aréolas jóvenes, de unos 3 a 4.5 mm de longitud, aciculares, las de la serie interior más cortas. **Flores** en las aréolas floríferas axilares, de 10 a 17 mm de diámetro y de la misma longitud; segmentos exteriores del perianto angostamente oblongos, de 3 mm de longitud y 0.7 de anchura, laciniados, con la línea media rosada y el margen de color rosa pálido; segmentos interiores del perianto oblanceolados, de 9 mm de longitud y 3 mm de anchura, truncados, retusos, enteros, de color rosa. **Estambres** numerosos, 35 a 40 filamentos de 1 cm de longitud, de color amarillo pálido. **Anteras** de 0.5 mm de longitud, de color amarillo pálido. **Estilo** de 9 mm de longitud, amarillento; lóbulos del estigma 3, de 2 mm de longitud; **Fruto** rojo, de 3 a 13 mm de longitud, con los segmentos del perianto caducos. **Semillas** obovadas de 0.7 mm de longitud y 1 mm de anchura y 0.5 mm de espesor, con testa negra, verrucoso papilada; hilo alargado; 5 a 10 granos en cada fruto (Bravo y Sánchez, 1991).

### 10.2.2 Sinónimos

*Epithelantha micromeris* var. *bokei* (L.D. Benson) Glass & R.A. Foster, Cact. Succ. J. (Los Angeles) 50(4): 185. 1978

### 10.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 77. Localidades donde se distribuye *Epithelantha bokei* L.D. Benson

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Epithelantha bokei</i>	Coahuila, México	Cuatrociénegas, Ramos Arizpe, Sierra de la Paila, El Chiflon, San Felipe (Figura 26).

**Propagación:** Se cultiva por semilla o por micropropagación y no se debe exponer al pleno sol, pues las plantas jóvenes requieren de sombra.

Cuadro 78. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Epithelantha bokei* L.D. Benson

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Epithelantha bokei</i>	Valle Hundido, Presa de Mata - El Oso	Mapimí	Montañas	SIERRA DE LA PAILA	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominante calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BW hw	Lluvias de verano 200 a 300 mm
	Río Bravo-Sosa, Monclova	Bravo-Conchos	Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILENSES	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)		

Cont...

Cuadro 78. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Epithelantha bokei* L.D. Benson

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	ESPECIE
<i>Epithelantha bokei</i>	Valle Hundido, Presa de Mata - El Oso	Muy árido, semicálido, temp. media anual entre 18°C y 22°C, temp. del mes más frío menor de 18°C, temp. del mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 38 a 40 °C	XEROSOL HÁPLICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo	Vegetación halófila y gipsófila
	Río Bravo-Sosa, Monclova		SOLONCHAK ÓRTICO		500 a 1000	Pastizal Halófilo	

**10.3 *Epithelantha micromeris* (Engelm.) F.A.C. Weber ex Britton & Rose**  
Cactaceae 3:93. 1922.

**Nombre Común:** Biznaga blanca chilona.

Cuadro 79. Clasificación taxonómica de *Epithelantha micromeris* (Engelm.)F.A.C. Weber ex Britton & Rose

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Epithelantha</i> F.A.C. Weber ex Britt. & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>micromeris</i> (Engelm.)F.A.C. Weber ex Britton & Rose

**10.3.1 Descripción morfológica**

**Plantas** pequeñas, simples o algo cespitosas (Cuadro 79 y Figura 28). **Tallo** globoso, subgloboso o cortamente ovoideo, de 4 a 5 y hasta 8 cm de altura por 2.5 a 6 cm de diámetro, cubierto por las espinas; ápice hundido y recubierto por un mechón de espinas erguidas. **Tubérculos** dispuestos en 21 y 34 series espiraladas, cónico-cilíndricos, de 1.5 mm de longitud y 3 mm de altura, ocultos por las espinas. **Aréolas** pequeñas, alargadas, dimorfas; la florífera adyacente a la espinífera, situadas en el ápice de los tubérculos, cuando jóvenes con lana blanquecina. **Espinas** 13 a 28 y hasta 40 dispuestas en 1, 2 o 3 series, según la edad de la planta, generalmente todas son radiales, de 5 a 8 mm de longitud, en ciertas variedades hay algunas interiores que has sido consideradas como centrales; todas son aciculares, barbeladas, glandulosas, blancas, o con tintes amarillentos, de color rosa castaño rojizo, pectinadas o algo así, horizontalmente radiadas, ascendentes; en las aréolas apicales las externas son las mas largas y erectas, y se agrupan formando un pincel; es frecuente que con el tiempo las espinas se rompan mas o menos a la mitad. **Flores** brotando de la areola floríferas de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice del tallo, muy pequeñas, infundibuliformes, abriéndose poco, de 3 a 5 mm de longitud y 3 a 6 mm de diámetro emergiendo muy poco entre la lana y las espinas del ápice del tallo; pericarpelo algo claviforme, desprovisto de escamas; segmentos exteriores de perianto 3 a 5, hiperbólicos, de 1 a 2 mm de longitud y 2 mm de anchura, con el ápice redondeado y el margen irregularmente dentado, de color rosa pálido con la línea media mas oscura; segmentos interiores del perianto cerca de 5, casi obdeltoides, de 1 a 2.5 mm de longitud, de color rosa pálido: estambres 10 a 15, de color amarillo claro; estilo amarillento; lóbulos del estigma 3 a 4, amarillentos. **Fruto** claviforme, generalmente largo y angosto, de 3 a 12 mm de longitud y 1.5 a 5 mm de diámetro, sin escamas, rojo, sin conservar adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** angostamente ovoides, de 1.5 a 2 mm de longitud, 1 mm de anchura y 0.8 mm de espesor; hilo largo, oblicuo, amplio y hundido; micrópilo en la porción aguda de las semillas; testa finamente reticulada; perisperma escaso; embrión corto, con los cotiledones apenas distinguibles (Bravo y Sánchez, 1991).

### 10.3.2 Sinónimos

*Mammillaria micromeris* Engelm., Proc. Amer. Acad. Arts 3: 260-261. 1856.

*Cephalomammillaria micromeris* (Engelm.) Fric, Zivot v Prirode 29: 9 1925

*Cactus micromeris* (Engelm.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1:260. 1891.

### 10.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Su distribución se da en el desierto Chihuahuense extendiéndose, por el N de Nuevo León, México y Texas, en los Estados Unidos de América; por el S, hasta los Estados de Zacatecas y San Luis Potosí; por el E, hasta Nuevo León y Tamaulipas, y por el W hasta Coahuila y Durango. Crece en terrenos calcáreos, en matorrales xerófilos (Cuadros 80 y 81; Figura 28).

**Propagación:** No presenta dificultades, se cultiva por semillas y por micropropagación, requieren de sombra ligera cuando jóvenes, requiere de mucha agua debido a la morfología de su raíz.

Cuadro 80. Localidades en los estados de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí en México y en los estados de Nuevo México y Texas en USA donde se distribuye *Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber *ex* Britton & Rose.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Epithelantha micromeris</i>	Coahuila	Parras, Cerro Bola, Cuatrociénegas, Hipólito, Castaños, Sacramento, 1 km al norte de la Muralla, Sierra de la Paila, Sierra los Alamos, Nuevo Delicias, La Cuchilla Paila, El Sacrificio, Tanque Nuevo, Monclova, El Cinco, El Chiflón, Cinco de Mayo, Boquillas del Carmen, José María Morelos, El Melón, Villa Real, El Pilar, Benito Juárez, Arteaga, Monclova, Norte de Ocampo, Cruz de Malto, Cañón Verde, Norte de Melchor Múzquiz, Puerto de Ventanillas Buenavista, El Hundido, Lamadrid, Ocampo.
	Chihuahua	Chihuahua.
	Nuevo León	Rayones, Huasteca Cañon, Espinazo, Rinconada, Bustamante
	San Luis Potosí	Núñez, Cedral, Cuatro Milpas.
	Nuevo Mexico, USA	Dona Ana County, Eddy County, Lake Valley, Sierra County, Caballo Mountains, Sierra County, Sacramento Mountains, Otero County, Sierra County, Cornudas Belen, Guadalupe.
	Texas, USA	Lajitas.

Cuadro 81. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber *ex* Britton & Rose

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Epithelantha micromeris</i>	Río Bravo-San Juan, Pino Solo - Saltillo	Bravo-Conchos	Planicies 1000-2000m	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BWhw	Lluvias de verano 400 a 500
	Arroyo La India-Lago Palomas, Conchos	Bolsón Mapimí	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS COAHUILIENSES	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1hw	
	Río Bravo-Sosa, Río Medio Salado		Planicies 200 - 1000 m	LLANURAS Y SIERRAS VOLCANICAS	BSohw		

Cont....

Cuadro 81. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber *ex* Britton & Rose

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Epithelantha micromeris</i>	Río Bravo-San Juan, Pino Solo - Saltillo	Muy árido, semicálido, temp. media anual entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSO L HAPLICO	MEDIA	1000 a 1500	Zona Urbana	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Arroyo La India-Lago Palomas, Conchos	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	LITOSOL			Bosque de encino	
	Río Bravo-Sosa, Río Medio Salado	Árido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 38 a 40 °C	XEROSO L CALCICO	FINA	1500 a 2000	Matorral desértico o micrófilo	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

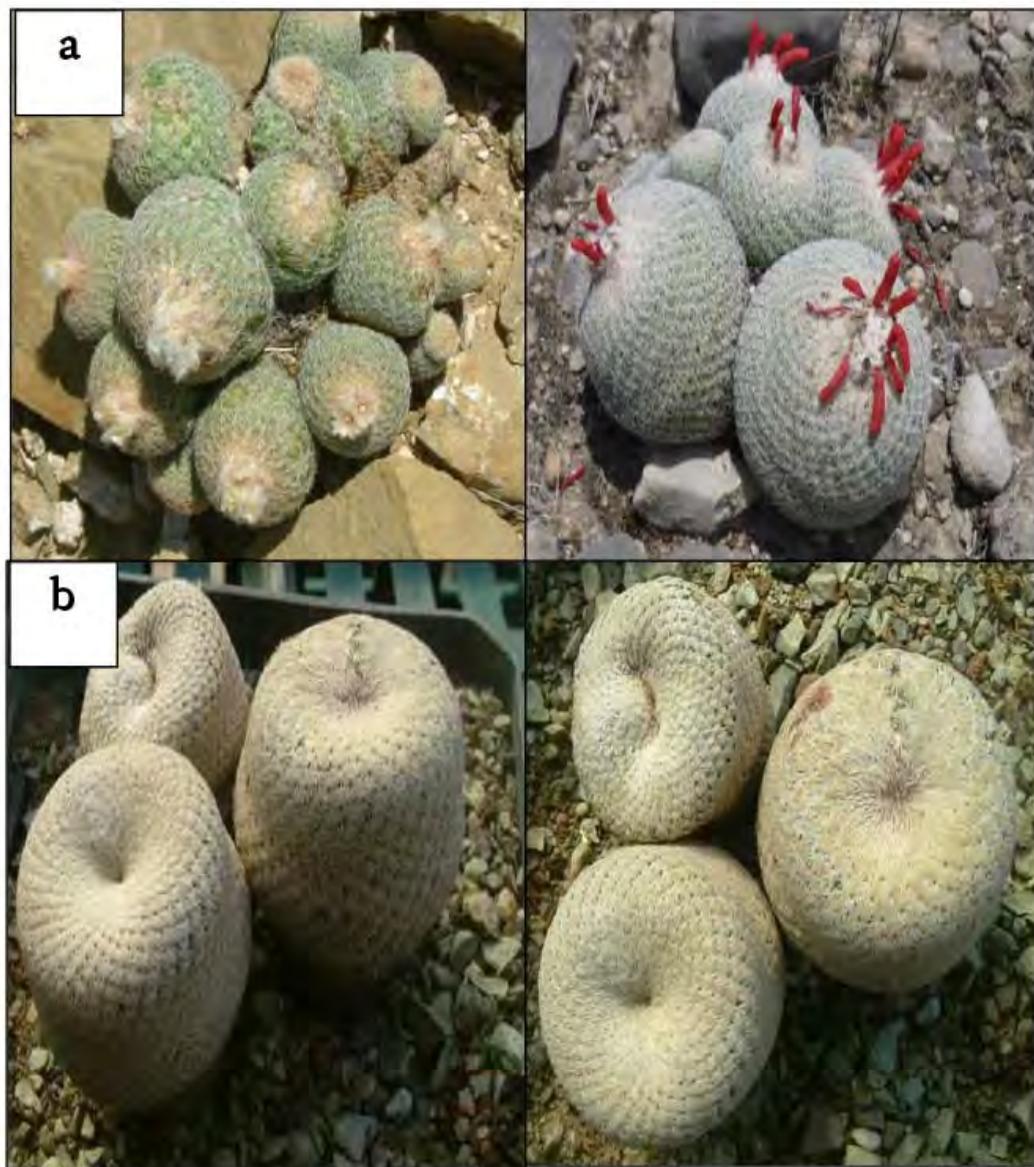
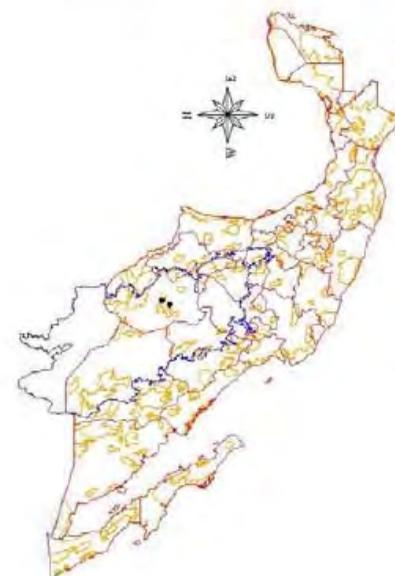
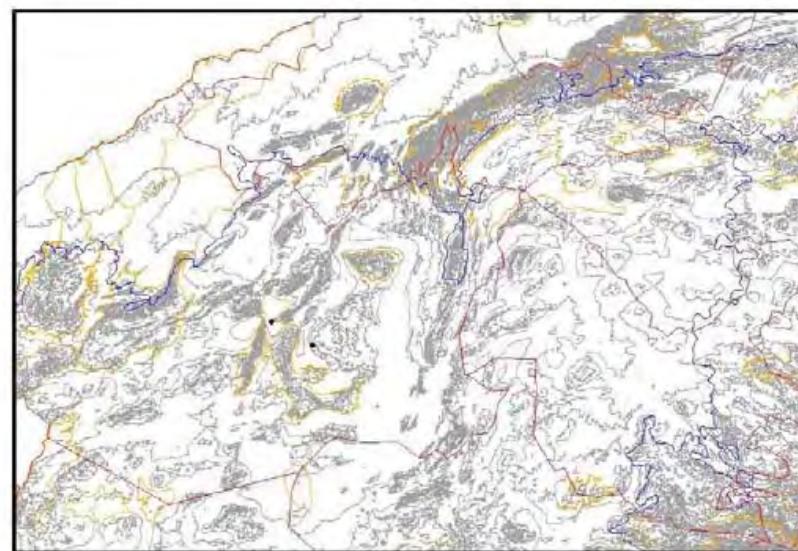
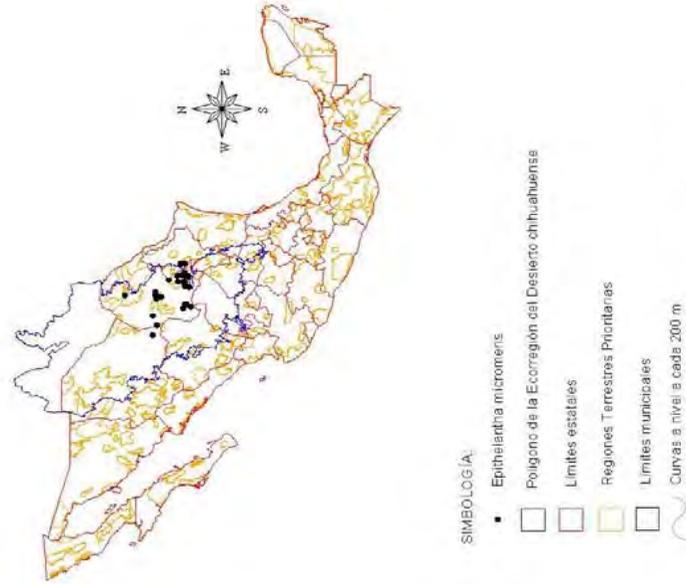
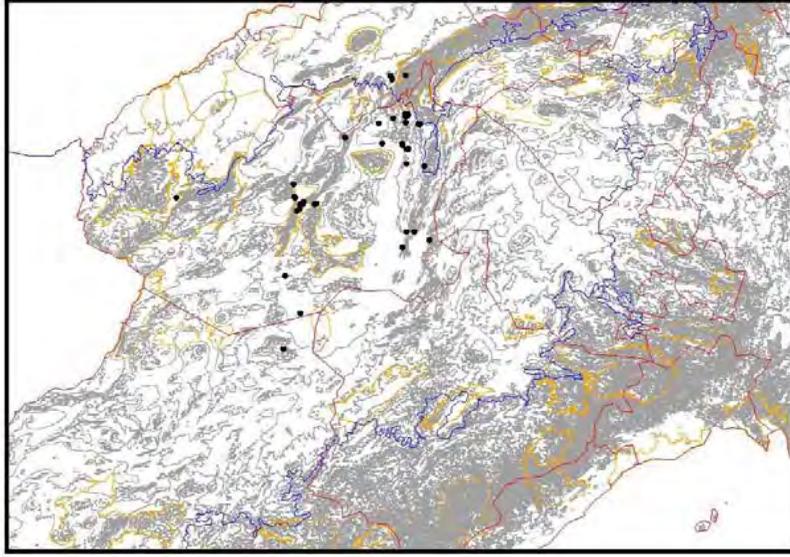


Figura 26. Especies del género *Epithelantha* F.A.C. Weber ex Britton & Rose. a) *E. micromeris* (Engelm.) Weber ex Britton & Rose; b) *E. bokei* L.D. Benson.



Elaborado por Oscar Mateo Arellano a partir de: CONABIO, 1998; Amigo et al., 2000; Promaturo Noreste-The Nature Conservancy-Wild Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIE, 2009.



inrap

SNICS

SINAREFI

Figura 28 Distribución de la especie *Epithelantha micromeris* (Engelm.) Weber ex Britton & Rose; En el Desierto Chihuahuense, México.

## XI. *Escobaria* Britton & Rose

Cactaceae 4: 54. 1923

*Escobaria* es uno de varios géneros descritos por Britton y Rose (1919-1923) en su obra *The Cactaceae*, el nombre se da en honor a Rómulo Escobar de la Ciudad de México y Numa Escobar de Juárez. Desde el principio, ha habido debate si es un género válido o debe ser considerado dentro de *Coryphantha*. Varios caracteres, como la estructura de la areola, sugieren que *Escobaria* se relaciona estrechamente a *Coryphantha*, aunque existen otros caracteres que hacen pensar una relación distante con *Mammillaria*. Britton y Rose describieron *Neobesseyia* al mismo tiempo que *Escobaria*. La mayoría de los taxónomos creen que las especies que ellos pusieron en *Neobesseyia* pertenecen a *Escobaria* (Cuadro 82). Es conveniente mencionar que dos especies previamente incluidas en *Escobaria* pertenecen ahora al género *Acharagma*.

Cuadro 82. Clasificación taxonómica del género *Escobaria* Britt. & Rose

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Escobaria</i> Britton & Rose

### 11.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, casi siempre cespitosas, globosas hasta cilíndricas, con jugo acuoso. **Tubérculos** con un surco que se extiende desde el ápice hasta la axila de los tubérculos; **Espinas** radiales y centrales aciculares, a veces faltando las centrales. **Flores** amarillas, rosadas o parduscas pequeñas, en forma de chimenea que brotan de la base del surco de los tubérculos jóvenes, grandes en el subgénero *Pseudocoryphanta* y pequeñas en el subgénero *Escobaria*; pericarpelo desnudo o con algunas pequeñas escamas; receptáculo campanulado, del color del perianto; segmentos exteriores del perianto ciliado; segmentos interiores del perianto

apiculados; estambres y estilo cortos, incluidos. **Fruto** de color verde hasta rojizo en el subgénero *Pseudocoryphantha* y generalmente rojo en el género *Escobaría*, conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** semiorbiculares hasta ovoides; testa foveolada, negra o hasta de color café oscuro; hilo subbasal, relativamente pequeño; poro micropilar cerca del hilo; embrión curvo; perisperma grande (Bravo – Hollis, 1991).

De este género se consideran unas 30 especies que se distribuyen desde Estados Unidos hasta el norte de México. Para este diagnóstico se consideró una especie que se encuentra dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 83).

*Escobaria roseana* Buxb. Karkteen Sukk. 46(3): 76. 1995.

Cuadro 83. Especies del género *Escobaria* consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN*
<i>Escobaria</i>	<i>roseana</i>	Biznaga Escobar de espinas doradas	Pr.	Endémica	II	COAH

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

## 11.2 *Escobaria roseana* Buxb.

Karkteen Sukk. 46(3): 76. 1995.

**Nombre Común:** Biznaga escobar de espinas doradas.

Cuadro 84. Clasificación taxonómica de *Escobaria roseana* Buxb.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Escobaria</i> Britton & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>roseana</i> Buxb.

### 11.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** simple, con el tiempo genera brotes en su base formando grupos pequeños. Cuerpo subovoide, de unos 4 cm de altura y 3-5 cm de diámetro, de color verde amarillento; ápice un poco hundido y lanoso. Costillas en tubérculos (Cuadro 84 y Figura 29). **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, cónicos, obtusos, cortos. **Aréolas** al principio con lana amarillenta, después glabras. **Espinas radiales** 15, delgadamente aciculares, cuando jóvenes de color castaño amarillento, después de color amarillo azufre, extendidas y un poco recurvadas, las superiores hasta 15 mm de longitud, las inferiores de unos 10 mm de longitud. **Espinas centrales** 4 a 6, como las radiales pero más gruesas y largas, ligeramente convergente sobre el ápice. **Flores** cerca del ápice, pequeñas, apenas sobresaliendo de las espinas, de 1.5 mm de longitud, de color blanco con tinte rosado; estilo rosado, lóbulos del estigma amarillentos. **Fruto** de 10 a 15 mm de longitud, al principio verde o con tinte rosado. **Semillas** de 1 mm de diámetro; testa finamente tuberculada, de color café oscuro (Bravo y Sánchez, 1991).

### 11.2.2 Sinónimos

*Echinocactus roseanus* Boed., Z. Sukkulentenk. Berlin 3: 363. 1928.  
*Neolloydia roseana* (Boed.) F.M. Knuth in Backeb., 1935.  
*Coryphantha roseana* (Boed.) Moran, Gentes Herb. 8(4): 318. 1953.  
*Gymnocactus roseanus* (Boed.) Glass & R.A. Foster, 1970.

### 11.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece en terrenos arenosos (Cuadros 85 y 86 y Figura 30).

**Localidad:** Crece al sureste del estado, alrededor de Saltillo, Higueras, Las Imágenes, Hipólito, Carretera a Piedras Negras, Palo Blanco, Laguna de Viesca.

**Altitud:** 1000-2200 msnm

**Suelo, Textura:** Crece en pendientes rocosas, arenosas

**Vegetación:** Crece entre vegetación xerófilo, matorral rosetófilo con *Foquieria splendens*.

**Propagación:** Plantas requieren de contenedores con buen drenaje ya que son susceptibles a la putrefacción.

Cuadro 85. Localidades en el Estado de Coahuila donde se distribuye *Escobaria roseana* Buxb.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Escobaria roseana</i>	Coahuila	Palo Blanco, Norte de Saltillo, Las Imágenes, Ramos Arizpe, Higueras.



Figura 29. Especies del género *Escobaria* Britton & Rose. a) *E. roseana* Buxb.

Cuadro 86. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Escobaria roseana* Buxb.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Escobaria roseana</i>	Río Bravo-San Juan, El Porvenir - Aguilar	Bravo-Conchos	Montañas	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BSohw	Lluvias de verano 300 a 400

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Escobaria roseana</i>	Río Bravo-San Juan, El Porvenir - Aguilar	Árido, semicálido, temp. entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C.	XEROSOL CALCICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo

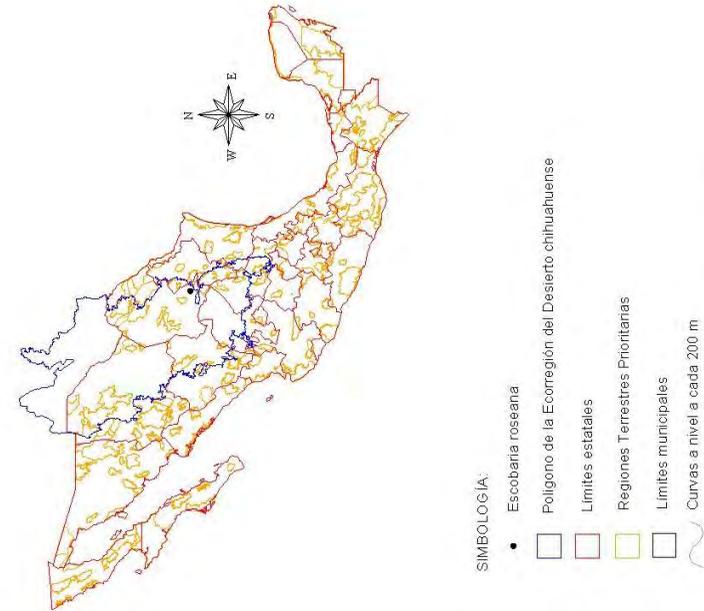
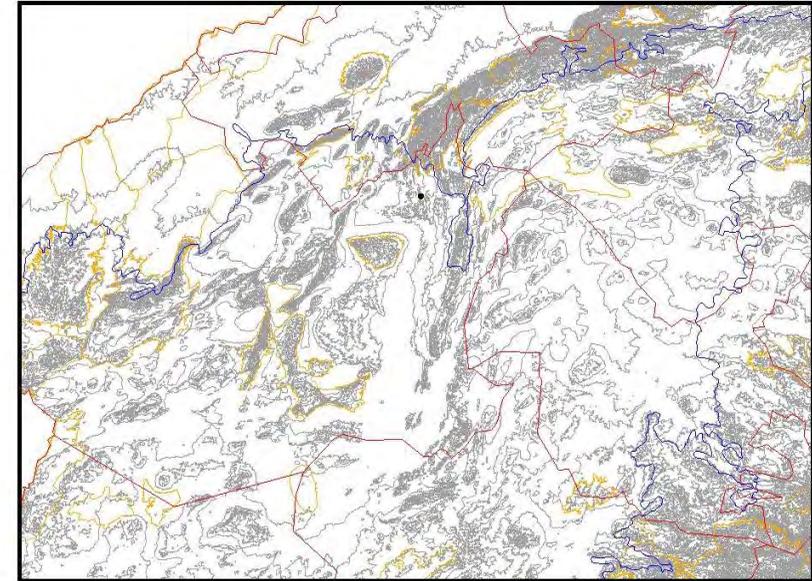


Figura 30. Distribución de la especie *Escobaria roseana* Buxb. En el Desierto Chihuahuense, México

## XII. *Ferocactus* Britton & Rose

Cactaceae 3: 123, 1922.

Este género es otro de los que incluyen a los cactus de barril o biznagas, son plantas con forma cilíndrica o redondeada.

El nombre genérico se refiere al antiguo griego *ferox* que significa muy espinoso. El nombre del género es en honor de León Diguet, un explorador francés que era pescador en la isla de Santa Catalina en el golfo de California. Los cactus de este género tienen forma de un gran barril con grandes espinas y flores pequeñas.

Los especímenes jóvenes son columnares y conforme maduran sus costillas comienzan a tomar la forma de barril típica. La mayor parte de la especie crecen solitarias, pero las otras como *Ferocactus robustus* y *F. glaucescens* crecen agrupadas (Cuadro 87 y Figura 31).

Las flores son rosadas, amarillas, rojas o púrpuras dependiendo la especie. Los pétalos en su parte media tienen una línea de color más oscuro.

Cuadro 87. Clasificación taxonómica del género *Ferocactus* Britton & Rose.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ferocactus</i> Britt. & Rose.

### 12.1 Descripción morfológica

**Tallo** simples, en algunas especies cespitosos, en otros poco ramosos y con brotes cuando sufren lesiones, globosos, depreso-globosos, discoides o cilíndricos. Costillas 13 a 20 o más, más o menos tuberculadas, rectas, en

ocasiones algo espiraladas. **Aréolas** monomorfas, circulares hasta elípticas, a veces con la región florífera oculta, en parte, por la base del tubérculo próximo superior, las jóvenes con fieltro de color castaño claro grisáceo. **Espinas**, en la mayoría de las especies, diferenciadas en radiales y centrales; las radiales delgadas, generalmente aciculares hasta pilosas, rígidas o suaves, rectas o más o menos torcidas, de color semejante a las centrales o más claras hasta blancas; espinas centrales generalmente 4, a veces 1 a 3, grandes, con frecuencia aplanadas y anchas, anilladas, duras, rectas o con la punta curva o ganchuda, de color rojo, rojo purpúreo, amarillento o castaño, volviéndose grises con la edad; a veces existen también espinas glandulares situadas entre el fascículo de espinas y la región florífera de la areola, cortas de unos cuantos mm de longitud, gruesas, de color rojo amarillento. **Flores** en las aréolas jóvenes del ápice del tallo, grandes, infundibuliformes o campanuladas; pericarpelo y tubo receptacular casi siempre muy gruesos, con escamas orbiculares, enteras o ciliadas, sin lana axilar, de forma y tamaño en transición con los segmentos del perianto; tubo receptacular corto y grueso; segmentos del perianto con margen ciliado, amarillentos o rojizos; estambres numerosos y cortos, insertos desde arriba de la cámara nectarial hasta la garganta; cámara nectarial algo amplia y corta. **Estilo** grueso, estriado longitudinalmente; lóbulos del estigma numerosos; óvulos en funículos cortos. Fruto más o menos ovoide, muy escamoso, al principio de paredes carnosas y pulpa también carnosa, después seco, se abre longitudinalmente o por medio de un poro basal, conserva los restos secos del perianto. **Semillas** globoso-alargadas y algo curvas; testa negra o castaño rojiza oscura, favoleada o reticulada, no verrucosa; hilo basal lateral; micrópilo adyacente al hilo en una saliente basal de la semilla; embrión curvo; perisperma grande.

Existen unas 30 especies de este género que se distribuyen desde el suroeste de Estados Unidos hasta el noroeste de México. Para este diagnóstico se consideraron dos especies que se encuentran distribuidas en el desierto Chihuahuense y que están dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 88).

Cuadro 88. Especies del género *Ferocactus* Britton & Rose consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	Estatus IUCN	Apéndice CITES	DISTRIBUCION*
<i>Ferocactus</i>	<i>histris</i>		Pr	Endémica	II	GTO, N.L, QRO, S.L.P, ZAC.
	<i>pilosus</i>	biznaga roja, biznaga mexicana fuego	Pr	No endémica	II	S.L.P., N.L, y COAH.

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

**12.2 *Ferocactus histris* (DC.) G. E. Linds.**  
Cact. Succ. J. (Los angeles). 27: 171, 1955

**Nombre Común:** Cactus

Cuadro 89. Clasificación taxonómica de *Ferocactus histris* (DC.) G. E. Linds.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ferocactus</i> Britt. & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>histris</i> (DC.) G.E. Linds.

**12.2.1 Descripción morfológica**

**Plantas** simples (Cuadro 89 y Figura 31). **Tallo** globoso hasta ampliamente subovoide, de alrededor de 50 cm de altura y diámetro, pero a veces puede alcanzar hasta cerca de 1 m de altura; ápice algo aplanado y tomentoso. **Costillas** 20 a 38, rectas, agudas, de 2 a 3 cm de altura, poco tuberculadas. **Aréolas** distantes

entre sí 2 a 3 cm, ovales, de 2 cm de longitud, cuando jóvenes con tomento amarillento, después grisáceo, provistas también de algunas glándulas. **Espinas** gruesas, amarillas en su totalidad o con tinte rojizo hacia la base, a veces con el tiempo de color castaño. **Espinas radiales** 8 o más, ligeramente curvas, más cortas que la central, radiadas. **Espina central** 1, hasta de 9 cm de longitud, recta o ligeramente curva, anulada, a veces aplanada lateralmente, a menudo de sección triangular o poligonal. **Espinas glandulíferas** de 3 mm de longitud, activas en las aréolas con flores, persistentes después. **Flores** campanuladas, de 3.5 cm de longitud y 2.5 cm de diámetro, amarillas, pericarpelo con escamas amarillas, ciliadas, en transición con las escamas del tubo, que son más grandes, ciliadas y rojizas, con el margen amarillo; segmentos exteriores del perianto de 1.5 cm de longitud y de 4 mm de anchura, con el margen aserrado, amarillos con la franja media rija; segmentos anteriores del perianto linear-oblongo, agudos, aserrados, extendidos, amarillos; estambres numerosos; filamentos de color verde amarillento claro; anteras pequeñas, amarillas; estilo de 15 mm de longitud; lóbulos del estigma 16, lineares, verdes. **Fruto** cortamente elipsoide, de unos 2 cm de diámetro, blanco, de paredes delgadas, traslucidas, delicuescente, comestible. **Semillas** pequeñas, de 1 mm de longitud, de color castaño oscuro. Tiene una amplia distribución en los cerros de la altiplanicie central.

**12.2.2 Sinónimos**

*Echinocactus histris* DC., Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 115. 1828.

*Echinocactus electracanthus* Lem., Cact. Aliq. Nov. 1838.

*Echinocactus melocactiformis* DC. Prodr. 3 : 462. 1828.

*Ferocactus melocactiformis* (DC.) Britton & Rose, Cactaceae 3: 138-139, f. 146. 1922.

*Bisnaga electracantha* (Lem.) Orcutt, Cactography 1. 1926.

**12.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat**

**Hábitat:** Crece en las escarpadas laderas de yeso del Cañón de Rayones, a 760 msnm, asociado con *Selaginella* sp., coexistiendo en la profundidad de los cañones con *Geohintonia mexicana*. Con temperatura media mínima 10 °C, poca agua y en

un sustrato poroso con un alto porcentaje de yeso (sulfato de calcio) (Cuadros 90, 91 y 92; Figura 32).

**Propagación:** Facilmente a partir de semillas.

Cuadro 90. Localidades donde se distribuye *Ferocactus histrix* (DC.) G.E. Linds. en México

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Ferocactus histrix</i>	Guanajuato	La Granja, Jofre, El Zacatón.
	Nuevo León	Galeana, Santa Clara de Gonzáles, El Palmito, Vizarron.
	Querétaro	Metztitlan, Cadereyta, Bernal, Rancho Nuevo, Boye.
	San Luis Potosí	Salinas, Palencia, Ventura, Aqualulco, Rio Verde.
	Zacatecas	Natera, La Blanca.

Cuadro 91. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus histrix* (DC.) G.E. Linds.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ferocactus histrix</i>	Río Tamuín, Tampoan - Santa Martha - La Laja	Pánuco	Montañas	KARST HUASTECO	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS1hw	Lluvias de verano
	Río Moctezuma, El Molino			SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	(A)C(wo)	
	Río San Pedro, Victoria - Moctezuma	Lerma-Santiago	Lomeros	MESETAS Y CAÑADAS DEL SUR	Cenozoico medio volcánico. Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas. Permeabilidad baja a media (localizada).	BS1kw	
	Río Laja, San Pedro - Bajo Mezquital			SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. Permeabilidad media a alta (generalizada).		

Cont...

Cuadro 91. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus histrix* (DC.)  
G.E. Linds.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Ferocactus histrix</i>	Río Tamuín, Tampoan - Santa Martha - La Laja	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. del mes más frío menor de 18°C, temp. del mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C	FEOZEM HAPLICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical	
	Río Moctezuma, El Molino	Semicálido subhúmedo del grupo C, temp. media anual mayor de 18°C, temp. del mes más frío menor de 18°C, temp. del mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	LUVISOL CROMICO			Pastizal Cultivado	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Río San Pedro, Victoria - Moctezuma	Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. del mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C.	LITOSOL	FINA	2000 a 2500	Agricultura de Temporal	Pastizal natural

Cuadro 92. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus histrix* (DC.)  
G.E. Linds.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ferocactus histrix</i>	Río Verde - Santa Isabel	El Salado	Valles montañosos	LLANURAS Y SIERRAS DE QUERETARO E HIDALGO	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BSokw	Lluvias de verano. 400 a 600
	Presa San José-Los Pilares, Querétaro - Apaseo		Planicies 2000-3000m	LLANURAS DE OJUELOS-AGUASCALIENTES			
	Ocampo			LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO-ZACATECANAS			
	La Cebada - La Puente	Presidio-San Pedro	Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LOMERIOS DE ALDAMA Y RIO GRANDE			
	San Luis Potosí, Río de la Laja						
	Salinas de Hidalgo						
	Arista Matehuala						

Cont....

Cuadro 92. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus histrix* (DC.) G.E. Linds.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Ferocactus histrix</i>	Río Verde – Santa Isabel	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Precipitación total 400 a 600 mm	Árido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C. Temp. max. 40 a 42 °C	FEUZEM LUVICO	ND	1500 a 2000	Agricultura de Riego	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Presas San José- Los Pilares, Querétaro - Apaseo			XEROSOL CÁLCICO			Selva baja caducifolia y subcaducifolia	
	Ocampo			Mezquital			Mezquital-huizachal	
	La Cebada - La Puente			Matorral Submontano			Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)	
	San Luis Potosí, Río de la Laja			Pastizal natural			Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)	
	Salinas de Hidalgo			Pastizal natural				
	Arista - Matehuala			Matorral submontano			Matorral rosetófilo	

### 12.3 *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

Esta hermosa cactácea destaca por la intensa coloración roja de sus espinas y sus flores de color amarillo anaranjado. Los botones florales son comestibles, y se les expende bajo el nombre de “Cabuches”. Sus frutos, aunque ácidos, también son comestibles y se les conoce con el nombre vulgar de “limón de biznaga” (Cuadro 93; Figura 31).

**Nombre Común:** biznaga roja, biznaga mexicana fuego, o biznaga lima.

Cuadro 93. Clasificación taxonómica de *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Ferocactus</i> Britton & Rose
<b>ESPECIE</b>	<i>pilosus</i> (Galeotti) Werderm.

#### 12.3.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples o cespitosas. **Tallos** columnares, hasta de 3 m de altura 5 dm de diámetro (Figura 31). **Costillas** 13 a 20, no tuberculadas en las plantas adultas, algo agudas. **Aréolas** ovadas, hasta 20 mm de longitud y 8 mm de anchura, densamente tomentosas cuando jóvenes, confluentes en las plantas adultas. **Espinas** no diferenciadas en radiales y centrales; 4 más centrales de 5 cm de longitud, dispuestas en cruz, la superior y la inferior frecuentemente aplanadas dorsiventralmente; 2 a 5 subcentrales algo más cortas que las principales y varias más apicales y basales aun más pequeñas; todas ellas subuladas, anuladas, ligeramente curvas, extendidas, de color rojo o amarillo o de ambos colores; cerdas marginales radiales en torno de la aréola, a veces ausentes, cuando presentes de 2 a 4 cm de longitud, torcidas, blancas. **Espinas** glandulares persistentes. **Flores** numerosas, dispuestas en corona cerca del ápice del tallo, pequeñas, de unos 4 cm de longitud, amarillas o rojas, incluidas entre las espinas

y no abriendo ampliamente; pericarpelo corto, ovoide, cubierto con escamas cortas, circulares, en transición con las del tubo receptacular y éstas con los segmentos exteriores del perianto; segmentos exteriores del perianto lanceolados, con el margen aserrado hacia el ápice, de color amarillo claro o rojo; estambres amarillos; filamentos de 1 cm de longitud. **Anteras** amarillas. **Estilo** amarillo; lóbulos del estigma 15, amarillos. **Fruto** ovoide, de 3 a 4 cm de longitud, amarillo, con paredes carnosas y suculentas, cubiertas por escamas circulares, conservando adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** de 1.5 a 2 mm de longitud; testa foveolada, negra o de color castaño oscuro; hilo basal, algo largo, pequeño.

### 12.3.2 Sinónimos

*Echinocactus pilosus* Galeotti, Cact. Hort. Dyck. (ed. 1849). 1850.

*Echinocactus pilosus* var. *pringlei* J.M. Coult., Contr. U.S. Natl. Herb. 3: 365. 1896.

*Echinocactus pringlei* Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 10: 127. 1906.

*Echinocactus stainesii* Hook., Rev. Hort. 6: 248. 1845.

*Ferocactus piliferus* G. Unger., Kakteen Sukk. 37(2): 45. 1986.

*Ferocactus piliferus* var. *stainesii* G. Unger., Kakteen Sukk. 37(2): 45. 1986.

*Ferocactus pringlei* (J. M. Coult.) Britton & Rose, Cactaceae 3: 125-126, pl. 11, f. 1: 129, 130, 131. 1922.

*Ferocactus stainesii* (Hook.) Britton & A. Rose, Cactaceae 3: 124-125, f. 128. 1922.

### 12.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crecen en suelos calizos o aluviales tanto en las faldas de los cerros como en planicies, formando parte del matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*, como el matorral desértico rosetófilo con *Agave stricta* (Cuadros 94, 95 y 96; Figura 33).

**Propagación:** Se cultiva por semilla y micropropagación.

Cuadro 94. Localidades donde se distribuye *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Ferocactus pilosus</i>	San Luis Potosí	Palomas, Palmas, Charco Blanco, Guerrero, Huizache, La Ventana, Morita, Tanque el Jabonero, Río Verde, Las Tablas.
	Nuevo León	Aramberri, San Roberto, Jesús María, La Zorra, Charco Blanco,; Doctor Arroyo, Los Pocitos, San Francisco, Entronque San Roberto, Ascensión - Sandía,; Zaragoza, Sandía Victoria.
	Coahuila	Parras-General Cepeda, Arteaga, Ramos Arizpe, Saltillo.

Cuadro 95. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ferocactus pilosus</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	El Salado	Lomeríos	LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO-ZACATECANAS	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos.	BSohw	Lluvias de verano 400 a 500
	La Tula, San Ignacio	Nazas-Aguanaval		SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS1k(x')	
	Villa Juárez	Pánuco		GRAN SIERRA PLEGADA		BS1hw	

Cont...

Cuadro 95. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN ESPECIE	
<i>Ferocactus pilosus</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	Árido, semicálido, temp. entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSOL HAPLICO	MEDIA	1500 a 2000	Agricultura de Temporal	Mezquital-huizachal
	La Tula, San Ignacio	Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. más caliente menor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C	LITOSOL			Matorral Desértico Rosetófilo	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Villa Juárez	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C.	VERTISOL PELICO			Agricultura de Temporal	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

Cont...

Cuadro 95. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Ferocactus pilosus</i>	Río San Fernando, Alto de la Joya	San Fernando -Soto la Marina	Planicies 1000-2000m	BOLSON DE MAPIMI	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1h(x')	Lluvias de verano 600 a 800
	Lago del Rey, Tres Manantiales - Palmira	Bolsón Mapimí				BWhw	
	San Pablo y otras, Doctor	Bravo-Conchos	Montañas	PLIEGUE S SALTILLO -PARRAS		BSok(x')	
	Río Nazas-Torreón, Jesús María de Berrones					BSoh(x')	

Cont...

Cuadro 95. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Ferocactus pilosus</i>	Río San Fernando, Alto de la Joya	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 40 a 42 °C	FEUZEM CALCÁRICO		1000 a 1500	Vegetación halófila y gipsófila	
	Lago del Rey, Tres Manantiales - Palmira	Muy árido, semicálido, temp. media anual 18°C y 22°C, temp. del mes más frío menor de 18° C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 40 a 42 °C	YERMOSOL CÁLCICO			Matorral Desértico Micrófilo	
	San Pablo y otras, Doctor	Árido, templado, temp. 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C.	SOLONCHAK ÓRTICO	FINA	Pastizal Cultivado	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)	
	Río Nazas-Torreón, Jesús María de Berrones	Árido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 28 a 30 °C	XEROSOL GYPSICO		2000 a 2500	Agricultura de Riego	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

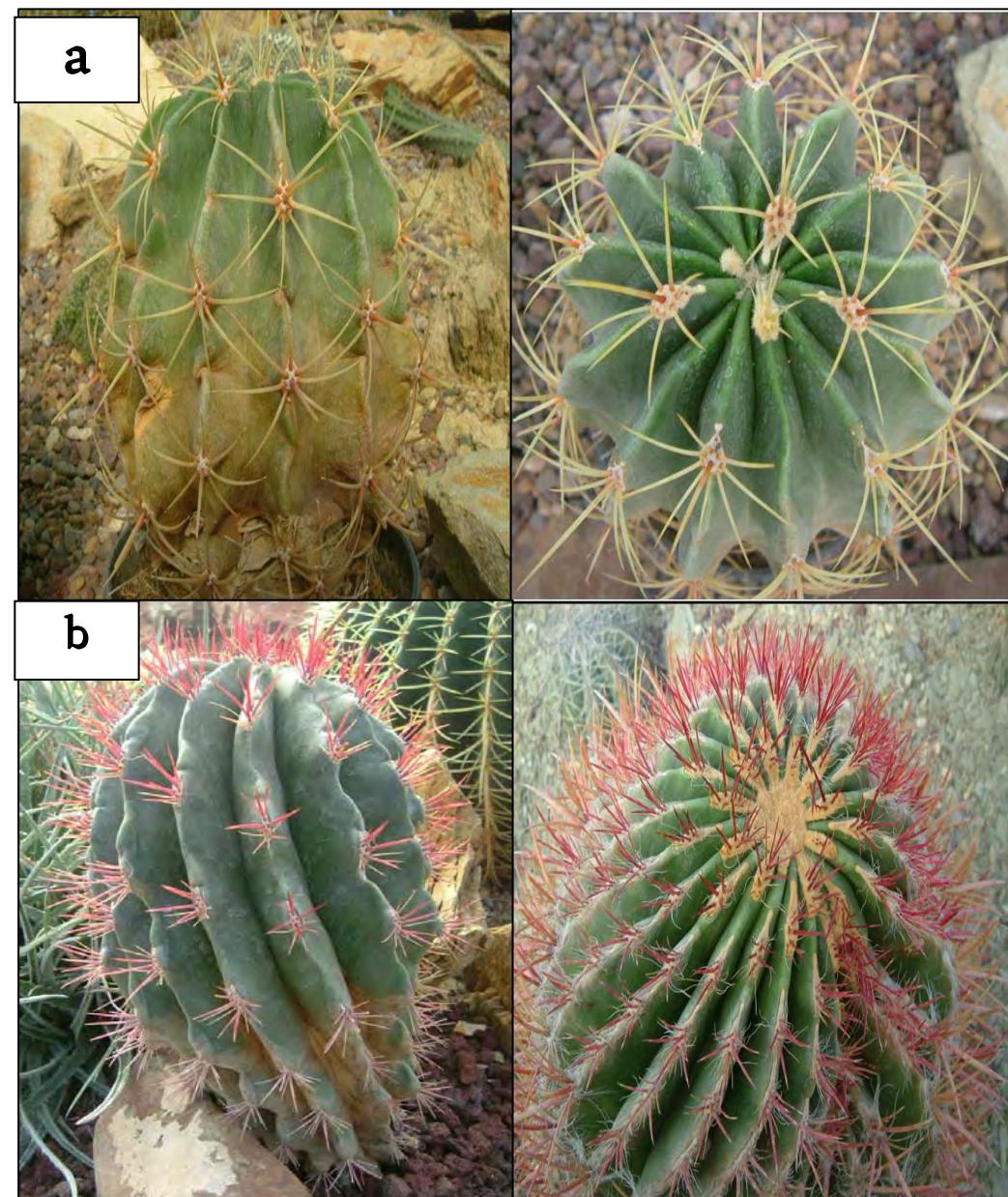
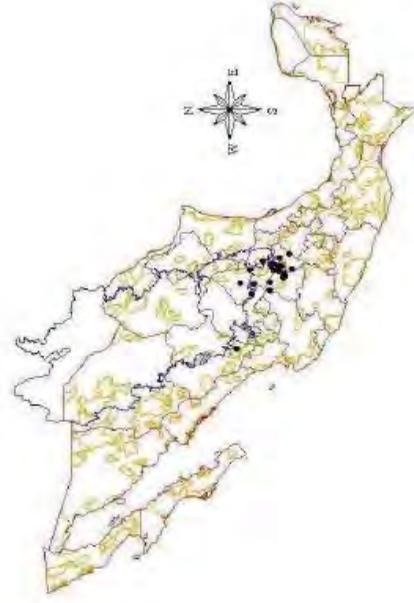


Figura 31. Especies del género *Ferocactus* Britton & Rose. a) *F. histrix* (DC.) G.E. Linds. b) *F. pilosus* (Galeotti) Werderm



**SIMBOLOGÍA:**

- Ferocactus histrix
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arriola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Pronatura Noroeste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.

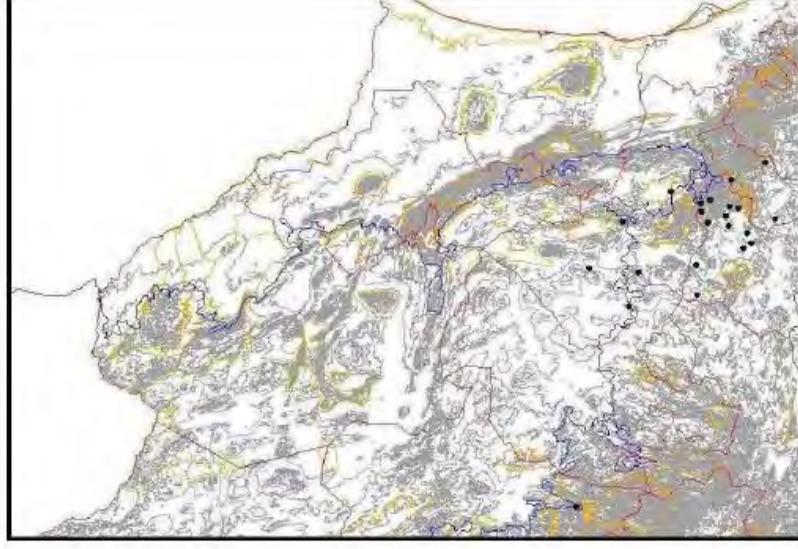
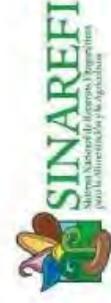
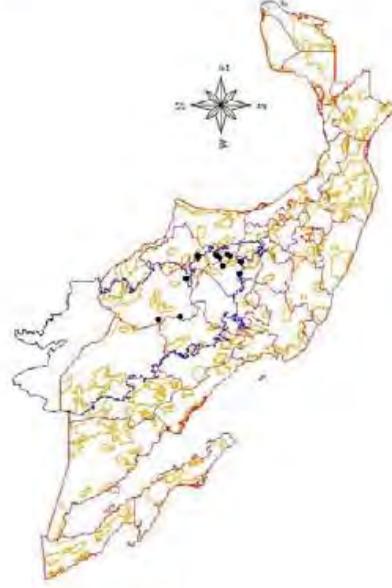


Figura 32 Distribución de la especie *Ferocactus histrix* (DC.) G.E. Linds. En el Desierto Chihuahuense, México.



**SIMBOLOGÍA:**

- Ferocactus pilosus
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arriola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Pronatura Noroeste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.

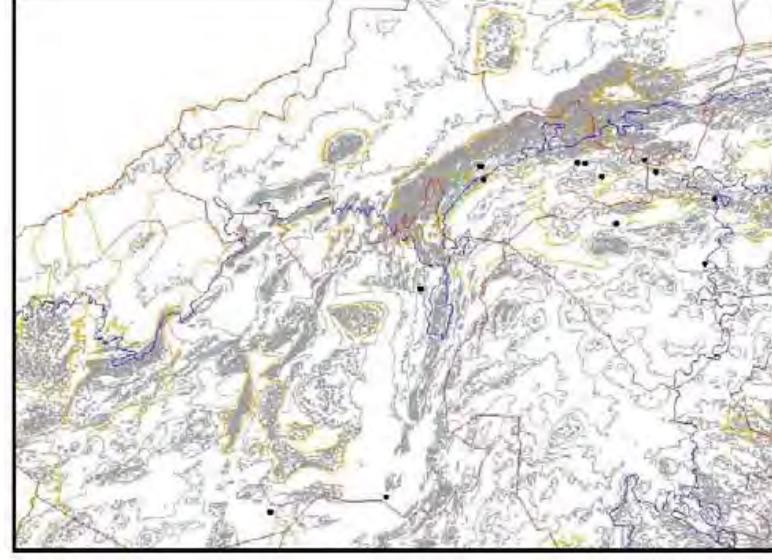


Figura 33. Distribución de la especie *Ferocactus pilosus* (Galeotti) Werderm. En el Desierto Chihuahuense, México.

### XIII. *Geohintonia* Glass & Fitz Maurice

Cact. Suc. Mex. 37(1):16. 1992 [1991]

Este es un género único para el estado de Nuevo León ya que no crece fuera de este estado de forma natural, fue descubierto en 1991 por George S. Hinton mientras exploraba áreas yesosas en el sur del estado, fueron Charles Glass y W.A. Fitz Maurice quienes describieron la planta una año después nombrándola en honor a su descubridor. Este descubrimiento causó un gran revuelo en el mundo y trajo consigo graves problemas de conservación para este y otro género descubierto casi al mismo tiempo, *Aztekium hintonii*, el cual crece junto con *Geohintonia*, ya que en un comienzo ambos fueron buscados de manera incansable por los aficionados para satisfacer la demanda en el mercado, a pesar de que en un principio fue colectada de forma incontrolada en la actualidad las poblaciones están relativamente a salvo gracias a el elevado numero de individuos que la integran. Algunos investigadores han sugerido que el origen de *Geohintonia* proviene de un híbrido antiguo con *Aztekium hintonii*. Es un género con una sola especie (*Geohintonia mexicana*) restringida a Nuevo León (CONABIO, 1998a).

Género monoespecífico, sólo consta de *Geohintonia mexicana* Glass (Maurice 1991), muy próximo al género *Aztekium*. De hecho, George S. Hinton descubrió *Geohintonia mexicana* poco después y en el mismo hábitat que *Aztekium hintonii*. Durante algún tiempo se consideró la hipótesis de que fuera un híbrido natural de *Aztekium*. Sus flores son parecidas, pero presentan vellosidades en la base de los segmentos del perianto y surgen al atardecer y no por la mañana, como en *Aztekium*. Además, los *Aztekium* tienen estrías laterales en las costillas. Los estudios filogenéticos del ADN en Cacteeae de Charles. Butterworth, Cota-Sánchez y Wallace (2002) sitúan a *Geohintonia* próxima a *Aztekium*, situándolos como los más primitivos en la tribu Cacteeae.

Su nombre deriva del apellido de su descubridor, Hinton, al que se le añadió el prefijo *geo* por el tipo de sustrato donde crece (Cuadros 96 y 97).

Cuadro 96. Clasificación taxonómica del género *Geohintonia* Glass & Fitz Maurice

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Geohintonia</i> Glass & Fitz Maurice

El género *Geohintonia* comprende solamente una especie (Bravo *et al.*, 1991):

*Geohintonia mexicana* Glass & Fitz Maurice, Cact. Suc. Mex. 37(1):16. 1992 [1991]

Cuadro 97. Especies del género *Geohintonia* en la República Mexicana y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Geohintonia</i>	<i>mexicana</i>	Biznaga de yeso	Endémica	Pr.	I	Nuevo León

### 13.1 *Geohintonia mexicana* Glass & Fitz Maurice

Cact. Suc. Mex. 37(1): 17. 1991.

Toma su nombre genérico de George S. Hinton, quien fue su descubridor, antecedido por la partícula “geo”, para enfatizar el tipo de sustrato donde crece. El nombre de la especie echa por tierra la falsa creencia de que su origen es sudamericano (Cuadro 98; Figura 34).

**Nombre común:** Biznaga del yeso.

Cuadro 98. Clasificación taxonómica de *Geohintonia mexicana* Glass & Fitz Maurice

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Geohintonia</i> Glass & Fitz Maurice
<b>ESPECIE</b>	<i>mexicana</i> Glass & Fitz Maurice

#### 13.2 Descripción morfológica

**Tallo** simple, globoso, de color verde-azul-gris, de 10 cm de altura y 11 cm de diámetro, acostillado; epidermis azul-grisácea, con el ápice notablemente hundido y cubierto por una gruesa cutícula llena de lana (Figura 34). **Costillas**, entre 18 y 20, de 16 mm, sin tubérculos, están bien definidas, son lisas y con el tiempo se vuelven suberosas y quebradizas, y entonces se separan de la planta. **Aréolas**, que crecen en el borde de las costillas son ovals, de 3 mm de longitud y 2 mm de espesor, dispuestas cada 2 a 3 mm, cuando jóvenes cubiertas de una extraña estructura escamosa; al envejecer, tira las espinas y luego la areola misma. **Espinás** 3, de 3 a 12mm de longitud, encorvadas, en forma de cuchara. **Flores**, desde el ápice, de 2 a 4 cm de diámetro, de rosa intenso a magenta abren desde el atardecer hasta la noche y tienen forma de embudo, presentan algunos vellos

largos en las axilas de los segmentos del perianto; **Fruto** de membrana delgada, desnudo, se encuentra escondido entre la lana apical, de 9 mm de longitud, con dehiscencia irregular, conserva adheridos restos del perianto; **Semillas** son de 1,2 mm, de color negro brillante (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 13.1.2 Comparación morfológica

Puesto que comparten hábitat, es necesario hacer una comparación con *Aztekium hintonii*, ya que ambas especies presentan ciertas similitudes, especialmente en las flores, aunque no suficientes como para confundirlas. Las características más notables de *Aztekium* son sus costillas estriadas en sentido lateral, que la hacen inconfundible. *Geohintonia* tiene costillas lisas azul grisáceo, con una gruesa cutícula. Con la edad las aréolas, e incluso los filos de las costillas se deshacen. Sus flores, como las de *A. hintonii*, son de color magenta intenso, pero presentan vellosidades en la base de los segmentos del perianto y se abren desde el atardecer hasta entrada la noche. En cambio, las flores de *Aztekium* son básicamente matutinas (CONABIO, 1998).

#### 13.1.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** *Geohintonia mexicana* crece en Nuevo León, sobre paredes calizas de la Sierra Madre Occidental, y sobre yeso, compartiendo hábitat con el más abundante *Aztekium hintonii*. Esta especie está en peligro de extinción debido a que sus poblaciones casi han sido completamente eliminadas por "colectores" (Cuadros 99; Figura 35).

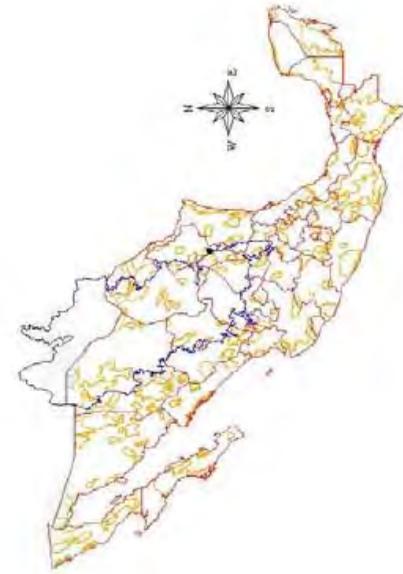
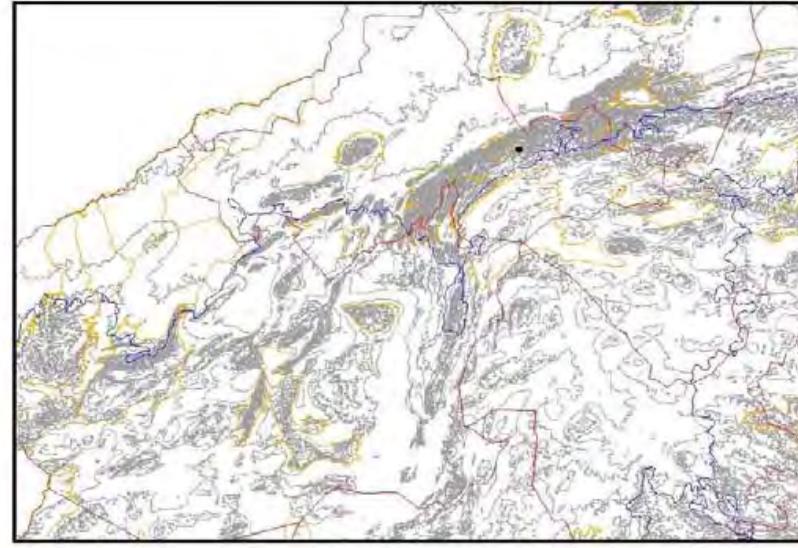
**Propagación:** Su cultivo es difícil, muy lento a partir de semillas, pero se puede cultivar sin injertar para mantener intactas sus características. Requiere un sustrato mineral con muy buen drenaje (CONABIO, 1998).

Cuadro 99. Localidades donde se distribuye *Geohintonia mexicana* Glass & Fitz Maurice

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Geohintonia mexicana</i>	Nuevo León	Galeana, La Poza, El Palmito



Figura 34. Especie del género *Geohintonia* Glass & Fitz Maurice. a) *G. mexicana* Glass & Fitz Maurice.



- Simbología:
- Geohintonia mexicana
  - Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
  - Límites estatales
  - Regiones Terrestres prioritarias
  - Límites municipales
  - ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Marín Arellano a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Fronalura Noreste-The Nature Conservancy-Wild World Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIE, 2009.



Figura 35. Distribución de la especie *Geohintonia mexicana* Glass & Fitz Maurice. En el Desierto Chihuahuense, México.

#### XIV. *Leuchtenbergia* Hook.

Bot. Mag. 74, P1. 4393. 1848.

Este es uno, de varios géneros monotípicos que comprenden una sola especie *Leuchtenbergia principis* Hooker (1848), que se distribuye en México (Figura 34). De acuerdo con Wilhelm Barthlott (1979), este cactus ya era cultivado en Europa desde 1946. Willian Hooker fue quien describió este género en 1848 en honor a Eugene Beauharnais (1781-1824), Duque de Leuchtenberg y Príncipe de Eichstädt, quien fuera además soldado, estadista francés e hijo adoptivo de Napoleón Bonaparte (Charles, 1991).

No es una especie que se encuentre con abundancia en su hábitat, regularmente solo se pueden observar ejemplares dispersos en un área relativamente grande, aun así, se supone que fue relativamente abundante en la Sierra de Parras y Sierra La Paila en Coahuila. Se reporta de una forma amplia en la zona entre Saltillo y Matehuala (Anderson 1986) (Cuadro 100).

Se sabe que Anderson fue llevado en 1993 por W. A. Fitz Maurice a una localidad donde esta especie si crece con abundancia en suelo yesoso, más no se específica, el estado, ni la localidad. Lo mas “común”, es encontrarla cuando se esta buscando alguna otra especie, y por lo general solo es visible cuando esta en floración, ya que se confunde muy fácilmente con otras plantas con las cuales crece (CONABIO, 1998).

Cuadro 100. Clasificación taxonómica del género *Leuchtenbergia* Hook.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Leuchtenbergia</i> Hook.

#### 14.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, simples o cespitosas, de aspecto agavoideo. **Tallo** cilíndrico, más o menos largo, que conserva en la base los restos secos de los tubérculos. **Tubérculos** dispuestos en series espiraladas, muy largos, abajo triangulares y hacia la punta cuadrangulares, con la punta truncada, con las aristas agudas, duros, de color verde glauco. **Aréolas** situadas en la punta truncada de los tubérculos, provistas de rudimentos de escamas y, cuando jóvenes, con lana blanca. Axilas lanosas. **Espinas** varias, unas largas y papiráceas de cerca de 5 cm de longitud, otras más pequeñas, más o menos subuladas. **Flores** amarillas, brotando en el ápice del tallo, naciendo de la porción adaxial de las aréolas jóvenes, infundibuliformes; pericarpelo cilíndrico, provisto de escamas anchamente cordiformes, con margen papiráceo; tubo receptacular infundibuliforme, con escamas ovales a lanceoladas, con margen papiráceo; segmentos del perianto lanceolados, apiculados, los interiores gruesamente denticulados; nectario algo largo; filamentos insertos por encima de la cámara nectarial; anteras pequeñas; cavidad del ovario largamente ovoide; estilo grueso; lóbulos del estigma 9 a 14. Fruto ovoide, fusiforme o piriforme, seco, dehiscente por la base, blanco verdoso o con tinte rosado, pruinoso. **Semillas** en forma de gorro, con hilo basal muy profundo y micrópilo incluido; testa finamente tuberculada, de color castaño oscuro o grisáceo; embrión algo curvo; cotiledones pequeños; perisperma presente. **Raíz** napiforme, ramificada (Bravo y Sánchez, 1991).

El género *Leuchtenbergia* comprende una especie (Bravo *et al.*, 1991) (Cuadro 101).

*Leuchtenbergia principis* Hook. Bot. Mag. 74, P1. 4393. 1848.

Cuadro 101. Especie del género *Leuchtenbergia* Hook. en la República Mexicana y estatus de conservación

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Leuchtenbergia</i>	<i>principis</i>	Biznaga palmilla de San Pedro	A	Endémica	II	COAH, NL, SLP, ZAC

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

## 14.2 *Leuchtenbergia principis* Hook.

Bot. Mag. 74: pl. 4393. 1848

Es un género monotípico endémico de México. Estas plantas, por sus tubérculos muy largos, semejan pequeños agaves. Crecen en matorrales micrófilos con pastizales por lo que, a primera vista, son difíciles de distinguir (CONABIO, 1998a) (Cuadro 102; Figura 34).

**Nombre Común:** Biznaga palmilla de San Pedro.

Cuadro 102. Clasificación taxonómica de *Leuchtenbergia principis* Hook.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Leuchtenbergia</i> Hook.
<b>ESPECIE:</b>	<i>principis</i> Hook.

### 14.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, simples o cespitosas, de 25 cm de altura y 15 cm de diámetro, llegando a medir hasta 50 cm de altura, con tubérculos muy largos, por lo que adquiere aspecto agavoideo (Figura 36). **Raíz** napiforme, ramificada. **Tallo** cilíndrico, corto, carnoso, de unos 5 a 7 cm de diámetro, más o menos leñoso y suberoso, tuberculado, las parte viejas sin tubérculos. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, muy largos y delgados, de 5 a 12.5 cm de longitud y 1 a 1.5 cm de espesor en la base, abajo triangulares y hacia la punta angostamente cuadrangulares pero truncados, con cantos agudos, duros, de color verde – azulado con tinte rojizo, ascendentes, durante la sequía algo conniventes, en la temporada de lluvia extendidos divergentemente, los de la base se desecan poco a poco y parcialmente caen, quedando residuos en el tallo a manera de escamas anchas. **Aréolas** situadas en el ápice de los tubérculos, en la porción truncada,

sustentadas por una escama pequeña, cuando jóvenes lanosas, Axilas lanosas. **Espinas** delgadas, suaves, papiráceas, torcidas. **Espinas radiales** 8 a 14, de cerca de 5 cm de longitud. **Espinas centrales** 1 a 3, alrededor de 10 cm de longitud, también papiráceas, blancas; en la época de la floración aparecen otras dos pequeñas espinas subuladas. **Flores** una en cada aréola, emergiendo en la región florífera de las aréolas de los tubérculos jóvenes, largamente infundibuliformes, grandes, de 5 a 6 cm de diámetro; pericarpio cilindroide, cubierto de escamas anchas y cortamente lanceoladas que se vuelven lanceoladas hacia los segmentos del perianto, con margen papiráceo, translucido y ciliado; escamas de ambos órganos con las axilas desnudas; segmentos exteriores del perianto numerosos, lanceolados, apiculados, con el margen entero, de color amarillo verdoso o con tinte rojizo, y la franja media de color castaño; segmentos interiores del perianto oblongos, agudos, aserrados hacia el ápice, de color amarillo intenso; entre los segmentos interiores del perianto y el círculo de estambres mas externos, pelos setosos, cortos. **Estambres** primarios insertos en torno del ápice del anillo nectarial que es grande, los demás, en toda la pared del receptáculo hasta la garganta. **Anteras** pequeñas, redondeadas. **Estilo** grueso; lóbulos del estigma 9 a 14, lineares, irregulares, amarillos; cavidad del ovario con óvulos numerosos en fenculos cortos, cuya inserción no llega hasta la base de la cavidad del ovario. **Fruto** largamente ovoide o piriforme, escamoso, blanquecino, verdoso con tinte de color rosa o salmón, pruinoso, al principio carnoso, después seco, abriéndose por la base. **Semilla** en forma de gorro, con hilo basal muy profundo que incluye el micrópilo; testa finamente tuberculada, negro mate, grisácea o de color castaño negruzco; embrión algo curvo, con cotiledones pequeños, perisperma presente; plántulas con hojas cotiledonares, triangulares, pequeñas, con los primeros tubérculos largos y con espinas subuladas.

### 14.2.2 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece entre el pasto y en vegetación xerófila donde son frecuentes: *Yucca treculeana*, *Ephitelantha micromeris* var. *greggii*, *Ariocarpus kotschoubeyanus*, *Coryphantha poselgeriana* var. *valida*, *Mammillaria roseoalba*, *Astrophytum capricorne* (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 103 y 104; Figura 37).

Cuadro 103. Localidades donde se distribuye *Leuchtenbergia principis* Hook.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Leuchtenbergia principis</i>	Coahuila	Sierra de la Paila, Hipólito, Parras Saltillo, Sierra los Alamitos, Mina Celestita, Cañón Verde, Paila, Zona de Minas, Barrial de la Paila, La Rosa.
	Nuevo León	Cerros Blancos, La Soledad
	San Luis Potosí	San Juan Sin Agua, San Tiburcio, Las Tablas, Ciudad Maiz.
	Tamaulipas	La Perdida

**Propagación:** Se cultiva por semillas

Cuadro 104. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Leuchtenbergia principis* Hook.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Leuchtenbergia principis</i>	La Tula, Doctor	El Salado	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS <sub>1h(x')</sub>	Lluvias repartidas todo el año. 400 a 500
	San Luis Potosí, Arista - Matehuala		Planicies 1000-2000m			BS <sub>ohw</sub>	Lluvias de verano 400 a 500
	Río Bravo-San Juan, Arroyo de Patos	Bravo-Conchos	SIERRA DE LA PAILA	BW <sub>hw</sub>			

Cont...

Cuadro 104. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Leuchtenbergia principis* Hook.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Leuchtenbergia principis</i>	La Tula, Doctor	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. del mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSOL GYPICO	MEDIA	1500 a 2000	Matorral Desértico Micrófilo
	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	Árido, semicálido, temp. entre 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C			1000 a 1500	
	Río Bravo-San Juan, Arroyo de Patos	Muy árido, semicálido, temp. media anual entre 18°C y 22°C, temp. del mes más frío menor de 18° C, temp. mes más caliente mayor de 22°C.	XEROSOL HAPLICO			



Figura 36. Especies del género *Leuchtenbergia* Hook. a) *L. principis* Hook.

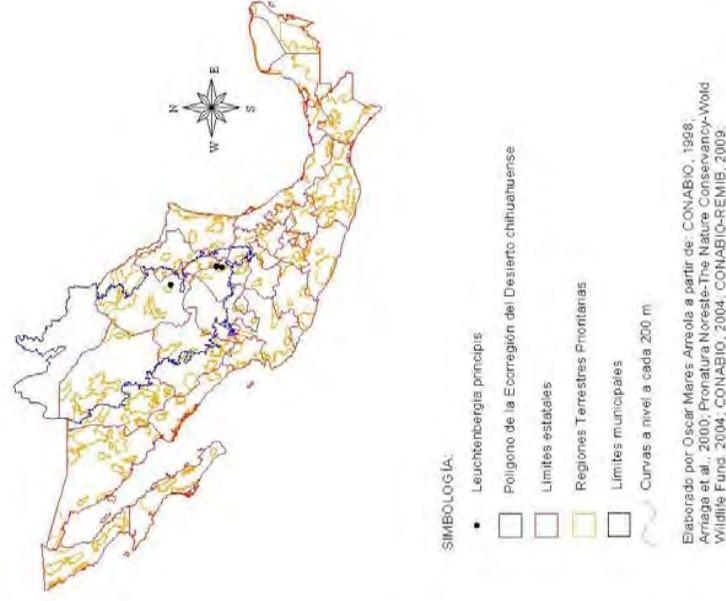
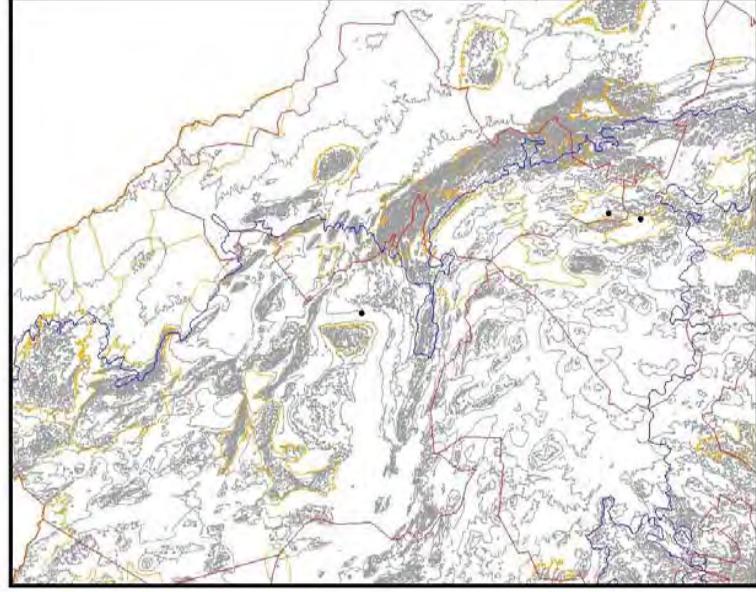


Figura 37. Distribución de la especie *Leuchtenbergia principis* Hook. En el Desierto Chihuahuense, México.

**XV. *Mammillaria* Haw.**  
Syn. Pl. Succ. 177-178. 1812.

Algunos autores han descrito el nombre del género con una sola “m”, pero de acuerdo con las convenciones del Código Internacional de Nomenclatura Botánica debe retenerse el uso de la doble “mm” (Charles, 1998). Este género es uno de los más grandes y populares dentro de la familia, también es uno de los que mas se ha estudiado. Como resultado de esta popularidad, se han descrito cientos de especies, algunas de ellas con poca o ninguna validez científica. Gracias al grupo de aficionados y científicos que pertenecen a la Sociedad de *Mammillaria*, se ha generado algo de confusión sobre este género y sus especies (Butterworth *et al.*, 2004). *Mammillaria* fue descrito por Adrián Haworth en 1812, el nombre derivó del latín mamilla, pezón o teta, refiriéndose al tubérculo. Desgraciadamente el nombre de *Mammillaria* se había usado en 1809 por John Stackhouse para un género de algas. Britton y Rose (1963) estrictamente siguieron las reglas de prioridad, recalando el nombre de Neomammillaria. El nombre de Stackhouse nunca entró en el uso, así que el *Mammillaria* de Haworth fue conservado en el Congreso Botánico Internacional de 1930 (Butterworth *et al.*, 2004). Más de una docena de géneros ha sido descritos al separar varios grupos de *Mammillaria*, lo que ha generado una enorme confusión de nombres. Investigaciones recientes han mostrado que sólo dos géneros, *Cochemiea* y *Mammilloidia* deben reconocerse como distintos. Algunas publicaciones que existen sobre *Mammillaria*, son las de Craig (1945), Hunt (1971,1983-1987, 1998 y 1999), Luthy (1995) y Pilbeam (1999).

Las mamilarias son plantas globosas, marcadamente tuberculadas. Los tubérculos son normalmente cónicos, con las espinas en el ápice de los mismos y no acanalados o con muescas, sus aréolas son dimórficas y las flores nacen en la base de los tubérculos, algunas especies tienen látex blanco o jugo acuoso. Las flores nacen de las axilas de las aréolas más viejas, nunca en el ápice, son pequeñas, normalmente con forma de campana o fundibuliformes, además de tener el pericarpelo desnudo (Cuadro 105).

Cuadro 105. Clasificación taxonómica del género *Mammillaria* Haw.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.

### 15.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas hasta muy pequeñas, simples o cespitosas. **Tallos** globosos - aplanados, globosos, cortamente cilíndricos o hasta ocasionalmente cilíndricos, generalmente erectos, rara vez rastreros o pendulosos, ramificándose por brotes basales o laterales y, a veces, por dicotomía apical, con jugo acuoso, semilechoso o lechoso. **Tubérculos** dispuestos en series espiraladas, 3 y 5, 5 y 8, 8 y 13, 13 y 21 o 21 y 34, mas o menos numerosos, cónicos, cónicos - cilíndricos, cónico - piramidales, o poliédricos, duros o suaves, sin surco areolar ni glándulas. **Aréolas** dimorfas, las espiníferas situadas en el ápice de los tubérculos, provistas de lana cuando jóvenes, con o sin cerdas; las floríferas situadas en la axila de los tubérculos, con lana, con cerdas o desnudas. **Espinas** generalmente diferenciadas en centrales y radiales, con ambas clases en la mayoría de las especies, pero, a veces, con tan solo centrales o solo radiales, variables en numero, forma, dimensiones y color; aciculares, subuladas o aplanadas; rectas, curvas, retorcidas y en ocasiones, con la punta uncinada; dispuestas en las aréolas en formas diversas. **Flores** generalmente dispuestas en corona cerca del ápice, pequeñas hasta algo grandes; infundibuliformes o campanuladas, de color blanco, amarillo, rosado, rojo o purpura; pericarpelo normalmente sin escamas; tubo receptacular corto en la mayoría de los casos, normalmente también sin escamas, pero ocasionalmente con algunas cuantas muy pequeñas; sedimentos del perianto escasos, dispuestos en una o varias series; anillo nectarial mas o menos corto; estambres escasos, incluidos, insertos a partir del limite superior del anillo nectarial hasta la garganta; pistilo delgado, incluido; lóbulos del estigma lineares. **Fruto** una baya

pequeña, claviforme o casi así, normalmente sin escamas, con el pericarpelo delgado, de color rosado purpureo hasta escarlata, a veces verdoso, conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semilla** pequeña mas o menos globosa, ovoide o piriforme; hilo basal o sub-basal, sin o con estrofilo; micrópilo en un extremo del hilo, dentro del mismo o muy próximo al borde; testa con estructura reticulada, y de color castaño mas o menos oscuro hasta foveolada y de color castaño rojizo oscuro hasta negro; embrión ovoide o algo cilíndrico, muy suculento, con cotiledones reducidos; perisperma reducido hasta ausente (Bravo y Sánchez, 1991).

Se reconocen alrededor de 171 especies dependiendo de los diferentes criterios taxonómicos. Se distribuyen desde los Estados Unidos, México, el Caribe, América Central y hasta el norte de Sudamérica. Nuevo León aparentemente cuenta con cerca de 25 especies (CONABIO, 1998). Del desierto Chihuahuense se consideraron las siguientes nueve especies de este género (Cuadro 106):

*Mammillaria aureilanata* Backeb. var. *albalanata* Backeb 1938.

*Mammillaria bocasana* Poselger var. *bocasana* Poselger Allg.1853.

*Mammillaria candida* Scheid., Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 5: 496. 1838.

*Mammillaria crinita* De Condell, Men. Mus. Hist. Nat. 17: 112. 1828

*Mammillaria hahniana* Werderm, Monatsschr. Deutsch. Kakteen-Ges. 1: 77. 1929

*Mammillaria plumosa* F.A.C. Weber, Dict. Hort. 2: 804. 1898.

*Mammillaria pringlei* (J.M. Coult.) K. Brandege, Zoe 5: 7. 1900

*Mammillaria schiedeana* (J.A. Purpus) D.R. Hunt., 1997.

*Mammillaria surculosa* Boed., Monatsschr. Deutsch. Kakteen-Ges 3: 78. 1931.

Cuadro 106. Especies del género *Mammillaria* Haw. de importancia en el Desierto Chihuahuense.

GÉNERO	ESPECIE	Variedad	NOMBRE COMÚN	NOM - 059 ECOL- 2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCIÓN
<i>Mammillaria</i>	<i>aureilanata</i>	<i>albalanata</i>	<i>Biznaga de lana dorada</i>	Pr	Endémica	II	SLP
	<i>bocasana</i>	<i>bocasana</i>	-	Pr	Endémica	II	SLP, ZAC
	<i>candida</i>	-	<i>Bola de nieve</i>	-	No Endémica	II	COAH, NL, SLP, MATEH, TAMS
	<i>crinita</i>	-	-	-	No Endémica	II	SLP, ZAC
	<i>hahniana</i>	-	-	A	Endémica	II	QRO.
	<i>plumosa</i>	-	<i>Biznaga plumosa</i>	A	Endémica	II	COAH, NL
	<i>pringlei</i>	-	<i>Biznaga de pringlei</i>	Pr	Endémica	II	QRO
	<i>schiedeana</i>	<i>dumetorum</i>	-	Pr	Endémica	II	SLP
	<i>surculosa</i>	-	<i>Biznaga de chupones</i>	Pr	No Endémica	II	SLP

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 15.2 *Mammillaria aureilanata* var. *albalanata* Backeb.

Beitr. Sukkulentenk. 13. 1938.

**Nombre Común:** Biznaga de lana dorada

Cuadro 107. Clasificación taxonómica de *Mammillaria aureilanata* var. *albalanata* Backeb.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>aureilanata</i> Backeb.
<b>VARIEDAD</b>	<i>albalanata</i> Backeb.

#### 15.2.1 Descripción morfológica

**Tallo** simple, globoso, de 7.5 cm de altura; ápice ligeramente hundido (Figura 38). **Tubérculos** ampliamente separados, dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, cilíndricos, con el ápice orientado hacia arriba, de 10 mm de altura y 7 mm de espesor en la base, de color verde oscuro, con jugo acuoso. **Axilas** desnudas; **Aréolas** circulares, desnudas. **Espinas radiales** 20 a 30, dispuestas en dos series, de 15 mm de longitud, setosas, tortuosas, transparentes, blancas hasta doradas, mas oscuras con la edad, algo ascendentes, entrecruzadas, cubriendo por completo el tallo. **Espinas centrales** ninguna. **Flores** campanuladas, grandes de 30 mm de longitud y 12 a 18 mm de anchura; segmentos exteriores del perianto lanceolados, agudos, con el margen entero, de color verde en la base, con el borde muy claro y la línea media verde purpurea; segmentos interiores del perianto lanceolados hasta oblongos, con el ápice aristados y el margen entero, blancos, con tinte rosado, con la línea media de color rosa. **Estambres** con filamentos blancos con tinte rosado. **Anteras** amarillas hasta anaranjadas. **Estilo** blanco verdoso con tinte rosado amarillento; lóbulos del estigma 5, amarillos; **Fruto**

claviforme, blanco rosado. **Semillas** negras. **Raíz** tuberosa (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 107).

### 15.2.2 Sinónimos

*Escobariosis aureilanata* (Backeb.) Doweld, 2000.

*Mammillaria aureilanata* Backeb var. *alba* Backeb., 1949.

*Mammillaria cephalophora* Quehl, 1914.

Las hasta hoy denominadas subespecies o variedades *albalnata* y *auriamata* de *M. aureilanata*, por la relación de sus espinas radiales en forma de lana, de color blanco, o bien de color dorado respectivamente, se consideran actualmente una sola especie *M. aureilanata* (Backeberg 1938).

### 15.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** Se cultiva por semilla, requiere poca sombra cuando jóvenes.

Cuadro 108. Localidades donde se distribuye *Mammillaria aureilanata* var. *albalanata* Backeb.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Mammillaria aureilanata</i>	San Luis Potosí	Al norte de San Luis Potosí, Cerritos, Ventura, Villar.

### 15.3 *Mammillaria bocasana* Poselger subsp. *bocasana* Poselger.

Cactaceae 21: 94, 1853

**Nombre Común:** Cactus

Cuadro 109. Clasificación taxonómica de *Mammillaria bocasana* Poselger subsp. *bocasana* Poselger

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>bocasana</i> Poselger
<b>SUBESPECIE</b>	<i>bocasana</i> Poselger

### 15.3.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples o cespitosas desde la base, a veces formando grandes agrupaciones (Cuadro 109 y Figura 39). Tallo globoso hasta cilíndrico, de 3 a 5 cm de diámetro. **Tubérculos** en 8 y 13 o en 13 y 21 series espiraladas, delgadamente cilíndricos hasta algo cónicos, con el ápice más o menos obtuso, de 4 a 10 mm de longitud y 2 a 4 mm de espesor en la base, de consistencia suave, de color verde claro u oscuro, más o menos azulado, con jugo acuoso. **Axilas** desnudas o con algunas cerdas largas y blancas. **Aréolas** ovales o circulares, pequeñas, con fieltro lanoso, amarillento, sobre todo cuando jóvenes. **Espinas radiales** 25 a 30, de 6 a 20 mm de longitud, pilosas, finas, suaves, tortuosas, más o menos pubescentes blancas, al principio ascendentes, después casi horizontales, entrecruzadas, ocultando el tallo. **Espinas centrales** 1 a 4, de 5 a 12 mm de longitud, delgadamente aciculares, pubescentes, la inferior ganchuda, porrecta; las superiores, cuando existen, generalmente rectas, pero a veces una de ellas también ganchuda casi horizontales; todas de color café más o menos amarillento con la punta más oscura. **Flores** dispuestas cerca del ápice de la planta, infundibuliformes, de 13 a 22 mm de longitud y cerca de 12 a 15 mm de diámetro;

tubo tan largo como los tubérculos; segmentos exteriores del perianto lanceolados, agudos, enteros, verdes hacia la base y con el borde de color crema hasta amarillo verdoso, con la franja media de color desde castaño rojizo claro hasta verde oliva rosado; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, con el ápice desde acuminado o agudo hasta obtuso y el margen entero, de color casi blanco, amarillo o hasta crema rosado muy pálido, con la franja media de color café claro en el haz y pálido verdoso en el envés; filamentos blancos, o a veces con pálidos tintes amarillentos o rosado, sobre todo hacia arriba. **Anteras** amarillas; **Estilo** de color amarillo pálido; lóbulos del estigma 3 a 5, de color desde crema amarillento hasta amarillo verdoso. **Fruto** delgadamente claviforme, de cerca de 15 mm de longitud por 3 mm de diámetro, rojo, conservando adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** desde 1 mm de longitud y de 0.6 mm de espesor, con el hilo basal angosto y algo exserto; testa faveolada, de color café rojizo (Bravo y Sánchez, 1991).

### 15.3.2 Sinónimos

*Cactus bocasanus* (Poselger) J.M. Coult., 1894.

*Mammillaria erectohamata* Boed., 1930

*Mammillaria haehneliana* Boed., 1934.

### 15.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 110. Localidades donde se distribuye *Mammillaria bocasana* Poselger subsp. *bocasana* Poselger

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Mammillaria bocasana</i> subsp. <i>bocasana</i>	San Luis Potosí	Tulillo, Sierra de las Bocas, Mexquitic, La Tinaja, Rancho Hernandez, Villa Arriaga, Ahualulco, Moctezuma (Figura 43)
	Zacatecas	Troncoso, El Carmen

**Propagación:** Se cultivan por semillas, son de lento crecimiento y requieren de ciertos cuidados en los primeros días de desarrollo.

Cuadro 111. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria bocasana* subsp. *bocasana* Poselger

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria bocasana</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	El Salado	Lomeríos	LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO-ZACATECANA S	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS1kw	Lluvias de verano 400 a 500
	San Luis Potosí				Pleistoceno y reciente. Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSokw	

Cont...

Cuadro 111. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria bocasana* subsp. *bocasana* Poselger

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Mammillaria bocasana</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	Semiárido, templado, temp. media anual 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	LITOSOL	MEDIA	2000 a 2500	Matorral crasicaule
	San Luis Potosí	Árido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. del mes más frío entre -3°C y 18°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSOL HÁPLICO		1500 a 2000	

### 15.4 *Mammillaria candida* Scheidw.

Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 5: 496. 1838

**Nombre Común:** Bola de nieve, cabeza de viejo.

En este trabajo se utiliza el nombre de *Mamillaria candida*, dado que en la Nom-059-SEMARNAT-2001 es el nombre usado, pero actualmente se denomina con el nombre de su nuevo género, *Mamilloydia candida* (Buxb 1951) (Cuadro 112 y 113; Figura 36).

Cuadro 112. Clasificación taxonómica de *Mammillaria candida* Scheidw.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>candida</i> Scheidw.

#### 15.4.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas, globoso-aplanadas hasta algo alargadas, con el ápice hundido; al principio simple, después a veces cespitosas, llegando a formar grupos grandes (Figura 39). **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 o en 13 y 21 series espiraladas, con jugo acuoso. **Axilas** con pelos setosos tan largos como los tubérculos o más largos. **Aréolas** circulares hasta ovales, cuando jóvenes llevan algo de lana. **Espinas radiales** muy numerosas, de 25 a 50 o más, largas, delgadas, aciculares hasta cetosas y un poco flexibles, horizontales hasta algo ascendentes. **Espinas centrales** 4 a 12, de ellas 1 a 2 son porrectas, las demás divergentes, aciculares, rectas y rígidas. **Flores** brotando en corona de las axilas de los tubérculos maduros próximos al ápice, de unos 20 a 35 mm de longitud, blanco verdosas hasta blanco con leve tinte rosado; pericarpelo desnudo, aunque a veces

existen algunas escamas diminutas que levan espinitas setosas; receptáculo infundibuliforme; la base de los segmentos exteriores mas externos del perianto de la impresión de que se prolongara por el receptáculo hasta la parte superior del pericarpelo; segmentos exteriores con la estría media gruesa; estambres insertos regularmente a lo largo del receptáculo a partir del anillo nectarial; lóbulos del estigma lineares y distintamente separados del estilo. **Fruto** claviforme, desnudo, de pared algo seca, rojo, conserva los restos secos del perianto. **Semilla** grande, de cerca de 1.5 mm de longitud, ovoide hasta oblicuamente ovoide; testa negra, brillante, con ornamentación articulada más o menos pronunciada y a veces con las células algo abombadas; hilo grande, subbasal; micrópilo fuera del hilo pero próximo a él; el embrión oval, con cotiledones redondeados (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 15.4.2 Sinónimos

*Neomammillaria candida* (Scheidw.)Britt. & Rose, Cactaceae 4: 130, f. 141-142. 1923.  
*Mammilloidia candida* (Scheidw.)Buxb.

**Propagación:** Se cultiva por semilla y por micropropagación, son de lento crecimiento, no requieren de grandes cantidades de agua.

#### 15.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 113. Localidades donde se distribuye *Mammillaria candida* Scheidw.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Mammillaria candida</i>	Coahuila	San Felipe, Higuera, Viesca, Saltillo.
	Nuevo León	Dr. Arroyo, Monterrey, La Bolsa, La Zorra, Puentes, Puerto del Aire, Tapona, La Trinidad, Ascensión-Sandía, El Charquillo, La Escondida, El Cardonal, Casillas, Santa Ana, Montemorelos.
	San Luis Potosí	Rayón, Cd. del Maíz, La Soledad, Presa de Tepetate, La Ventana, Mina La Constancia, Tepozán, Villa Juárez, Noria de las Flores, Buenavista, Charco Blanco, Realejo, San Ignacio, Huizache, Guadalcázar, Las Tablas, El Tanquito, Presa de Guadalupe, San Francisco, San Tiburcio, Cerritos, Santa Rita, Río Verde, Santo Domingo, Arroyo Carrizal, El Sauz, Carrizal-San Rafael, Guaxcama, N de Matehuala.
	Matehuala	El Boludo, José María Morelos, La Tapona, Palmillas, San Miguel de Ubaldo, San Vicente, Los Ébanos, La Perdida, Tula, Sierra Salamanca, Villa de Bustamante, San Vicente, Palmillas, Presita-Tula, Ávila y Urbina, Monte Redondo, Llano de los Azua, Noriega - Tula.
	Tamaulipas	Jaumave, San Felipe, Higuera (Figura 44)

Cuadro 114. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria candida* Scheidw.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria candida</i>	Fresnillos-Yesca, Santa Clara	El Salado	Planicies 1000-2000m	LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO-ZACATECANAS	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS1kw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
	San Ignacio				Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1h(x')	Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.
	La Tula, Villa Juárez	Pánuco	Valles montañosos	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS1hw	Lluvias de verano 600 a 800
					Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BS1(h')w	
Río Tamuín, Tampón - Santa Martha - La Laja	Montañas	KARST HUASTECO	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BS1(h')w	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano 800 a 1000		
			BS1k(x')				

Cont...

Cuadro 114. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria candida* Scheidw.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	Matorral Desértico Micrófilo	
<i>Mammillaria candida</i>	Fresnillos-Yesca, Santa Clara	Semiárido, templado, Temp. media anual 12°C a 8°C, Temp. mes más frío -3°C a 8°C, Temp. es más caliente menor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSOL CALCICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral Desértico Micrófilo	
	San Ignacio	Semiárido, semicálido, Temp. media anual mayor de 18°C, Temp. mes más frío menor de 18°C, Temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C	LITOSOL			Agricultura de Temporal	Matorral desértico o micrófilo
	La Tula, Villa Juárez	Semiárido, semicálido, Temp. media anual mayor de 18°C, Temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación total 600 a 800 mm	XEROSOL GYPSICO			Matorral Desértico Rosetófilo	Matorral desértico o micrófilo
		Semiárido cálido, Temp. anual mayor de 22°C, Temp. mes más frío mayor de 18°C.	REGOSOL EUTRICO				
	Río Tamuín, Tampón - Santa Martha - La Laja	Cálido subhúmedo, Temp. media anual mayor de 22°C y Temp. mes más frío mayor de 18°C.	RENDZINA			Chaparral	
		Semiárido cálido, Temp. media anual mayor de 22°C, temp. mes más frío mayor de 18°C. Temp. max. 40 a 42 °C	VERTISOL PELICO				

### 15.5 *Mammillaria crinita* DC.

Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 112. 1828

**Nombre Común:** Mammillaria

Cuadro 115. Clasificación taxonómica de *Mammillaria crinita* DC.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>crinita</i> DC.

#### 15.5.1 Descripción morfológica

**Tallo** simple o cespitoso en la base, globoso, de 4 cm de diámetro (Cuadro 115 y Figura 38). **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, de consistencia suave, de color verde grisáceo, ovado-oblongo, redondeados, de 16 a 18 mm de longitud y 3 a 4 mm de espesor en la base, con jugo acuoso. **Axilas** desnudas. **Aréolas** circulares, con lana blanca sólo en los tubérculos muy jóvenes. **Espinas radiales** 15 a 20, de 16 a 18 mm de longitud, setosas, rectas, pubescentes, blancas, horizontales. **Espinas centrales** 4 a 5, de 12 a 15 mm de longitud, muy delgadas, aciculares, pubescentes, 1 o más ganchudas, todas amarillas, todas amarillas, extendidas, erectas. **Flores** campanuladas, de 16 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto lanceolados, agudos, con el margen aserrado, estría media rojiza, con el margen amarillo con tinte rosado; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, acuminados, con el margen entero, blancos o amarillentos y la línea media de color rosa; filamentos de color amarillo pálido; anteras amarillentas; estilo amarillo verdoso pálido; lóbulos del estigma 4 o 5, verde amarillentos. **Fruto** rojizo, claviforme, de 15 a 30 mm de longitud, con el perianto seco persistente. **Semillas** negras, brillantes, globosas, con puntuaciones (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 116).

#### 15.5.2 Sinónimos

*Cactus crinitus* (DC.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 260. 1891.

**Propagación:** su propagación es por semilla y por micropropagación, es de lento crecimiento y requiere de ciertos cuidados agronómicos para su desarrollo.

#### Distribución general

Cuadro 116. Localidades donde se distribuye *Mammillaria crinita* DC.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Mammillaria crinita</i>	San Luis Potosí	Mina La Constancia, Coyotillos, Estación Techa, Labor Vieja (Figura 45).
	Zacatecas	Zacatecas

Cuadro 117. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria crinita* DC.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria crinita</i>	San Pablo, Puerto Flores	El Salado	Montañas	GRAN SIERRA PLEGADA	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). permeabilidad alta (localizada).	BS1kw	Lluvias de verano 400 a 500 mm En clima BSokw precipitación total 300 a 400 mm
	Matehuala, Arista		Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSokw	
	Río Tamuín, El Molino	Pánuco	Lomeríos	SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO	Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo. rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada).	BS1hw	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano 600 a 800
	Fresnillos-Yesca, Fresnillo			SIERRAS Y VALLES ZACATECANOS			
	San Luis Potosí, Río Verde - Santa Isabel	Lerma-Santiago	Planicies 2000-3000m	LLANURAS DE OJUELOS-AGUASCALIENTES	Cenozoico medio volcánico. rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas. Permeabilidad baja a media (localizada).	C(w1)	
	Joya de Calvillo			LAGOS VOLCANES ANAHUAC			
	Arista - Matehuala						
Río Lerma-Toluca							

Cont...

Cuadro 117. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Mammillaria crinita* DC.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Mammillaria crinita</i>	San Pablo, Puerto Flores	Semiárido, templado, temp. media anual 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 30 a 32 °C	LITOSOL	MEDIA	2000 a 2500	Bosque de pino	
	Matehuala, Arista	Árido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío -3°C y 18°C.	FEUZEM HÁPLICO		1000 a 1500	Matorral crasicaule	Matorral desértico micrófilo
	Río Tamuín, El Molino	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	CASTADOZEM LUVICO		1500 a 2000	Pastizal natural	
	Fresnillos-Yesca, Fresnillo	Templado, subhúmedo, temp. media anual 12°C y 18°C, temp. mes más frío -3°C y 18°C y temp. mes más caliente bajo 22°C.	PLANOSOL EUTRICO	FINA	2500 a 3000	Pastizal cultivado	
	San Luis Potosí, Río Verde - Santa Isabel		XEROSOL HÁPLICO			Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical	
	Joya de Calvillo		VERTISOL PÉLICO			Bosque de Encino	
	Arista - Matehuala					Matorral desértico rosetófilo	Matorral desértico micrófilo
Río Lerma-Toluca							

### 15.6 *Mammillaria hahniana* Werderm.

Monatsschr. Deutsch. Kakteen-Ges. 1: 77. 1929

**Nombre Común:** Cactus

Cuadro 118. Clasificación taxonómica de *Mammillaria hahniana* Werderm.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>hahniana</i> Werderm.

Actualmente se reconocen cuatro subespecies; *hahniana*, *bravovae*, *mendeliana* y *woodsii* (Pilbeam, 1999).

#### 15.6.1 Descripción morfológica

**Tallo** casi siempre cespitoso, globoso, ligeramente aplanado, de 9 cm de altura y 10 cm de diámetro; ápice algo hundido (Cuadro 118 y Figura 40). **Tubérculos** apretadamente dispuestos en 13 y 21 series espiraladas, cónicos, con el ápice desde casi redondeado hasta ligeramente triangular, dorsalmente redondeados, ventralmente aquillados, de 5 a 6 mm de altura y de 2 a 4 mm de espesor en la base, de color verde claro, con jugo lechoso. **Axilas** con corta lana blanca y también con un haz de 20 o más cerdas largas, mayores que los tubérculos, de 10 a 40 mm de longitud, tortuosas, blancas. **Aréolas** ovales, de cerca de 1 mm de diámetro, las del ápice con lana blanca que después adquiere un tinte perdisco, las demás desnudas. **Espinas radiales** 20 a 40, de 5 a 15 mm de longitud, setosas como pelos finos, suaves, tortuosas, blancas, extendidas principalmente hacia los lados, horizontales o algo ascendentes, entrecruzadas con las espinas de las aréolas próximas. **Espinas centrales** generalmente 1, a veces 2 a 5, presentes solamente en las aréolas jóvenes, en las demás faltan, de 4 o 5 y hasta 8 mm de

longitud, rectas, aciculares, lisas, algo engrosadas en la base, blanco transparente abajo, con la punta de color castaño, erectas o divergentes dorsiventralmente. **Flores** infundibuliformes, de 15 a 20 mm de diámetro, se abren durante varios días; segmentos exteriores del perianto linear-lanceolados, agudos, con el margen desde toscamente ciliado hasta lacerado, de color amarillo verdoso hacia la base y purpúreos arriba, con el borde blanco verdoso, en el envés con una franja media de color café oscuro; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, con el ápice desde mucronado hasta casi acuminado y el margen entero, de color rojo púrpura, y el borde transparente. **Filamentos** blancos en la base, purpúreos arriba; anteras de color crema; estilo blanco, lóbulos del estigma 3 a 5, desde blanco amarillento hasta castaño rosado. **Fruto** ovoide, de 7 mm de longitud por 4 mm de diámetro, de color púrpura rojizo, conservando adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** piriformes, de 1.5 mm de longitud, con el hilo lateral; testa faveolada, de color castaño. **Raíces** fibrosas (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadro 119).

#### 15.6.2 Sinónimos

No se encontraron sinonimias.

**Propagación:** Su propagación es por medio de semillas, requiere poca agua durante su crecimiento.

#### 15.6.3 Distribución general

Cuadro 119. Localidades donde se distribuye *Mammillaria hahniana* Werderm.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Mammillaria hahniana</i>	Querétaro	Sierra de Jalpa, Arroyo Seco.
	Guanajuato	Atarjea, La Florida, Rio Blanco Mangas Cartas, El Carricillo, El Toro.
	Tamaulipas	Villa de Bustamante
	San Luis Potosí	Lagunillas, San Cirro de Acosta

### 15.7 *Mammillaria plumosa* F.A.C. Weber

Dict. Hort. 2: 804. 1898.

La especie toma su nombre por sus espinas que semejan plumas de ave (Cuadro 121).

**Nombre Común:** Biznaga plumosa.

Cuadro 120. Clasificación taxonómica de *Mammillaria plumosa* F.A.C. Weber

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>plumosa</i> Weber

### 15.7.1 Descripción morfológica

**Tallo** cespitoso desde la base, globoso, de 6 a 7 cm de altura y diámetro (Cuadro 120 y Figura 40). **Tubérculos** dispuestos irregularmente en 8 y 13 series espiraladas, cilíndricos, de 12 mm de altura y 2 a 3 mm de espesor en la base, de consistencia suave, de color verde claro, con jugo acuoso. **Axilas** con lana larga blanca. **Aréolas** aciculares, con lana muy corta. **Espinas radiales** alrededor de 40, de 3 a 7 mm de longitud, plumosa, suaves, tortuosas, blancas, ascendentes. **Espinas centrales** ninguna. **Flores** camapanuladas, de 15 mm de longitud y 14 mm de diámetro; segmentos exteriores del perianto lanceolados hasta claviformes, obtusos, con el margen arriba aserrado y abajo entero, de color verde amarillento pálido, con el borde casi blanco; segmentos interiores del perianto casi claviformes, obtusos, con el margen entero, de color blanco verdoso y verde pálido hacia la base con la línea media de color café rojizo verdoso; filamentos y estilo de color verde pálido. **Anteras** amarillo azufre; lóbulos del estigma 3 a 5, amarillo verdoso. **Fruto** no descrito. **Semillas** foveoladas, negras (Bravo y Sánchez, 1991).

### 15.7.2 Sinónimos

*Chilita plumosa* (F.A.C. Weber) Orcutt, 1926.

*Escobariopsis plumosa* (F.A.C. Weber) Doweld, 2000.

### 15.7.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece en taludes calizos (Cuadros 121 y 122).

**Localidad:** Ojo Caliente opio. De Ramos Arizpe, Límites entre Coahuila y Nuevo León (carr. Saltillo-Monterrey), Higuera, Mina N.L.

**Altitud:** 800-1300 msnm

**Suelo:** Crece entre paredes rocosas de lomeríos bajos, calizos.

**Vegetación:** Matorral rosetófilo.

Cuadro 121. Localidades donde se distribuye *Mammillaria plumosa* F.A.C. Weber

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Mammillaria plumosa</i>	Coahuila	Estación Higuera, Saltillo, Paso Guadalupe, Saltillo – Monterrey. Mariposa cerca de Los Muertos, Mina (Figura 45)
	Nuevo León	Huasteca Cañón, Rinconada, Santa Catarina Villa de García, Las Canteras de Mina/Icamole, Arroyo Huizache, Los Muertos, Casa Blanca.

Cuadro 122. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Mammillaria plumosa* F.A.C. Weber

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria plumosa</i>	Río Bravo-San Juan	Bravo-Conchos	Montañas	PLIEGUES SALTILLO-PARRAS	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BWhw	Lluvias de verano 200 a 300

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Mammillaria plumosa</i>	Río Bravo-San Juan	Muy árido, semicálido, temp. media anual entre 18°C y 22°C, temp. del mes más frío menor de 18° C, temp. más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	REGOSOL CALCARICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral Desértico Rosetófilo	Matorral rosetófilo

**15.8 *Mammillaria pringlei* (J. M. Coult) K. Brandegee.**  
Cactaceae, 5:7, 1900.

**Nombre común:** Biznaga de pringlei

Cuadro 123. Clasificación taxonómica de *Mammillaria pringlei* (J.M. Coult) K. Brandegee

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Mammillaria</i> Haw.
<b>ESPECIE</b>	<i>pringlei</i> (J.M. Coult) K. Brand.

**15.8.1 Descripción morfológica**

**Tallo** simple, globosos hasta cortamente cilíndricos, de 16 cm de altura y 7 cm de espesor (Cuadro 123 y Figura 41). **Tubérculos** dispuestos en 13 y 21 series espiraladas, de consistencia firme, cónicos, con el ápice obtuso, de 6 a 10 mm de longitud y 8 mm de diámetro en la base, de color verde grisáceo, con jugo acuoso. **Axilas** con lana blanca y en ocasiones con cerdas blancas. **Aréolas** ovales, de 2 mm de diámetro, con lana amarillenta cuando jóvenes. Espinas radiales 15 a 20, de 5 a 8 mm de longitud, aciculares, delgadas, rectas o ligeramente curvas, amarillas, casi horizontales. **Espinas** centrales 6, a veces 5 o 7, de 18 a 20 mm de longitud, gruesamente aciculares, encorvadas, amarillas, extendidas hasta porrectas, cubriendo el ápice. **Flores** infundibuliformes, de 8 a 10 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto lineares, agudos, con el margen aserrado, de color café rojizo y el borde más claro; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, agudos, con el margen casi entero, rojos; filamentos de un color intenso rosado; anteras amarillas; estilo blanco abajo y rosado hacia arriba; lóbulos del estigma 3; de 1 mm de longitud, de color castaño amarillento. **Fruto** claviforme, alargado, de 12 a 15 mm de longitud, rojizo, persistiendo los restos

secos del perianto. **Semillas** encorvado-piriformes, de 1 mm de longitud por 0.7 mm de espesor, con hilo lateral cercano a la base, con testa de color castaño (Bravo y Sánchez, 1991) (Cuadros 124 y 125).

### 15.8.2 Sinónimos

*Cactus pringlei* Coult., 1894.

*Neomammillaria pringlei.*, Britton et Rose, 1923.

*Mammillaria pringlei* (Coult.) K. Brandg. var. *columnaris* Schmoll, 1945.

*Mammillaria parensis* Craig, Mam. Handb. 1945.

### 15.8.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** Se cultiva por semillas.

Cuadro 124. Localidades donde se distribuye *Mammillaria pringlei* (J.M. Coult) K. Brandege

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Mammillaria pringlei</i>	Jalisco	Barranca de Leóna, Ocotlán (Figura 46).
	Querétaro	Barranca de Amealco, San Juan del Río

Cuadro 125. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria pringlei* (J.M. Coult) K. Brand.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria pringlei</i>	Río Nautla, Altongo	Tuxpan	Montañas	CHICONQUIACO	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominante calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	(A)C(fm)	Precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno
	Río Moctezuma, El Álamo	-Nautla			Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobos). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS1kw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
	Río Tuxpan, Pantepec	Pánuco		KARST HUASTECO	Jurásico lutitas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas. Permeabilidad baja a media (localizada).	Cb'(m) C(wz)	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Cont....

Cuadro 125. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Mammillaria pringlei* (J.M. Coult) K. Brand.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Mammillaria pringlei</i>	Río Nautla, Altongo	Semicálido húmedo del grupo C, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	ANDOSOL HÚMICO	MEDIA	200 a 500	Pastizal Cultivado	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	Río Moctezuma, El Alamo	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	FEZEM HÁPLICO				
	Río Tuxpan, Pantepec	Semifrío, húmedo con verano fresco largo, temp. media anual entre 5°C y 12°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C; temp. mes más caliente bajo 22°C. Templado, subhúmedo, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C y temp. mes más caliente bajo 22°C.	LUVISOL ÓRTICO		2000 a 2500	Bosque de Pino	

### 15.9 *Mammillaria schiedeana* subsp. *schiedeana* Ehrenberg.

Kuntze, 1891.

Nombre Común: Chilita.

Cuadro 126. Clasificación taxonómica de *Mammillaria schiedeana* subsp. *schiedeana* Ehrenberg

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Mammillaria</i> Haw.
ESPECIE	<i>schiedeana</i> Ehrenberg
SUBESPECIE	<i>schiedeana</i> Ehrenberg

#### 15.9.1 Descripción morfológica

Tallos ramificados, globosos, de 2.5 a 7.5 cm de diámetro (Cuadro 126 y Figura 42). Tubérculos de 8 a 13, espiralados, de color verde oscuro, suaves, conicos, con lana blanca y pelos axilares, a menudo superior a los tubérculos; Espinas radiales, en la serie gradual, blancas-amarillentas, glabras o pilosas como pelos o cerdas, de 2 a 6 mm de largo, espinas centrales ausentes. Flores de 18 a 20 mm de largo, verdes, tépalo exterior de color blanco o amarillo muy pálido. Fruto rojo, globoso o cilíndrico. Semillas de color negro, sin semillas, de 1 a 1.3 mm de largo (Cuadro 127).

#### 15.9.2 Sinónimos

*Cactus schideanus* (Ehrenb. ex Schltld.) Kuntze, 1891.

*Chilita schiedeana* (C. Ehrenb.) Orcutt, 1926.

*Escobariopsis schiedeana* (C. Ehrenb.) Doweld, 2000.

### 15.9.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 127. Localidades donde se distribuye *Mammillaria schiedeana* subsp. *schiedeana* Ehrenberg

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Mammillaria schiedeana</i>	San Luis Potosí	Río Verde, Cerritos, El Tepozán (Cuadro 128; Figura 48).

**Propagación:** Su propagación es por semilla.

Cuadro 128. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria schiedeana* subsp. *schiedeana* Ehrenberg.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria schiedeana</i>	Río Tamuín, Tampacán - Santa Martha - La Laja	Pánuco	Valles montañosos	KARST HUASTECO	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	Awo	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano.
	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma		Montañas	SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO	Cretácico superior. Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada).	BS <sub>1</sub> (h') w	
	Río Jamapa y otros, Jalapa	Papaloapan	Lomeríos	CHICONQUIACO	Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada).	BS <sub>1</sub> kw  (A)C(fm)	Precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

Cont...

Cuadro 128. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Mammillaria schiedeana* subsp. *schiedeana* Ehrenberg.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Mammillaria schiedeana</i>	Río Tamuín, Tampoan - Santa Martha - La Laja	Cálido subhúmedo, Temp. media anual mayor de 22°C y Temp. mes más frío mayor de 18°C. Temp. max. 40 a 42 °C	RENDZINA	MEDIA	1000 a 1500	Chaparral	
	Río Moctezuma, Victoria - Moctezuma	Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temp. frío mayor de 18°C. Temp. max. 34 a 36 °C	REGOSOL EUTRICO		2000 a 2500	Selva Baja Caducifolia	Selva baja caducifolia y subcaducifolia
		Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 38 a 40 °C	LITOSOL			Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical	
	Río Jamapa y otros, Jalapa		Semiárido, templado, Temp. media anual 12°C y 18°C, Temp. mes más frío -3°C y 18°C, Temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 30 a 32 °C	FEOZEM HÁPLICO	1500 a 2000	Matorral Submontano	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
			Semicálido húmedo del grupo C, Temp. media anual mayor de 18°C, Temp. frío menor de 18°C, Temp. caliente mayor de 22°C. Temp. max. 30 a 32 °C	REGOSOL CALCÁRICO		Matorral Crasicaule	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
				FEOZEM HÁPLICO		Pastizal Cultivado	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical
					Agricultura de Temporal		

### 15.10 *Mammillaria surculosa* Boed.

Cactaceae 78, 1931.

Nombre común: Biznaga de chupones

Cuadro 129. Clasificación taxonómica de *Mammillaria surculosa* Boed.

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Mammillaria</i> Haw.
ESPECIE	<i>surculosa</i> Boed.

#### 15.10.1 Descripción morfológica

Plantas pequeñas, simples o muy cespitosas, de 4 cm de altura y 3 cm de diámetro, de color verde brillante; con el ápice aplanado y sobrepasado por las espinas (Cuadro 129 y Figura 41). **Tubérculos** laxamente dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, brevemente cilíndricos, de unos 8 mm de longitud y 4 mm de grosor. **Axilas** desnudas. **Aréolas** circulares, al principio lanosas, después desnuda. **Espinas** radiales cerca de 14-15, de 8-10 mm de longitud, delgadamente aciculares, blancas, horizontalmente divaricadas. **Espinas** central 1, de alrededor de 20 mm de longitud, gruesa, con la base engrosada y la punta ganchuda, amarillenta, con la punta de color castaño. **Flores** brotando en el ápice de la planta en las axilas de los tubérculos maduros, infundibuliformes, de 18 mm de longitud, de color amarillo azufre; pericarpelo corto, verde; segmentos exteriores del perianto lanceolados, acuminados, de 15 mm de longitud y 2.5 mm de anchura de color amarillo cromo, con la línea de color rosa; segmentos interiores del perianto más anchos y largos que los exteriores, cortamente acuminados, con la punta rojiza; filamentos de color amarillo claro; anteras amarillas; estilo verdoso; lóbulos del estigma 6, verdosos. **Fruto** no descrito. **Semillas** piriformes de 1 mm de longitud, testa foveolada, de color castaño amarillento (Bravo y Sánchez, 1991).

### 15.10.2 Sinónimos

*Dolichothele surculosa* (Boed.) Backeb. Ex Buxb., 1951.

*Dolichothele surculosa* Backeberg

*Ebnerella surculosa* F. Buxbaum

**Propagación:** Se cultiva por semilla.

### 15.10.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 130. Localidades donde se distribuye *Mammillaria surculosa* Boed.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD Y NUMERO
<i>Mammillaria surculosa</i>	San Luis Potosí	Guadalcázar, Presa de Guadalupe, San Tiburcio, La Hincada y Buenavista (Cuadro 131; Figura 49).

Cuadro 131. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Mammillaria surculosa* Boed.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Mammillaria surculosa</i>	La Tula, Villa de Bustamente	El Salado	Montañas	GRAN SIERRA PLEGADA	Pleistoceno y reciente. terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS1k(x')	400 a 500

Cont...

Cuadro 131. Características ecológicas principales de las poblaciones de *Mammillaria surculosa* Boed.

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Mammillaria surculosa</i>	La Tula, Villa de Bustamente	Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, Temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, Temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C	RENDZINA	MEDIA	1500 a 2000	Bosque de Tascate	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical

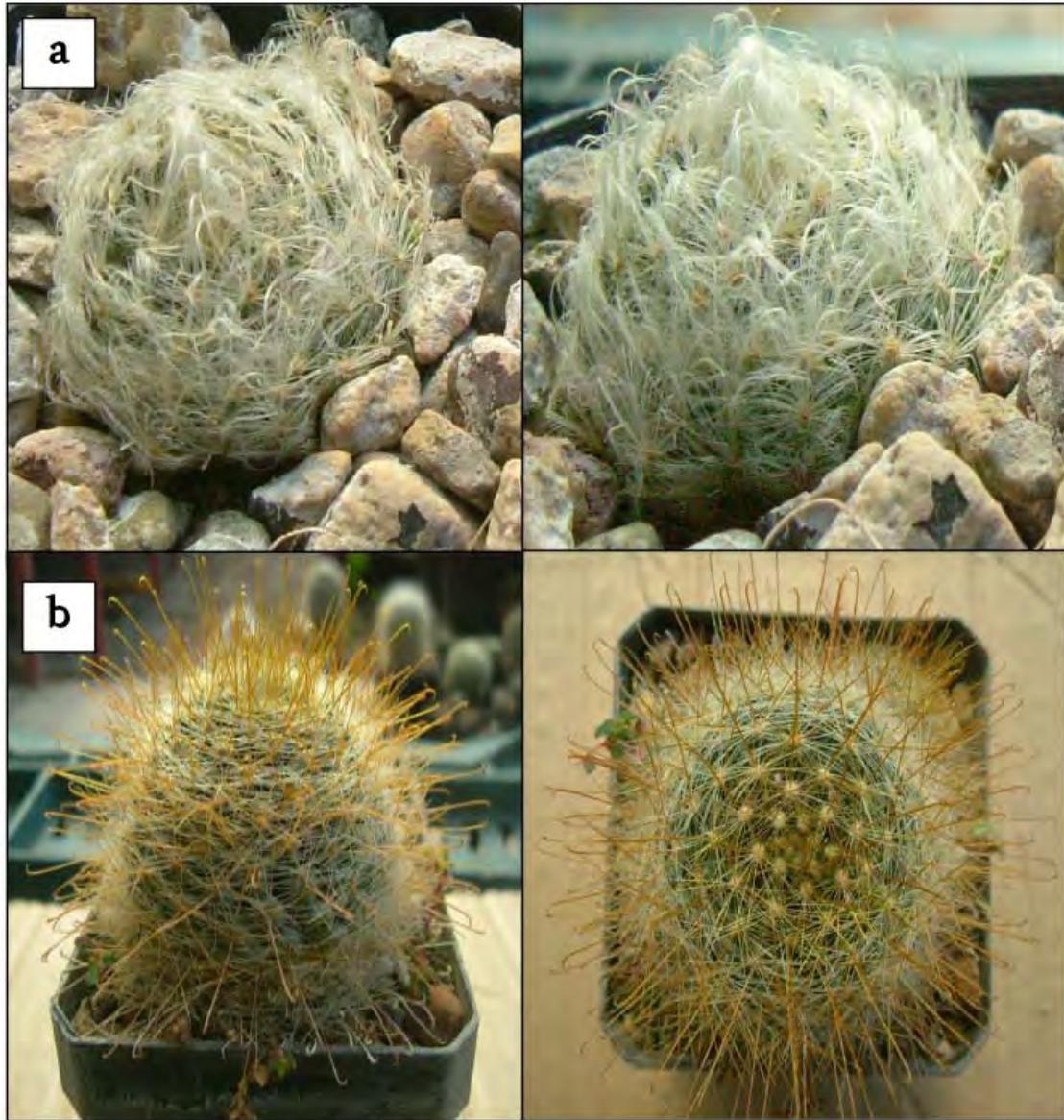


Figura 38. Especies del género *Mammillaria* Haw. a) *M. aureilanata* var. *albalanata* Backeb.; b) *M. crinita* De Condell.

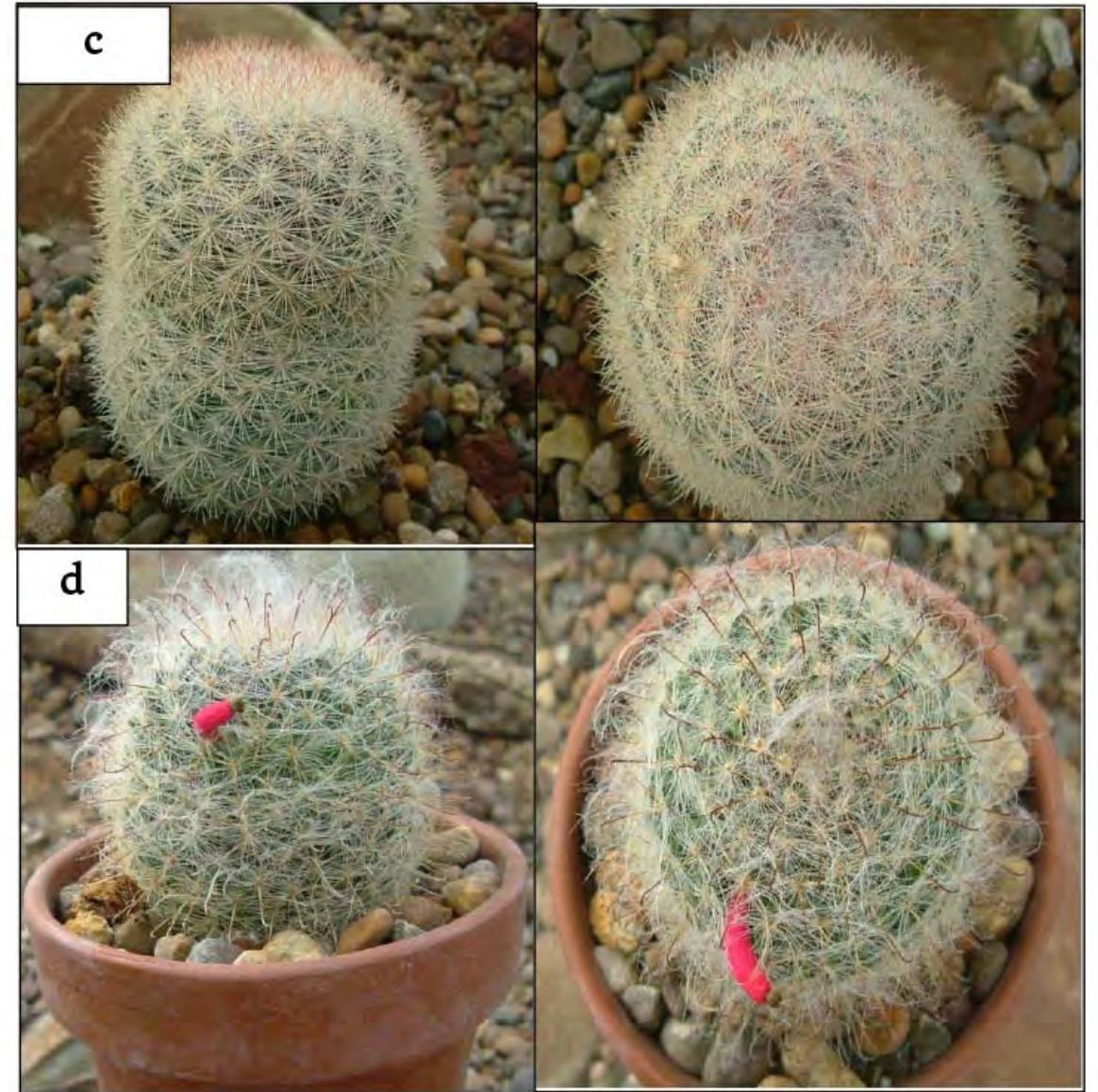


Figura 39. Especies del género *Mammillaria* Haw. c) *M. candida* Scheid.; d) *M. bocasana* Poselger var. *bocasana* Poselger

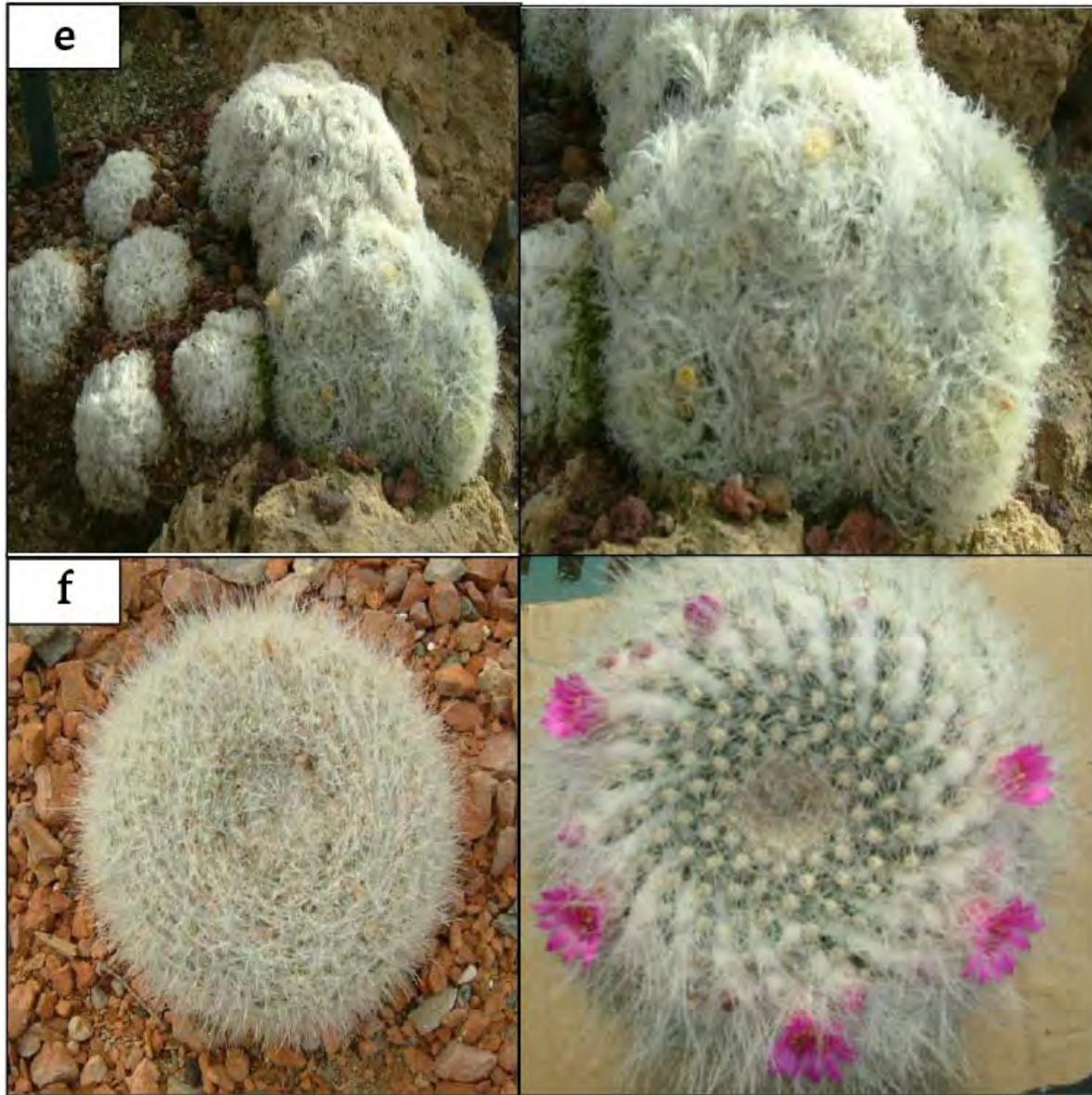


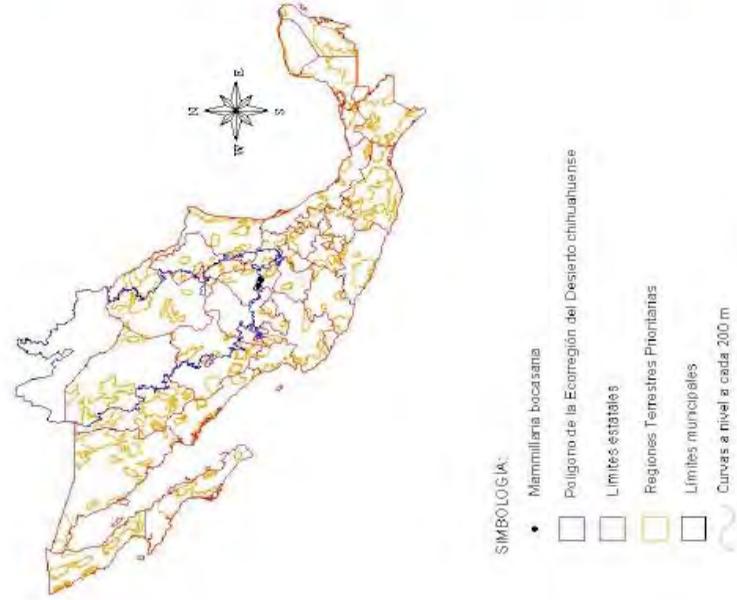
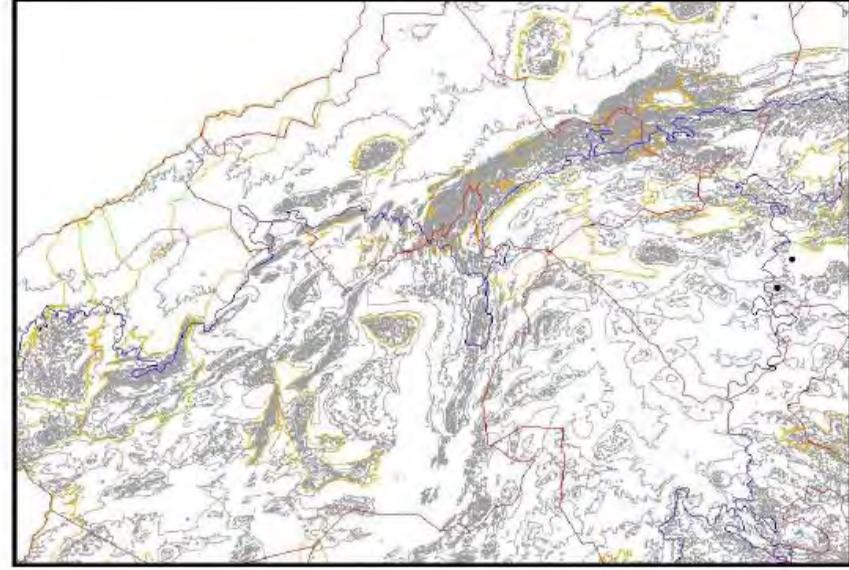
Figura 40. Especies del género *Mammillaria* Haw. e) *M. plumosa* Weber; f) *M. hahniana* Werderm.



Figura 41. Especies del género *Mammillaria* Haw. g) *M. pringlei* J.M. Coult.; h) *M. surculosa* Boed.



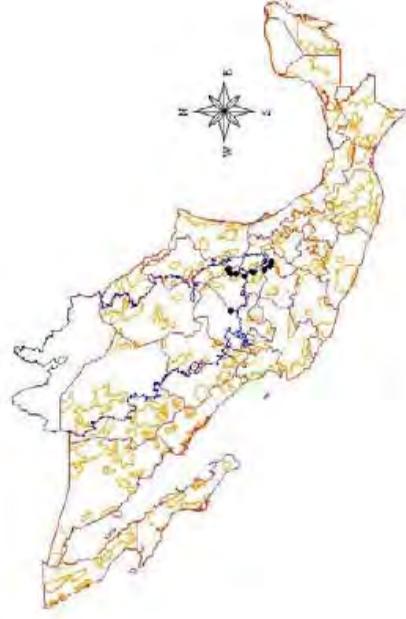
Figura 42. Especies del género *Mammillaria* Haw. i) *M. schiedeana* (J.A. Purpus) D.R. Hunt.



Elaborado por Oscar Mares Ameola a partir de: CONABIO, 1998; Arraga et al., 2000; Frontera Norte-Sur-The Nature Conservancy-Mold Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



Figura 43. Distribución de la especie *Mammillaria bocasana* Poselger var. *bocasana* Poselger. En el Desierto Chihuahuense, México.



SIMBOLOGÍA:

- Mammillaria candida
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arreola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Pinarola Noreña-The Nature Conservancy-Wild Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.

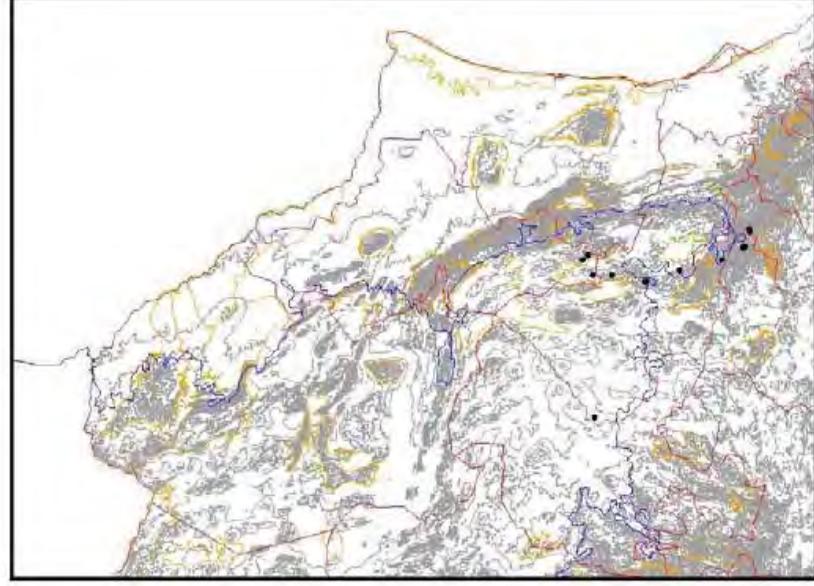
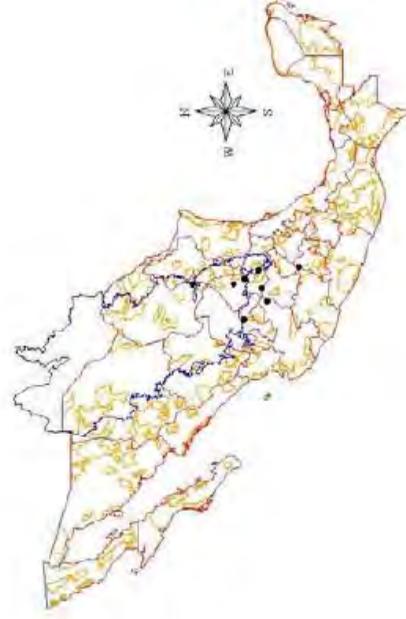


Figura 44. Distribución de la especie *Mammillaria candida* Scheid. En el Desierto Chihuahuense, México.



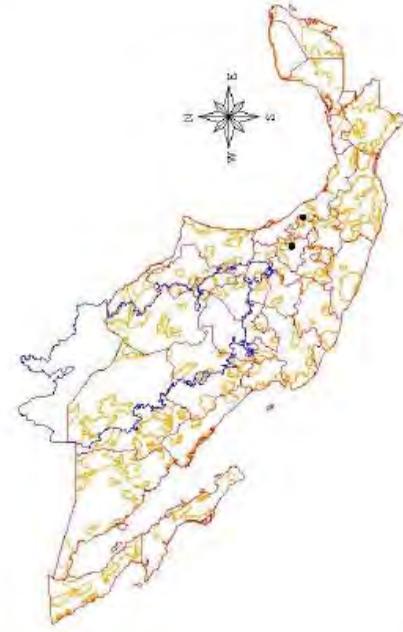
SIMBOLOGÍA:

- Mammillaria crinita
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Arreola a partir de: CONABIO, 1998; Arriaga et al., 2000; Pinarola Noreña-The Nature Conservancy-Wild Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



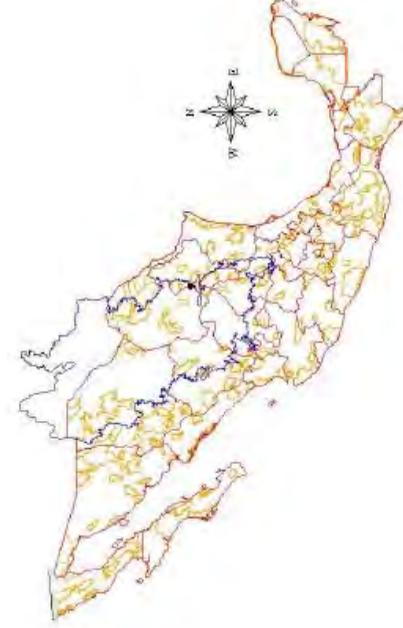
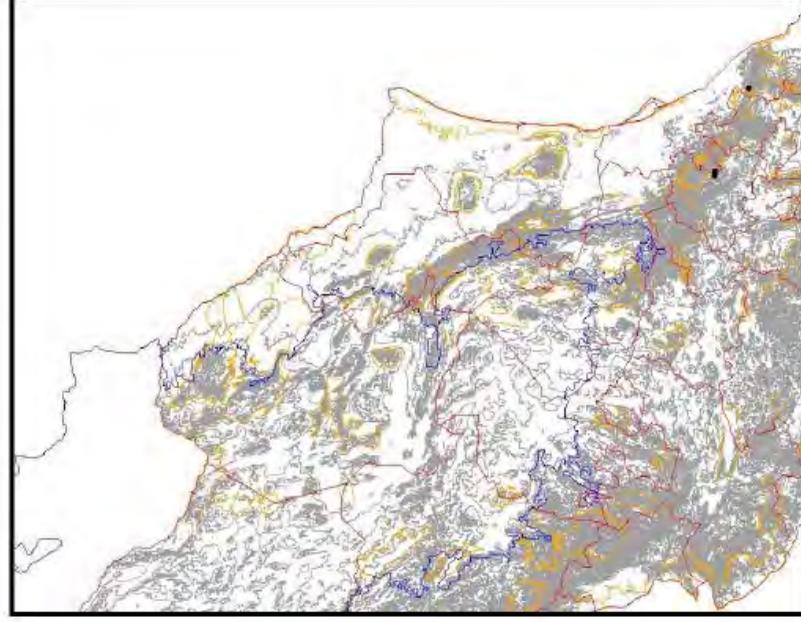
Figura 45. Distribución de la especie *Mammillaria crinita* De Condell, en el Desierto Chihuahuense, México.



**SIMBOLOGÍA**

- Mammillaria pringlei
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Miras Areola a partir de: CONABIO, 1998; Amega et al., 2000; Promatura Noroeste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



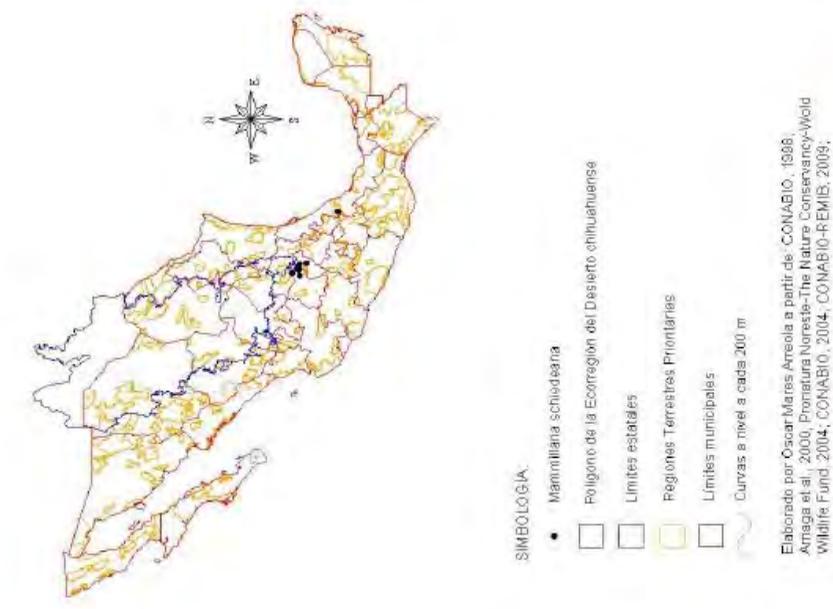
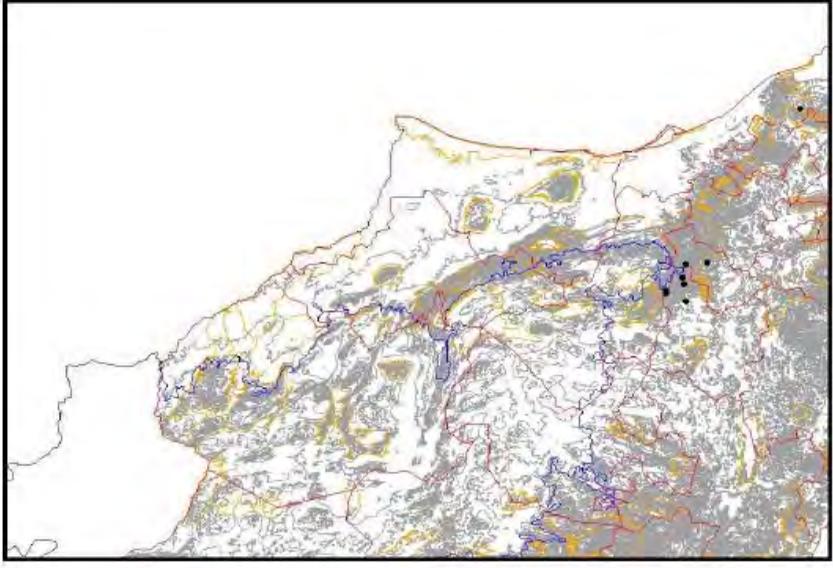
**SIMBOLOGÍA**

- Mammillaria plumosa
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Miras Areola a partir de: CONABIO, 1998; Amega et al., 2000; Promatura Noroeste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009.



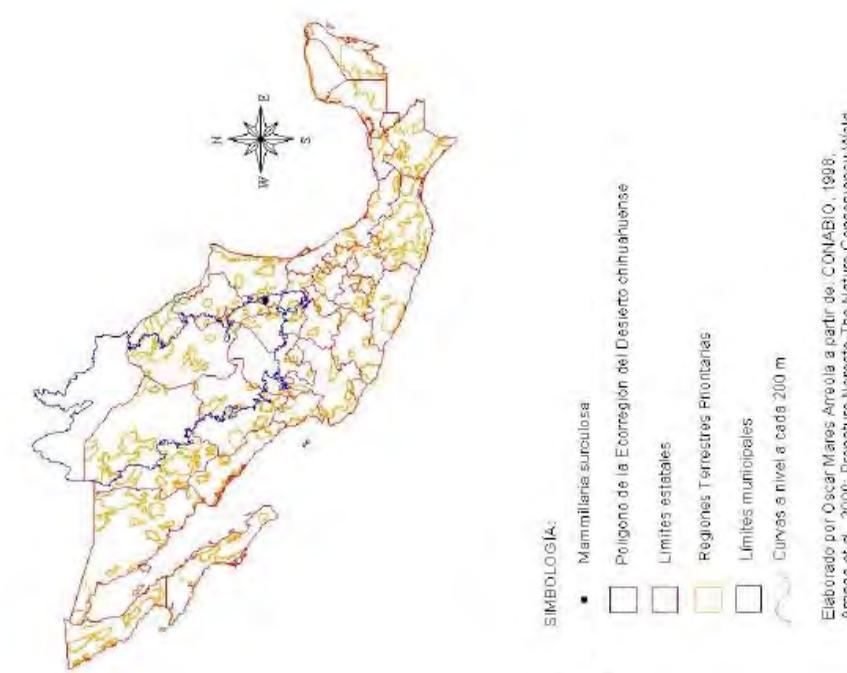
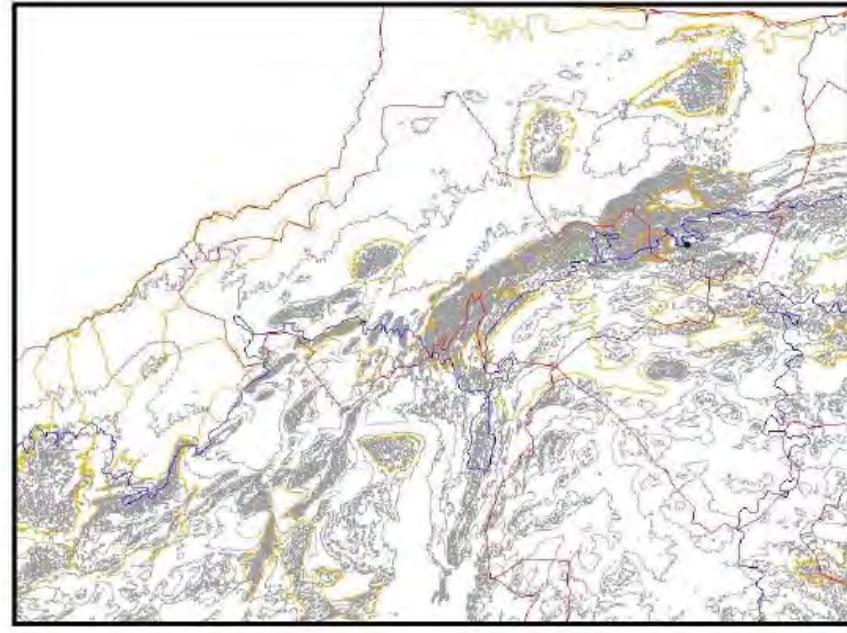
Figura 46. Distribución de la especie *Mammillaria pringlei* J.M. Coult. En el Desierto Chihuahuense, México.



**SIMBOLOGÍA:**

- Mammilliana schlotheimia
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Areola a partir de: CONABIO, 1988; Arriaga et al., 2000; Promaturo Noreste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009;



**SIMBOLOGÍA:**

- Mammilliana surculosa
- Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
- Límites estatales
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Límites municipales
- ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Mares Areola a partir de: CONABIO, 1988; Arriaga et al., 2000; Promaturo Noreste-The Nature Conservancy-Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009;



Figura 49. Distribución de la especie *Mammilliana surculosa* Boed. en el desierto Chihuahuense, México.

## XVI. *Pelecyphora* Ehrenb.

Bot. Zeitung (Berlin) 1: 737.1843 1: 137, 1843.

Este mítico género fue creado en 1843 y desde entonces no ha dejado de ser demandado por coleccionistas. Aunque algunas especies fueron incluidas años atrás, hoy en día sólo lo componen dos especies; *Pelecyphora aselliformis* Ehrenberg y *Pelecyphora strobiliformis* (Werdermann) Fric & Schelle ex Kreuzinger. Ambas especies son de crecimiento lento y años atrás fueron fuertemente recolectadas en su hábitat. Son dos especies muy longevas y que no es raro superen los 100 años si se les deja crecer fuera de amenazas. Por el contrario *Pelecyphora strobiliformis* suele ser una especie solitaria y muy rara vez forma pequeños grupos, la mayoría de las veces debido a algún tipo de lesión (Cuadro 132).

Ambas especies están protegidas por el CITES siendo ilegal su recolección. No obstante existe una gran cantidad de ejemplares adultos que fueron recolectados en la década de los 70, cuando ello era práctica habitual y por aquel entonces no existían severas leyes de protección de las especies. Estas plantas están ubicadas en viejas colecciones sobretodo alemanas y austriacas y es difícil encontrarlas en venta. Las formas crestadas en la naturaleza son muy raras y prácticamente inexistentes.

Ambas especies poseen fuertes alcaloides usados por las tribus nativas en determinadas ocasiones. Sin embargo, no es la especie más habitual en estos rituales ya que dicen que son demasiado "agresivas" para el organismo.

Cuadro 132. Clasificación taxonómica del género *Pelecyphora* Ehrenb.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Pelecyphora</i> Ehrenb.

### 16.1 Descripción morfológica

**Plantas** pequeñas o muy pequeñas, simples o cespitosas, globosas, de 1 a 4 cm de altura y 2 a 6 cm de diámetro, de color verde amarillento, castaño amarillento o grisáceo; apice algo aplanado y con una ligera depresión. **Tubérculos** numerosos dispuestos en series espiraladas, pequeños, triangulares-elípticos, de 4 a 12 mm de longitud y 1 a 2 mm de anchura, con surco areolar rudimentario. **Aréolas** dimorfas, con la porción espinífera en la región apical del tubérculo y la florífera en la base, cerca de la axila, ambas porciones conectadas por una banda de tricomas. **Espinas** 7 a 60 en cada areola, pectinadas o casi así, de 0.7 a 2 mm de longitud, blanquecinas. **Flores** de 1.2 a 2.8 cm de longitud y 1.3 a 3 cm de diámetro; pericarpelo y tubo receptacular desnudos; pericarpelo globoso; tubo receptacular abajo largo y angosto, y hacia arriba cortamente infundibuliforme; segmentos exteriores del perianto elípticos, de 8 a 15 mm de longitud y 1 a 5 mm de anchura, de color verdoso o castaño solferino, con margen entero o ciliado; segmentos interiores del perianto elípticos, de 14 a 22 mm de longitud y 3 a 6 mm de anchura, con el margen entero, de color solferino oscuro; nectarios cortos, en la base del estilo; **Estambres** primarios insertos desde la base del tubo por arriba de la región nectarial o en la base de la región ampliada del receptáculo; filamentos blancos; **Anteras** amarillas con polen esferoidal, tricolpado, entre 42 y 56 micras de diámetro; **Estilo** de color crema o blanco con tinte rosado, lóbulos del estigma 3 a 5, blancos. Epoca de floración Abril a Junio. **Frutos** globosos, desnudos, pequeños, de 3.8 a 8 mm de longitud y 2.8 a 6 mm de diámetro, seco cuando madura, escondido entre la lana del apice en donde se desintegra pronto al madurar. **Semillas** finas y suelen esconderse entre la lanosidad, manteniendo el poder de germinación durante muchos años. Son reniformes, muy curvas, de 1 a 1.3 mm de longitud y 0.8 a 1 mm de anchura, con testa longitudinalmente reticulada, castaño rojiza; hilo lateral pequeño, triangular, inconspicuo; poro micropilar cerca del hilo, en el grueso reborde que lo rodea; perisperma ausente. **Raíces** axonomorfa. (Bravo y Sánchez, 1991).

Es un género de cactus que comprende dos especies que se ubican en el área de influencia del desierto Chihuahuense, una de ellas que es *Pelecyphora strobiliformis* Werd. quedó considerada en el diagnóstico por encontrarse dentro

de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 133).

Cuadro 133. Especies del género *Pelecyphora* Ehrenb. en la República Mexicana y estatus de conservación

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM -059 ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APENDICE CITES	DISTRIBUCION
<i>Pelecyphora</i>	<i>aselliformis</i>	Peyotillo	Pr	Endémica	I	SLP
	<i>strobiliformis</i>	Cactus piña	A	No endémica	I	NL, SLP

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 16.2 *Pelecyphora strobiliformis* Fric & Schelle Cactaceae 9. 1935.

Cuadro 134. Clasificación taxonómica de *Pelecyphora strobiliformis* Fric & Schelle.

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Pelecyphora</i> Ehrenb.
<b>ESPECIE</b>	<i>strobiliformis</i> Fric & Schelle

#### 16.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** cespitosas forman grupos pequeños (Cuadro 134 y Figura 50). **Tallo** globoso o más o menos obcónico, de alrededor de 3.5 mm de longitud y 8 cm de diámetro; apice algo hundido, provisto de lana y cerdas cortas. **Tubérculos** de las plantas prismáticos numerosos, apretados, dispuestos en 13 y 21 series espiraladas, escuamiformes, triangulares, curvos, aquillados, los jóvenes

romboidales transversalmente, de 6 mm de longitud y 10 mm de anchura, de color verde grisáceo o verde amarillento. **Aréolas** dimorfas, las espiníferas pequeñas, circulares hasta algo elípticas, conectadas con las aréolas floríferas, las que están situadas en las axilas de los tubérculos, por medio de una banda angosta de tricomas. **Espinas** solo en los tubérculos jóvenes 10 a 12, cetosas, suaves, pectinadas, las superiores más largas que las inferiores y conniventes sobre el ápice, de color amarillo hasta gris negruzco. **Flores** dispuestas en el ápice de la planta, brotando en la axila de los tubérculos jóvenes, de 3 a 3.5 cm de diámetro; pericarpelo pequeño y desnudo; tubo receptacular desnudo, largo y angosto, expandiéndose ampliamente hacia arriba; segmentos exteriores del perianto espatulados, largos, acuminados, dentados; los interiores espatulados, acuminados, con el margen entero; todos de color purpúreo rojizo o magenta. **Estambres** escasos, insertos desde casi la base del tubo, amarillos; **Estilo** delgado; lóbulos del estigma 5. **Fruto** seco, escondido en la lana del apice. **Semillas** pequeñas, piriformes a la vez que muy encorvadas, algo aplanadas lateralmente; testa reticular, formada por células alargadas en el sentido longitudinal de la semilla; hilo y micropilo en la región angosta. (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 16.2.2 Sinónimos

*Ariocarpus strobiliformis* Werderman., 1927

*Encephalocarpus strobiliformis* (Werderm.) A. Berger, 1929.

#### 16.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** A partir de semillas.

Cuadro 135. Localidades donde se distribuye *Pelecyphora strobiliformis* Fric & Schelle

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Pelecyphora strobiliformis</i>	Nuevo León	La Soledad, Dr. Arroyo, La Escondida.
	San Luis Potosí	Venegas, Cedral, Catorce. (Figura 51)
	Tamaulipas	Rancho Perdido, Miquihuana

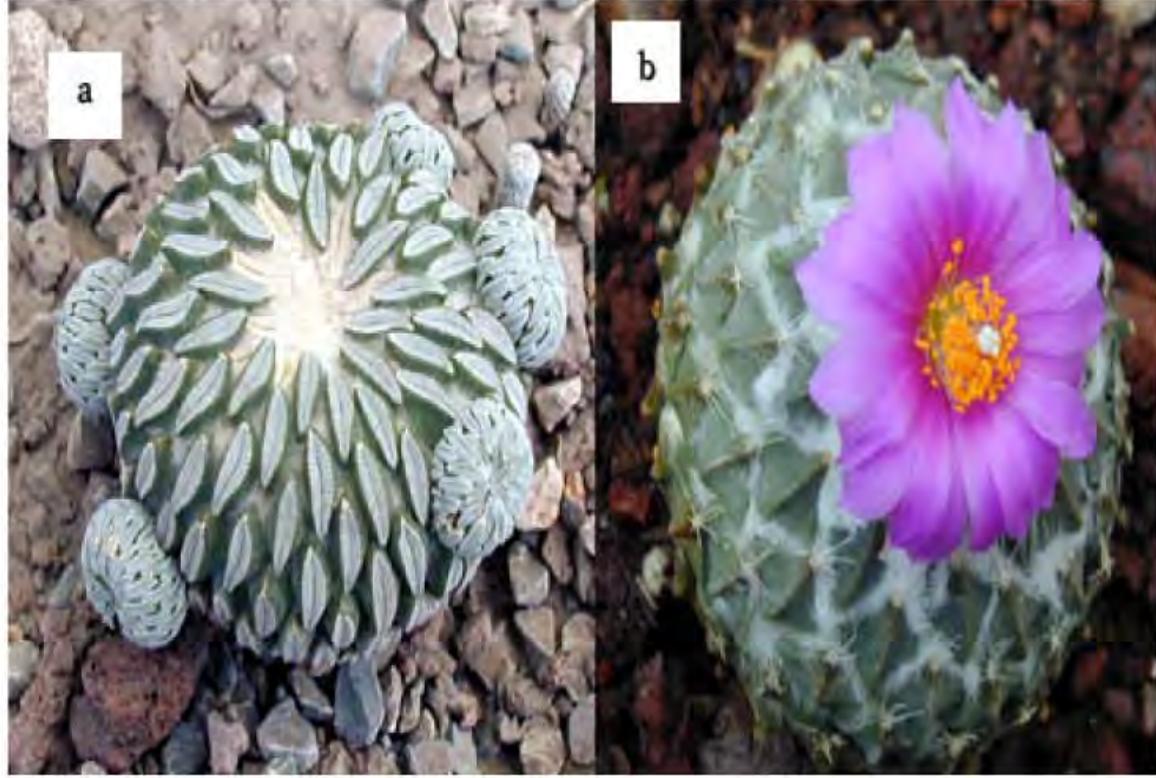


Figura 50. Planta de la especie *Pelecyphora strobiliformis* Fric & Schelle.

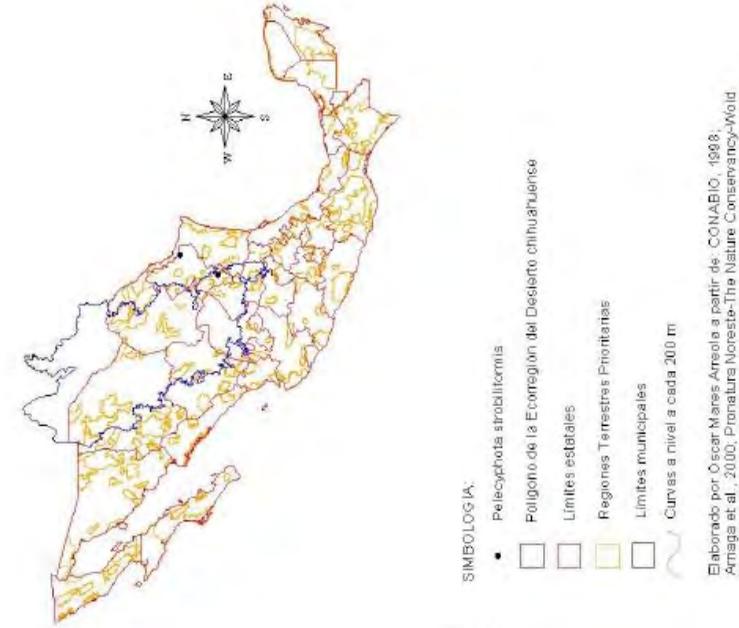
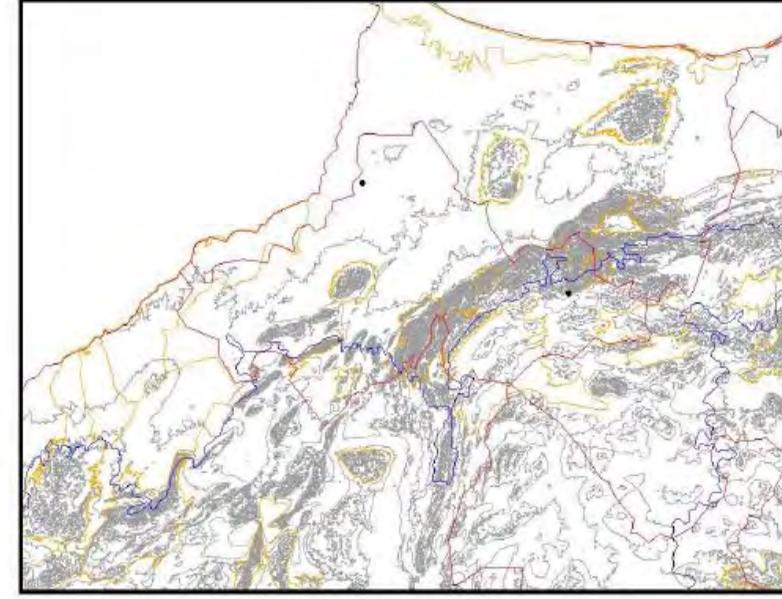


Figura 51. Distribución de la especie *Pelecyphora strobiliformis* Fric & Schelle. en el desierto Chihuahuense, México.

**XVII. *Stenocactus* (K. Schum.) A.Berger ex A.W. Hill**

Index Kew. 8: 228. 1933

Este es uno de los grupos menos entendidos y estudiados de la familia, además es un género que ha tenido los mayores problemas taxonómicos. También es conocido como *Echinofossulocactus*, aunque después de una serie de argumentación dentro del Código Internacional de Nomenclatura Botánica, finalmente se aceptó a éste género sobre *Echinofossulocactus*. Este género (*Stenocactus*) se deriva del griego *stenos*, que significa angosto, haciendo referencia a las numerosas costillas angostas. Está estrechamente relacionado con *Ferocactus*, actualmente se relaciona con *Hertrichocereus* y *Echinofossulocactus*

El nombre *Echinofossulocactus* viene del latín “*Echinocactus*” que significa “pequeña zanja”, en relación a la pequeña arruga que se extiende de la cima de la aréola. Al género *Stenocactus* pertenece el cactus llamado “cerebro”, debido a que son plantas grandes con costillas ondulantes (Cuadro 136).

Cuadro 136. Clasificación taxonómica del género *Stenocactus* (K. Schum.) A.Berger ex A.W. Hill

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Stenocactus</i> (K. Schum.) A.Berger ex A.W. Hill

**17.1 Descripción morfológica**

**Plantas** simples o cespitosas. **Tallo** globoso o globoso aplanados, pequeño, generalmente no mayor de 12 cm de diámetro, con el ápice algo hundido, lanoso y ocasionalmente oculto por las espinas. **Costillas** numerosas, casi siempre entre 25 y 55, a veces menos, a veces más, hasta cerca de 120, muy delgadas, casi laminares, onduladas y sinuadas, ensanchadas alrededor de las aréolas. **Aréolas** escasas, es su hazienda generalmente tan solo 2 o 3 en cada costilla, rara vez más, aumentando

mucho bajo cultivo, bastante separadas entre sí, provistas de fieltro o lana blanca hasta grisácea solo cuando jóvenes. **Espinas** escasas hasta más o menos numerosas, diferenciadas en centrales y radiales; las radiales cuando escasas 2 a 6 u 8, situadas en la parte inferior de la aréola, y cuando abundantes (10 a 25), dispuestas en torno de toda la aréola; subuladas o aciculares, cortas, blancas y algo vítreas; las centrales generalmente 3 o 4, todas varían en consistencia, tamaño, forma y color. **Flores** se observan a finales del verano, son cortas en forma de chimenea y generalmente presentan una línea más oscura en la parte media. Brotan de la aréolas jóvenes del apice, pequeñas, de 2 a 4.5 cm de longitud, campanuladas y con el tubo receptacular ancho y corto o infundibuliformes y con el tubo largo y angosto; pericarpelo y tubo receptacular con escamas más o menos numerosas, imbricadas o distantes, semicirculares o cordiformes, con el ápice obtuso o apiculado y el margen papiráceo, lacerado o más o menos ciliado, blanquecino con axilas desnudas; segmentos del perianto lanceolados, anchos o angostos, con el apice obtuso o acuminado, a menudo mucronado, con el margen más o menos entero o, a veces, algo dentado, de color blanquecino amarillento o más o menos purpúreo hacia los bordes y una franja media rojiza o purpúrea de intensidad y anchura variable; estambres numerosos; anteras amarillas; polen tricolpado; **Filamentos** blanquecinos o con tinte purpurino; **Estilo** más o menos largo; cámara nectarial corta. **Fruto** globoso hasta oblongo, con escamas papiráceas, verdoso, seco, dehiscente por ruptura de sus paredes. **Semillas** pequeñas, con testa negra gruesamente reticulada; hilo basal amplio y truncado. La floración de la mayor parte de las especies tiene lugar de diciembre a marzo; las flores son diurnas y persisten durante varios días (Bravo y Sánchez, 1991).

De este género se reconocen unas 10 especies originarias de norte y centro de México con diversas variedades y subespecies. Para este diagnóstico se consideró una especie que se distribuye el área de influencia del desierto Chihuahuense y se encuentra dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 137).

Cuadro 137. Especies del género *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	ESTATUS IUCN	APÉNDICE CITES	DISTRIBUCION*
<i>Stenocactus</i>	<i>coptonogonus</i>	cactus	Pr	Endémica	II	ZAC, SLP, HGO, COAH, TAMPS

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

### 17.2 *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

Index Kew. 8: 228. 1933

**Nombre Común:** Cactus cerebro

Cuadro 138. Clasificación taxonómica de *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Stenocactus</i> Backeb. & F.M. Knuth.
<b>ESPECIE</b>	<i>coptonogonus</i> (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

#### 17.2.1 Descripción morfológica

Plantas simples a veces cespitosas (Cuadro 138 y Figura 52). **Tallo** globoso, ligeramente aplanado, de 5 a 10 cm de altura y 8 a 11 cm de diámetro, de color verde grisáceo glauco; apice umbilicado. **Costillas** escasas, de 10 a 14, con la base ancha y el dorso angosto y crenelado, de cerca de 1.5 cm de altura. **Aréolas** 3 o 4 en cada costilla, distantes entre sí unos 2 cm, con una prolongación floral glandulosa, cuando jóvenes con lana blanca flocosa. **Espinas radiales** 2, situadas en la parte inferior de las aréolas, cilíndricas, cortas, de cerca de 1 cm de longitud,

generalmente encorvadas hacia abajo. **Espinas centrales** 3, situadas en la parte superior de la aréola más o menos largas, las jóvenes muchas veces conniventes sobre el apice; la espina de en medio generalmente, más o menos ancha, subcarinada, anillada de unos 3 cm de longitud, a veces más pequeñas, y de 3 a 4 mm de anchura, erguida y más o menos recurvada, las 2 laterales más cortas, angostas y gruesas, divergentes, todas, cuando jóvenes, rojizas, después de color cuerno y al final grisáceas; a veces hay una espina suplementaria. **Flores** aprisionadas por las espinas del apice, de 2 a 3 cm de longitud y 4 cm de anchura; pericarpelo castaño, con escamas cordiformes anchas, apiculadas, y con el margen blanco papiráceo; tubo corto, ancho; segmentos exteriores del perianto mucronados, de color verde purpúreo con el margen blanco; segmentos interiores del perianto linear-agudos, blanquecinos o con tinte violeta; lóbulos del estigma 7 a 9, blancos. **Semillas** casi globosas, hilo ancho; testa reticulada, de color castaño (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 17.2.2 Sinónimos

*Echinocactus coptonogonus* Lem., 1838.

*Echinofossulocactus coptonogonus* (Lem.) Lawr. 1841.

*Ferocactus coptonogonus* (Lem.) N. P. Taylor, 1980.

#### 17.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Propagación:** Se propaga por medio de Semillas

Cuadro 139. Localidades donde se distribuye *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Stenocactus coptonogonus</i>	Hidalgo	Venta de Carpio.
	San Luis Potosí	Venta de Carpio.
	Zacatecas	San Luis Potosí, San José Purísima, Estación Techa, Ventura.

XVIII. *Thelocactus* (K. Schum.) Britton & Rose

Bull. Torrey Bot. Club 49(8): 251. 1922

En la obra *The Cactaceae* de Nathaniel Britton y Joseph Rose (1919-1923) se describen varios géneros nuevos, entre ellos esta *Thelocactus*, el cual fue simplemente elevado al nivel de género después de ser utilizado como un subgénero de *Echinocactus* el cual originalmente tenía 22 especies y fue reducido solamente a 12. El nombre se deriva del griego *thele*, pezón, resultando en cactus con pezones. Las especies están restringidas a Estados Unidos y México. En Nuevo León encontramos 7 especies: *Thelocactus bicolor*, *T. conothelos*, *T. hexaedrophorus*, *T. macdowellii*, *T. rincoensis*, *T. setispinus* y *T. tulensis*.

El nombre se deriva del griego *Thele* que significa pezón. La diferencia principal entre las plantas de los géneros *Ferocactus* y *Thelocactus* es la presencia de tubérculos en lugar de costillas (Cuadro 140).

Cuadro 140. Clasificación taxonómica del género *Thelocactus* (K. Schum.) Britton & Rose.

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Thelocactus</i> (K. Schum.) Britt. & Rose

18.1 Descripción morfológica

**Plantas** de tamaño medio o pequeño, simple o a veces cespitoso. **Tallos** globosos, globoso-aplanados o hasta algo cilíndricos, provistos de tubérculos dispuestos en series espiraladas, frecuentemente organizados en costillas indefinidas o más o menos definidas formadas por la coalescencia de la base de los tubérculos. **Aréolas** en las plantas adultas provistas de un surco adaxial florífero más o menos largo. Espinas más o menos numerosas, diferenciadas en radiales y centrales. **Flores** naciendo en el surco de la aréolas cercanas al ápice;



Figura 52. Planta de la especie *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

pericarpelo con escamas más o menos imbricadas o desnudo. **Fruto** al principio carnoso después seco, dehiscente por una hendidura longitudinal o por un poro oblicuo basal más o menos amplio, con o sin escamas. **Semillas** con testa negra o de color castaño rojizo oscuro, lisa, apenas papilada o tuberculada, con las papilas más o menos pronunciadas; hilo basal amplio; micrópilo fuera o dentro del hilo en su parte superior.

De este género se considera una docena de especies mexicanas, siete de ellas se localizan en Nuevo León (*Thelocactus bicolor*, *T. conothelos*, *T. hexaedrophorus*, *T. macdowellii*, *T. rincoensis*, *T. setispinus* y *T. tulensis*). Para este diagnóstico se consideró una especie que se encuentra dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 141).

*Thelocactus macdowellii* Glass. Cactaceae 49(5): 220, 1969

Cuadro 141. Localidades donde se distribuye *Thelocactus macdowellii* (Lem.) A. Berger ex A.W. Hill

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	Estatus IUCN	Apéndice CITES	DISTRIBUCION*
<i>Thelocactus</i>	<i>macdowellii</i>	cactus	A	Endémica	II	NL, COAH

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial.

## 18.2 *Thelocactus macdowellii* (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall.

Cact. J. (London) 9: 28. 1947

**Nombre común:** Biznaga pezón de Macdowell.

### 18.2.1 Descripción morfológica

Planta simple, ocasionalmente cespitosa (Figura 53). **Tallo** globoso o algo deprimido de 6 a 7 cm de altura por 9 a 12 cm de diámetro, de color verde pálido. Costillas divididas completamente en tubérculos. **Tubérculos** dispuestos en 13 y 21 series espiraladas de 5 a 10 mm de altura, cónicos, con la base ensanchada, algo aquillados, con un pequeño surco desde la aréola. **Aréolas** de 3 mm de anchura y 5 mm de longitud, pero extendiéndose hasta 8 mm en la época de floración, provistas de fieltro y corta lana blanca, desnudas con el tiempo. **Espinas radiales** 15 a 20, de 2 cm de longitud, aciculares, blancas con la base amarillenta, radiadas, entrelazadas con la de las aréolas vecinas. **Espinas centrales** 2 a 3, rara vez 4, de 4 a 5 mm de longitud, algo aplanadas, ensanchadas en la base, de color amarillento cremoso hasta ocasionalmente parduscas, volviéndose blanco grisáceo opaco. **Flores** naciendo en los tubérculos jóvenes; pericarpelo escamoso; segmentos exteriores del perianto obovados, de 11 mm de anchura, con el ápice, redondeado, con el margen finamente aserrado, de color rosa violáceo hacia el centro y un amplio borde de color castaño rojizo, traslucido; segmentos interiores del perianto con el ápice acuminado, de color rosa en tonos variables; anteras amarillentas; lóbulos del estigma amarillentos. **Fruto** escamoso, dehiscente basalmente, conservando adherido los restos secos del perianto, que son fácilmente desprendidos. **Semillas** grandes, de 2 mm de longitud y de 1 mm de espesor, con hilo basal grande; testa punteada, negra. Época de floración: final en invierno.

### 18.2.2 Sinónimos

*Echinocactus macdowellii* Rebut ex Quehl, 1894

*Echinomastus macdowellii* (Rebut ex Quehl) Britton & Rose, 1922.

*Neolloydia macdowellii* (Rebut ex Quehl) H. E. Moore, 1975.

*Thelocactus conothelos* (Regel & Klein) Backeb. var. *macdowellii*. Glass & R.A. Foster, 1977.

### 18.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Crece en las faldas de los cerros con vegetación rosetófila junto a *Mammillaria plumosa*, *M. ritteriana*, *M. melanocentra*, *M. pottsii*, *Epithelantha micromeris*, *Ariocarpus retusus*, *Agave bracteosa*, *A. lechuguilla*, etcétera. (Cuadro 142).

**Altitud:** 1500 msnm

**Vegetación:** Matorral rosetofilo

**Propagación:** Por medio de semillas, plantas requieren de contenedores con buen drenaje.

Cuadro 142. Localidades donde se distribuye *Thelocactus macdowellii* (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Thelocactus macdowellii</i>	Coahuila	Arteaga, Higuera.
	Nuevo León	Rinconada.

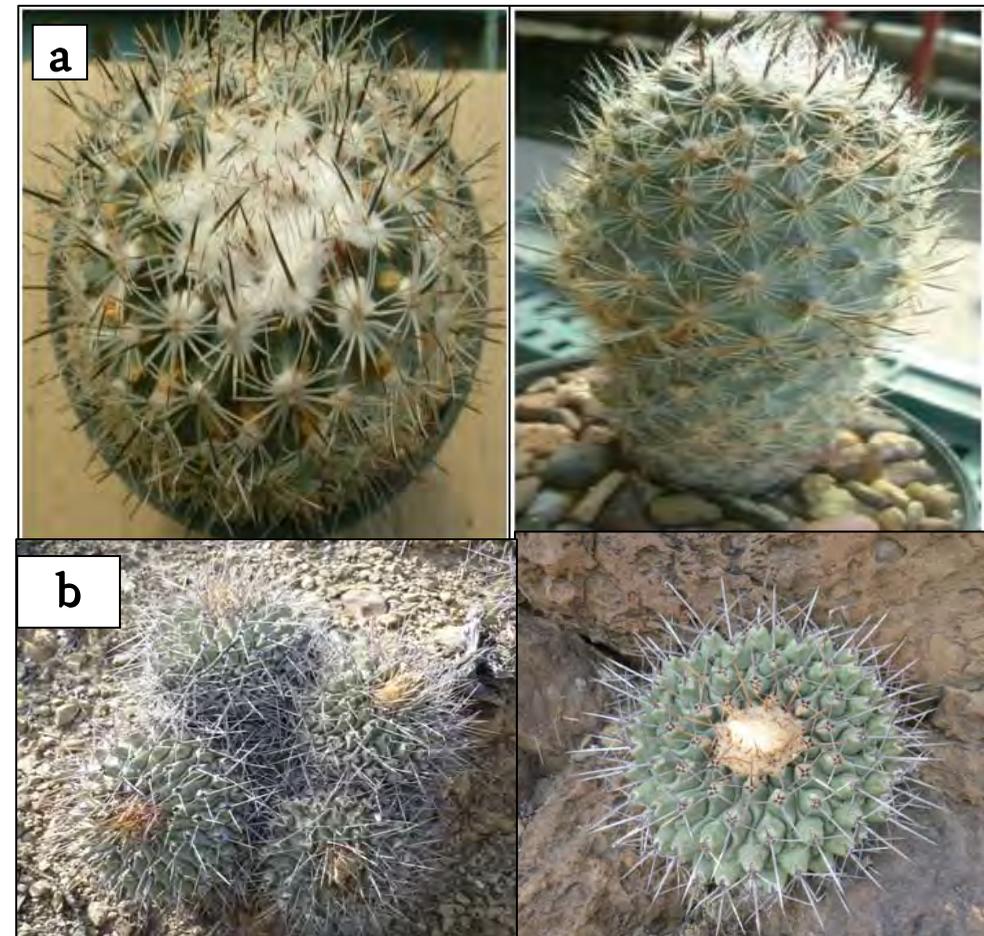


Figura 53. Especies del género *Thelocactus* (K. Schum.) Britton & Rose; a). *T. macdowellii* (Rebut ex Quehl) W.T. Marshall.; b) *T. rinconensis* (Poselger) Britton & Rose

**XIX. *Turbinicarpus* (Backeb.) Buxb. & Backeb.**

Jahrb. Deutsch. Kakteen-Ges. 1937(1): 27. 1937.

*Turbinicarpus* fue descrito en 1937 por Franz Buxbaum y Curt Backeberg, el nombre se origina del latín *turbinatus*, trompo y del griego *carpos*, fruto, haciendo referencia a la forma general de las plantas (Cuadro 143). Se ha relacionado estrechamente con los géneros *Neolloydia* y *Thelocactus*, e incluso se ha llegado a proponer que estas especies no son más que formas juveniles de *Neolloydia* con la capacidad de florece y fructificar a una edad temprana, esta idea no ha sido aceptada del todo por los estudiosos de las cactáceas y se ha decidió mantener este género independiente con 24 especies y un híbrido natural. Cabe mencionar que algunas especies de este género presentan una distribución muy restringida, ocupando en lagunas ocasiones solamente unas cuantas lomas o laderas, y debido a que son plantas muy pequeñas con formas caprichosas, fáciles de cultivar y florecen con facilidad son muy buscadas por los coleccionistas, quienes no vacilan en coleccionar ejemplares de formas ilegal en campo, eso ha llevado a algunas especies al borde de la extinción en su hábitat natural. Sin embargo como una noticia alentadora, se tienen registros de poblaciones que han sido colectadas hasta desaparecer y se han recuperado gracias a la reserva de semillas que existe en el suelo de estas localidades. Este género se distribuye solo en México desde Coahuila hasta Guanajuato. En Nuevo León ocurren cerca de 10 especies.

Cuadro 143. Clasificación taxonómica del género *Turbinicarpus* (Backeb.) Buxb. & Backeb..

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook. f.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Turbinicarpus</i> Back.

**19.1 Descripción morfológica**

**Plantas** pequeñas, más o menos globosas, generalmente simples; provistas de tubérculos o rara vez con costillas divididas en tubérculos, aréolas monomorfas. **Espinas** escasas, suaves, no pungentes. **Flores** en las aréolas del ápice del tallo, blancas o de color rosa; pericarpelo desnudo, a veces con una escama diminuta hacia su porción superior; estambres numerosos. **Fruto** una baya irregularmente dehiscente. **Semillas** de 1 a 1.5 mm de longitud; testa negra y verrugosa, sin arilo.

Existen unas 24 especies de este género que se distribuyen desde el suroeste de Estados Unidos hasta el noroeste de México (Cuadro 144). Para este diagnóstico se consideraron siete especies que se encuentran distribuidas en el desierto Chihuahuense y que están dentro de la norma **NOM 059, SEMARNAT 2001** (Cuadro 144; Figuras 54 a 57).

Cuadro 144. Especies del género *Turbinicarpus* (Backeb.) Buxb. & Backeb. consideradas en el diagnóstico y estatus de conservación.

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-ECOL-2001*	Estatus IUCN	Apéndice CITES	DISTRIBUCION*
<i>Turbinicarpus</i>	<i>beguinii</i>		Pr	Endémica	I	COAH, NL
	<i>knuthianus</i>	Biznaguita	Pr	No endémica	I	SLP
	<i>pseudopectinatus</i>		Pr	No endémica	I	NL, SLP
	<i>schmiedickeanus</i>		A	Endémica	I	NL, SLP
	<i>subterraneus</i>		A	Endémica	I	NL
	<i>valdezius</i>	Biznaga cono invertido	Pr	Endémica	I	COAH, NL, SLP
	<i>viereckii</i>		NT	No endémica	I	NL, SLP

\* Nom-059-SEMARNAT-2001. A: amenazada; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial; NT: casi amenazada.

## 19.2 *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

Cactaceae 15:81. 1997

Cuadro 145. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Turbinicarpus</i> Back.
<b>ESPECIE</b>	<i>beguinii</i> Mosco & Zanovello

### 19.2.1 Descripción morfológica

**Plantas** cilíndricas con cuerpo generalmente solitario, globoso (Cuadro 145 y Figura 54). **Tallo** esférico, ligeramente cónico, redondeado; ápice más profundamente hundido, oculto por la lana densa. **Costillas** verde-azul, de 6 a 8 cm de longitud y 6 a 8 cm de diámetro. **Tubérculos** de 13 a 21, cónicos, al principio un poco comprimidos de los lados, con bordes superiores e inferiores. **Flor** con tépalo lineal, obtuso, verde con borde violeta, lanceolada, magenta con ligeros bordes en los pétalos, de 2 a 2.5 cm de diámetro, anteras oscuras, estilo blanco con 6 lóbulos recurvados.

### 19.2.2 Sinónimos

*Gymnocactus beguinii* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Kam Backeb., 1961.

*Thelocactus beguinii*, N.P. Taylor, 1983

*Echinocactus beguinii* F.A.C. Weber ex K. Schum., 1898

*Neolloydia beguinii* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose, 1922.

*Neolloydia smithii* (Muehlenpf.) Cladiwa & Fittkau var. *beguinii* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Cladiwa & Fittkau in Krainz, 1971.

**Propagación:** Se cultiva por semilla y por micropropagación.

## 19.2.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 146. Localidades donde se distribuye *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Turbinicarpus beguinii</i>	Coahuila	Arteaga, Saltillo, Sierra de la Paila, Ramos Arizpe, Sierra de Parras, Casa Colorada, General Cepeda, Carbonera, El Chiflón, Santa Teresa.
	Nuevo León	Galeana - Rayones, Dr. Arroyo, La Ascensión, Casa Blanca, 18 de Marzo, Cerro Potosí, Zaragoza, La Cuesta, La Primavera, Rancho El Milagro, San Pablo, San Pedro, Santa Lucía, Santa Cruz, Rinconada, San Francisco, El Castillo, Entronque San Roberto.
	San Luis Potosí	Villa Hidalgo y Guadalcázar (Cuadro 147)

Cuadro 147. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Turbinicarpus beguinii</i>	San Pablo San Nicolás	El Salado	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Jurásico lutitas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas.	BSok(x')	Lluvias repartidas todo el año 300 a 400
	Río Bravo-San Juan, Domingo Flores Espinoza - El Ocotillo				Permeabilidad baja a media (localizada).	Cb'(w1)x	Lluvias de verano
	San Pablo y otras, Tunalillo - El Potrero	Bravo-Conchos	Planicies 00-2000m	GRAN SIERRA PLEGADA	Cretácico medio e inferior. Terciario Rocas sedimentarias marinas calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1k(x')	400 a 500

Cont...

Cuadro 147. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Turbinicarpus beguinii</i>	La Tula, La Fortuna - San Juan de Mimbres				Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	C(w1)	600 a 800
	Soto La Marina, María Rosa - San Juan de las Gaviotas	San Fernando-Soto la Marina	Valles montañosos			BSokw	Lluvias de verano, 500 a 600
	Joya de San Lorenzo - La Cardona						
	Arroyo Alto Blanco						

Cont...

Cuadro 147. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus beguinii* Mosco & Zanovello

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Turbinicarpus beguinii</i>	San Pablo y otras, San Nicolás	Árido, templado, temp. 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 30 a 32 °C	XEROSOL HAPLICO	MEDIA	2000 a 2500	Bosque de Pino
	Río Bravo-San Juan, Domingo Flores Espinoza - El Ocotillo	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temp. media anual entre 5°C y 12°C, temp. mes más frío -3°C y 18°C, temp. mes más caliente bajo 22°C. Temp. max. 26 a 28 °C			2500 a 3000	Chaparral
	San Pablo y otras, Tunalillo - El Potrero	Semiárido, templado, temp. media anual 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. maxima 32 a 34 °C	LITOSOL		1000 a 1500	Agricultura de Temporal
	Soto La Marina, María Rosa - San Juan de las Gaviotas		RENDZINA	Agricultura de Temporal	Bosque de pino	
	Joya de San Lorenzo - La Cardona			Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)	Chaparral	
	Arroyo Alto Blanco			Bosque de encino y pino		

### 19.3 *Turbinicarpus knuthianus* (Boed.) John & Riha

Cactaceae, 1983

Nombre común: Biznagueta

Cuadro 148. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus knuthianus* (Boed.) John & Riha

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Turbinicarpus</i> Back.
<b>ESPECIE</b>	<i>Knuthianus</i> (Boed.) John & Riha

#### 19.3.1 Descripción morfológica

Plantas pequeñas de 6 cm de diámetro, solitarias o en grupo (Cuadro 148; Figura 54). Tallos de forma esféricos, color verde oscuro. Espinas agrupadas en aréolas. Costillas divididas completamente en tubérculos de forma cónica con 9 mm de largo; presenta pubescencia blanca en la parte apical; de 18 a 20 espinas radiales blancas con 8 mm de longitud, lisas, rígidas, puntiagudas, extendidas horizontalmente; una sola espina central de 10 mm de largo. Flores muy numerosas de 25 mm de longitud y de ancho; pétalos oblongos, escasamente puntiagudos, de color carmín rosado brillante a carmín rojo. Fruto ovalado, de color verde brillante a café.

Su hábitat natural son los áridos desiertos. Es una especie rara poco usual en colecciones.

#### 19.3.2 Sinónimos

*Turbinicarpus saueri* subsp. *knuthianus* (Boed.) Luthy, 2001.

*Echinocactus knuthianus* Boed., 1930

*Neolloydia knuthiana* (Boed.) F.M. Knuth in Backed., 1935.

*Thelocactus knuthianus* (Boed.) Borg, 1937.

*Gymnocactus knuthianus* (Boed.) Backeb., 1961.

*Pediocactus knuthianus* (Boed.) Halda, 1998.

Propagación: Se cultiva por semilla y por micropropagación.

#### 19.3.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Hábitat: Su distribución abarca zonas de terrenos calcareos, entre los 1100 y 2030 msnm (Cuadro 149).

Cuadro 149. Localidades donde se distribuye *Turbinicarpus knuthianus* (Boed.) John & Riha

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Turbinicarpus knuthianus</i>	San Luis Potosí	Guadalcázar, Cerritos, Villar, El Oro, Aguaje de García

### 19.4 *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster

Cactaceae 4: 175, 1977.

Cuadro 150. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Turbinicarpus</i> Back.
<b>ESPECIE</b>	<i>pseudopectinatus</i> (Backeb.) Glass & R.A. Foster

### 19.4.1 Descripción morfológica

**Tallo** simple, con raíces gruesas, al principio esferoidal, con el tiempo alargado, sobresaliendo escasamente de la superficie del suelo, hasta de 6 cm de longitud y 4.4 cm de diámetro; ápice un poco aplanado o hundido, algo lanoso (Cuadro 150 y Figura 56). **Tubérculos** dispuestos en series oblicuas, aplanados lateralmente, con la base cuadrangular, pequeños, alargados, de 6 mm de longitud, 0.6 mm de anchura y 1.3 mm de altura. **Aréolas** espiníferas largas, lineares, aquilladas, de 5 mm de longitud y 0.6 mm de anchura, con un angosto surco longitudinal provisto de fino fieltro amarillento. **Espinas** dispuestas a lo largo del surco en cerca de 28 pares, pectinadas, de 1.5 mm de longitud, de color blanco vítreo y algo recurvadas sobre el cuerpo. Al final de la aréola espinífera, en el lado adaxial, esta la región florífera que consiste en un surco corto, como de 1.2 mm de longitud, provistos de numerosos pelos finos. **Flores** brotando en la zona florífera de las aréolas apicales, de 20 a 24 mm de longitud y 30 mm de diámetro, infundibuliformes-campanuladas; pericarpelo de color verde oscuro, sin escamas, espinas o pelos; tubo receptacular de paredes delgadas, arriba con brácteas de 5 a 11 mm de longitud y 3 a 3.5 mm de anchura, carnosas, finamente acuminadas, de color rosa castaño oscuro, segmentos exteriores del perianto lanceolados, finamente acuminados, de 13 mm de longitud y 3 mm de anchura, carnosas, finamente acuminadas, de color rosa castaño oscuro, segmentos exteriores del perianto agudos, por lo demás semejantes a los exteriores, blancos hasta color rosa con línea media de color rosa purpúreo; en la base del estilo falta el anillo nectarial; estambres insertos desde cerca de la base del estilo por todo el tubo receptacular; filamentos blanquecinos; estilo amarillento; lóbulos del estigma 6 o 7, amarillentos, papilosos; óvulos en funículos ramificados. **Fruto** pequeño, de 8 a 10 mm de diámetro, globoso, desnudo, de color verde olivo oscuro pero rojizo en la base, papiráceo cuando maduro, conserva los restos secos del perianto. **Semillas** globoso-ovoideas, de 1.65 mm de longitud y 1.15 mm de diámetro, de color oscuro; hilo basal grande, circular, crateriforme, rodeado de un borde más o menos angosto; micrópilo en la región superior del hilo, entre un repliegue del borde; testa gruesamente tuberculada, negra, levemente castaño rojiza; embrión muy suculento, ligeramente curvo; perisperma ausente (Bravo y Sánchez, 1991).

### 19.4.2 Sinónimos

*Pelecyphora pseudopectinata* Backeb., 1935.  
*Normanbokea pseudopectinata* (Backeb) Kladiwa & Buxb. in Krainz, 1969.  
*Thelocactus pseudopectinatus* (Backeb) E. F. Anderson, 1986.  
*Pediocactus pseudopectinatus* (Backeb) Halda, 1998.  
*Pelecyphora pulcherrima* Sabatini, 1991.

### 19.4.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Su distribución abarca zonas de terrenos calcareos, entre los 1100 y 2030 msnm (Cuadros 151 y 152 y Figura 58).

**Propagación:** Se cultiva por semilla, y por micropropagación.

Cuadro 151. Localidades donde se distribuye *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i>	Nuevo León	Dr. Arroyo, Escondida, La Lagunita, Galeana, Noriega, La Escondida, Soledad.
	San Luis Potosí	Cerritos, Las Norias, Santa Rita del Rucio (Figura 60; Cuadro 152).

Cuadro 152. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i>	Río Tamuín, Villa Juárez	Pánuco	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cretácico medio inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominante calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada).	BS1hw	Lluvias de verano 600 a 800
	Río San Fernando, Alto de la Joya	San Fernando-Soto la Marina		GRAN SIERRA PLEGADA	Pleistoceno y reciente terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BS1h(x')	Lluvias repartidas todo el año 400 a 500
	La Tula, Doctor	El Salado					

Cont...

Cuadro 152. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Turbinicarpus pseudopectinatus</i>	Río Tamuín, Villa Juárez	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 38 a 40 °C	VERTISOL PELICO	MEDIA	1000 a 1500	Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical
	Río San Fernando, Alto de la Joya	Semiárido, semicálido, temp. media anual mayor de 18°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	REGOSOL CALCARICO		1500 a 2000	Agricultura de Temporales Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)
	La Tula, Doctor		LITOSOL		2000 a 2500	Matorral Desértico Rosetófilo

19.5 *Turbinicarpus schmiedickeanus* (Boed.) Buxb. & Backeb.

Cactaceae 27, 1937

Cuadro 153. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus schmiedickeanus* (Boed.) Buxb. & Backeb.

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Turbinicarpus</i> Back.
ESPECIE	<i>schmiedickeanus</i> (Boed.) Buxb. & Backeb.

### 19.5.1 Descripción morfológica

**Plantas** simples o algo cespitosas (Cuadros 153 y Figura 56). **Tallos** globosos-ovoides, cilíndricos o hasta turbinados, de 1.5 a 5 cm de altura y 1.5 a 4 cm de diámetro, tuberculados. **Tubérculos** dispuesto en 5 y 8 u 8 y 13 series espiraladas, cónicos, con la base cuadrangular, a veces algo angulados y aplanados lateralmente, de 7 mm de altura y de 5 a 13 mm de espesor, de color verde oscuro, verde grisáceo o verde con tinte castaño. **Aréolas** circulares hasta ovales, de 2.5 a 3.5 mm de diámetro, al principio con lana blanca. **Espinas** generalmente 2 a 5, papiráceas o cactáceas, la inferior, que es la más larga, de 9 a 25 y hasta 40 mm de longitud, las otras más cortas, erectas, curvas o torcidas, con la superficie superior aplanada o acanalada, suaves, no pungentes, grises o amarillentas con la punta de color castaño oscuro o negra. **Flores** brotando en las aréolas jóvenes del apice de la planta, infundibuliformes, de 14 a 30 mm de longitud y hasta 35 mm de diámetro, completamente blancas o de color rosa suave y con línea media rosa o violeta; filamentos blancos; anteras de color rosa; estilo blanco, lóbulos del estigma blanquecino. **Fruto** pequeño, globoso, de 3.5 mm de diámetro, desnudo o con 1 o 3 escamitas, primero verde, después rojizo. **Semillas** de 0.75 a 1.5 mm de longitud; testa finamente tuberculada, de color castaño rojizo oscuro hasta negra.

### 19.5.2 Sinónimos

No se encontró

**Propagación:** Se cultiva por semilla y por micropropagación.

### 19.5.3 Distribución general

**Hábitat:** Su distribución abarca zonas de terrenos calcareos, entre los 1100 y 2030 msnm (Cuadro 154).

Cuadro 154. Localidades donde se distribuye *Turbinicarpus schmiedickeanus* (Boed.) Buxb. & Backeb.

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i>	Nuevo León	La Perdida Dr. Arroyo, Arambarri, Cerros Blancos.
	San Luis Potosí	El Huizache, Presa de Guadalupe, Villa Juárez, Noria de las Flores, Núñez, La Gavia, Villa de Arista La Biznaga,; La Borreguita, Charco Blanco, Matehuala,; Santa Rita del Rució, Río Verde, La Bonita, Charco Blanco El Fraile..

### 19.6 *Turbinicarpus subterraneus* (Backeb.) A.D. Zimmerman

A.D. Zimmerman in D.R. Hunt & N.P. Taylor, Bradleya 9: 92. 1991

Cuadro 155. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus subterraneus* (Backeb.) A.D. Zimmerman

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>DIVISIÓN</b>	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida Brongn.
<b>SUBCLASE</b>	Caryophyllidae Takht.
<b>ORDEN</b>	Caryophyllales Benth. & Hook.
<b>FAMILIA</b>	CACTACEAE Juss.
<b>GÉNERO</b>	<i>Turbinicarpus</i> Back.
<b>ESPECIE</b>	<i>subterraneus</i> (Backeb.) A.D. Zimmerman

### 19.6.1 Descripción morfológica

**Plantas** por lo general solitarias, de 2.5-5 cm de longitud 3 cm de diámetro, raíces unidas, que se derivan de una raíz principal en forma de cuello muy largo y delgado; ápice lanoso (Cuadro 155 y Figura 55). **Costillas** de 13 a 21 tuberculadas. **Espinas centrales** 2, de 2 cm de longitud. **Espinas radiales**, 16 blancas, dispersadas horizontalmente, de 2-6 mm de longitud. **Flores** de color rosa magenta, con nervaduras oscuras, de 3 cm de diámetro y 1-2 cm de longitud.

### 19.6.2 Sinónimos

*Turbinicarpus mandragora ssp. subterraneus* (Backeberg) J. Lüthy, 1999.

*Thelocactus subterraneus* (Backeb) Backeb. & F.M. Knuth, 1935.

*Echinocactus subterraneus* Backeb., 1932.

*Neolloydia subterranea* (Backeb) H.E. Moore, 1975.

*Rapicactus subterraneus* (Backeb) Buxb. & Oehme, 1942

*Gymnocactus subterraneus* (Backeb) Backeb., 1951.

*Pediocactus subterraneus* (Backeb.) Halda, 1998.

**Propagación:** Se cultiva por semilla, y por injerto.

### 19.6.3 Distribución general

Cuadro 156. Localidades donde se distribuye *Turbincarpus subterraneus* (Backeb.) A.D. Zimmerman

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDADES
<i>Turbincarpus subterraneus</i>	Nuevo León	Dr. Arroyo Galeana, La Escondida, Zaragoza, Noriega.

### 19.7 *Turbincarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster

Cactaceae 4: 174, 1977.

**Nombre Común:** Biznaga cono invertido

Cuadro 157. Clasificación taxonómica de *Turbincarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Turbincarpus</i> Back.
ESPECIE	<i>valdezianus</i> Moell.

#### 19.7.1 Descripción morfológica

**Plantas** muy pequeñas, simples o rara vez cespitosas (Cuadro 157 y Figura 57). **Tallo** globoso, con el tiempo un poco alargado, de 1 a 2.5 cm de diámetro; ápice hundido. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, de color verde glauco, cónico, de 2 a 3 mm de longitud, de sección rómbica en la base, aplanados lateralmente, con la punta roma. **Aréolas** pequeñas, desde circulares hasta elípticas, algo lanosas. **Espinas** unas 20 o 30, de 1.5 a 2 mm de longitud, muy delgadas, setosas, blancas, horizontales y más o menos pectinadas. **Flores**

brotando de las aréolas de los tubérculos jóvenes en el ápice de la planta, infundibuliformes, de 20 a 30 mm de longitud; pericarpelo desnudo, de 5 mm de diámetro; segmentos exteriores del perianto mas externos triangulares, de color verde oscuro, con el margen blanco; los segmentos intermedios oblongos, de 12 mm de longitud, poco acuminados, de color rojo violeta con el margen blanco; segmentos interiores del perianto linear – lanceolados, ligeramente acuminados, de color violeta – rojizo con línea media más oscura y el margen más claro; estambres numerosos, de color rosa; anteras de color amarillo oscuro; estilo rojo; lóbulos del estigma 6, de color verde amarillento; el botón floral al principio es de color café, conspicuamente ancho y truncado, mas tarde se vuelve esférico hasta subacuminado. **Fruto** globoso, de 7 mm de diámetro cuando madura, de color rojo castaño, después casi negro, conserva adheridos los restos del perianto, se abre longitudinalmente. **Semillas** periformes, de 1 mm de longitud; hilo basal; testa tuberculada, negra (Bravo y Sánchez, 1991).

#### 19.7.2 Sinónimos

*Pelecyphora valdeziana* H. Moeller, 1930

*Echinocactus valdezianus* (H. Moeller) Boed., 1930.

*Thelocactus valdezianus* (H. Moeller) Bravo, 1937.

*Gymnocactus valdezianus* (H. Moeller) Backeb., 1966.

*Normanbokea valdeziana* (H. Moeller) Kladiwa & Buxb. in Krainz, 1969.

*Neolloydia valdeziana* (H. Moeller) E.F. Anderson, 1986.

*Pediocactus valdezianus* (H. Moeller) Halda, 1998.

*Pelecyphora plumosa* Boed. & F. Ritter, 1930.

**Propagación:** Se cultiva por semilla, y por micropropagación.

#### 19.7.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

**Hábitat:** Su distribución abarca zonas de terrenos calcareos, entre los 1100 y 2030 msnm (Cuadros 158 y 159; Figura 58).

Cuadro 158. Localidades donde se distribuye *Turbinicarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Turbinicarpus valdezianus</i>	Coahuila	Saltillo, Ramos Arizpe, San José, Paila, Zona de Minas, Monclova, Arteaga.
	Nuevo León	Doctor Arroyo, Jesús María Aguirre, Tapon, Cruz de Elorza.
	San Luis Potosí	Matehuala, Cedral, Cruz de Elorza (Figura 58; Cuadro 159)

Cuadro 159. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Turbinicarpus valdezianus</i>	San Pablo y otras, Jesús María de Berrones	El Salado	Montañas	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES	Cretácico medio e inferior. Terciario (península de Yucatán). Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas y areniscas. Permeabilidad alta (localizada).	BS <sub>1</sub> k(x')	Lluvias de verano 400 a 500
	Valle Hundido, Presa de Mata - El Oso	Mapi mí	Planicies 1000-2000m	SIERRA DE LA PAILA		BS <sub>0</sub> hw	300 a 400

Cont...

Cuadro 159. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN
<i>Turbinicarpus valdezianus</i>	San Pablo y otras, Jesús María de Berrones	Semiárido, templado, temp. media anual entre 12°C y 18°C, temp. mes más frío entre -3°C y 18°C, temp. mes más caliente menor de 22°C. Temp. max. 32 a 34 °C	LITOSOL	MEDIA	2000 a 2500	Matorral desértico rosetófilo
	Valle Hundido, Presa de Mata - El Oso	Árido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, temp. mes más frío menor de 18°C, temp. mes más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 36 a 38 °C			1000 a 1500	

### 19.8 *Turbinicarpus viereckii* subsp. *major* (Werderm.) V. John & Riha

Cuadro 160. Clasificación taxonómica de *Turbinicarpus viereckii* subsp. *major* (Werderm.) V. John & Riha

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. ex Reveal
CLASE	Magnoliopsida Brongn.
SUBCLASE	Caryophyllidae Takht.
ORDEN	Caryophyllales Benth. & Hook.
FAMILIA	CACTACEAE Juss.
GÉNERO	<i>Turbinicarpus</i> Back.
ESPECIE	<i>viereckii</i> ssp. <i>major</i> (Werderm.)

#### 19.8.1 Descripción morfológica

Tallo de globoso generalmente solitario, aplanado, de color verde, de 3-7 cm de longitud y 4-6.5 cm de diámetro, ápice con lana blanca (Cuadro 160 y Figura 55). **Costillas** de 15 a 18 divididas en tubérculos, de 6 mm de largo. **Espinas** centrales 3 a 5 blancas en forma de una cruz, de 2.5 cm de longitud; espinas radiales, 13 a 16 blancas, de 0.8-1.3 cm de longitud.

#### 19.8.2 Sinónimos

*Gymnocactus viereckii* var. *major* Glass & R.A. Foster, 1978.

*Thelocactus viereckii* (Werderm.) Bravo. var. *major* (Glass & R.A. Foster) Bravo, 1980.

**Propagación** Se cultiva por semilla o por injerto.

#### 19.8.3 Distribución y características fisiográficas del hábitat

Cuadro 161. Sitios de ubicación de las localidades donde se encuentra *Turbinicarpus viereckii* subsp. *major* (Werderm.) V. John & Riha

ESPECIE	ESTADO	LOCALIDAD
<i>Turbinicarpus viereckii</i> ssp. <i>major</i>	Nuevo León	Dr. Arroyo, Noriega.
	San Luis Potosí	San Ignacio, Lázaro Cárdenas, San Isidro. (Figura 59)

Cuadro 162. Principales características ecológicas de las poblaciones de *Turbinicarpus viereckii* subsp. *major* (Werderm.) V. John & Riha

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	REGIÓN	RELIEVE	PROVINCIA	ERA GEOLÓGICA	CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)
<i>Turbinicarpus viereckii</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	El Salado	Lomeríos	LLANURAS Y SIERRAS POTOSINO-ZACATECANAS	Pleistoceno y reciente. Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	BSohw	Lluvias de verano 300 a 400
	La Tula, San Ignacio		Planicies 1000-2000m	SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES			

ESPECIE	CUENCA Y SUBCUENCA	TEMPERATURA	UNIDAD DE SUELO	TEXTURA	ALTITUD (msnm)	VEGETACIÓN	
<i>Turbinicarpus viereckii</i>	San Luis Potosí, Arista - Matehuala	Árido, semicálido, temp. 18°C y 22°C, Temp. mes más frío menor de 18°C, temp más caliente mayor de 22°C. Temp. max. 34 a 36 °C	XEROSOL HÁPLICO	MEDI A	1500 a 2000	Agricultura de Temporal	Mezquital-huizachal
	La Tula, San Ignacio		XEROSOL GYPSICO			Agricultura de Temporal	Matorral desértico micrófilo
					1000 a 1500	Agricultura de Temporal	Manejo agrícola, pecuario y forestal (plantaciones)

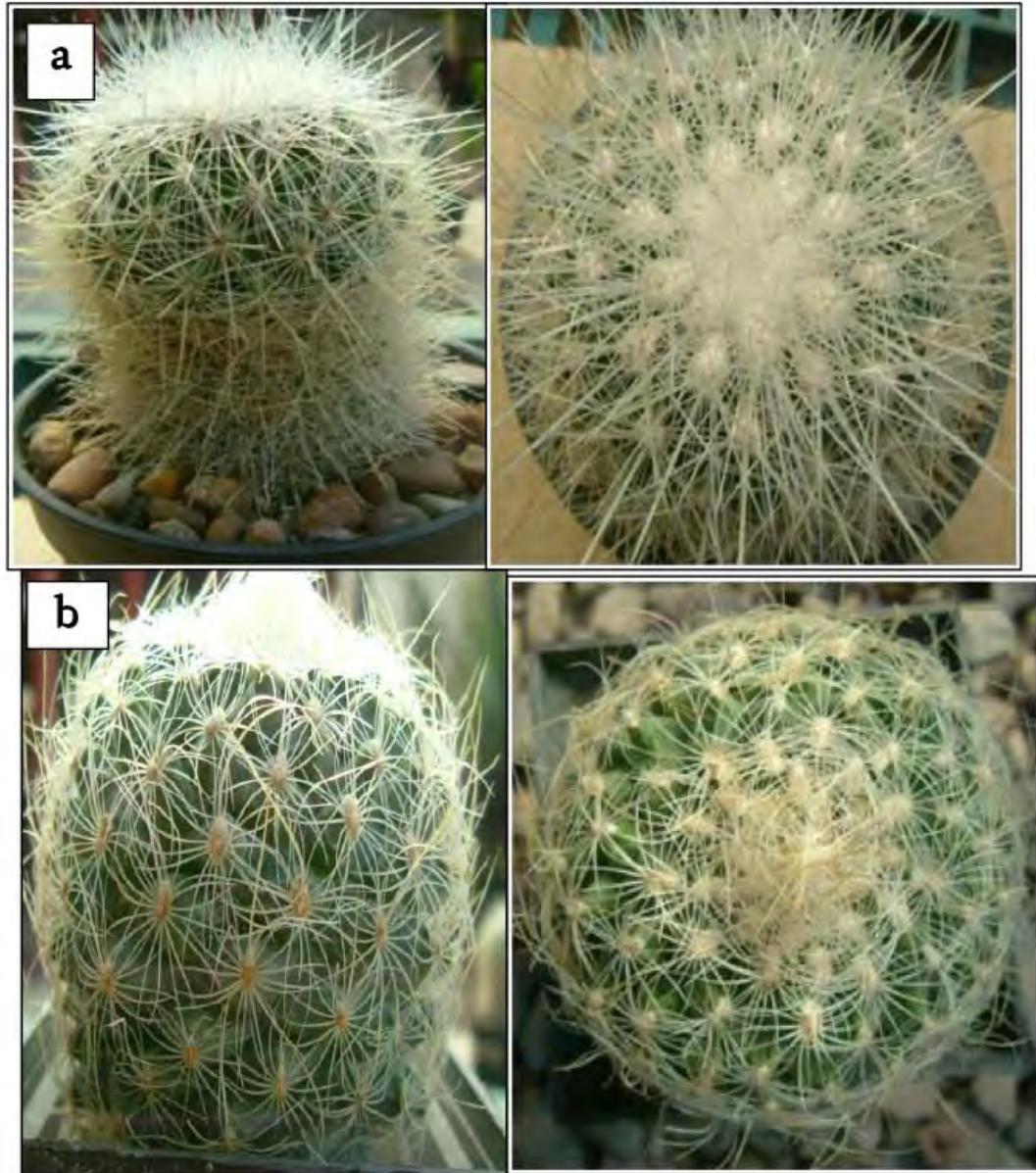


Figura 54. Especies del género *Turbinicarpus* Back. a) *T. beguinii* (N.P.Taylor) Mosco & Zanovello.; b) *T. knuthianus* (Boed.) John & Riha.

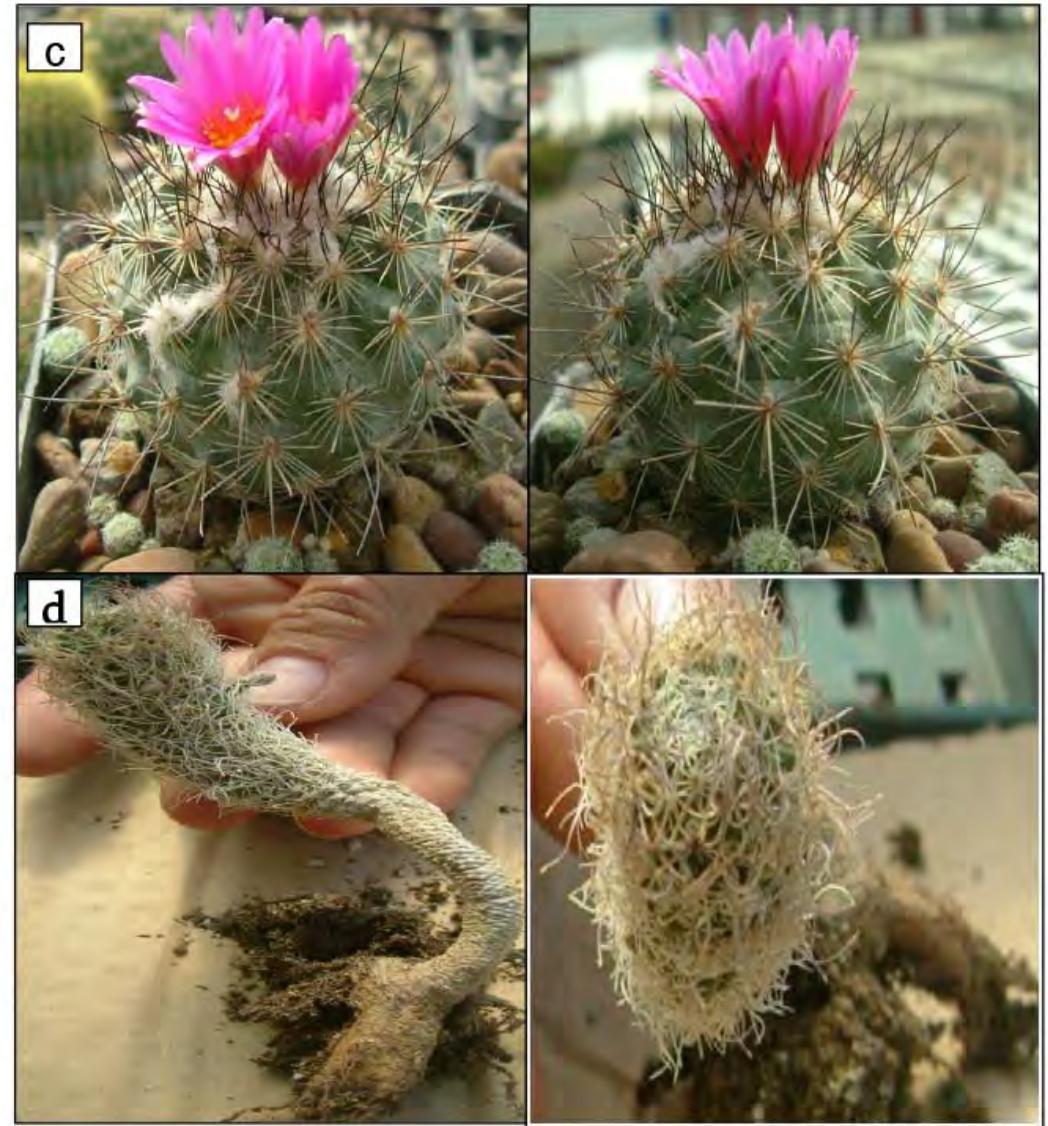


Figura 55. Especies del género *Turbinicarpus* Back. c) *T. viereckii* (Glass & R.A.Foster) Glass; d) *T. subterraneus* Backeb.

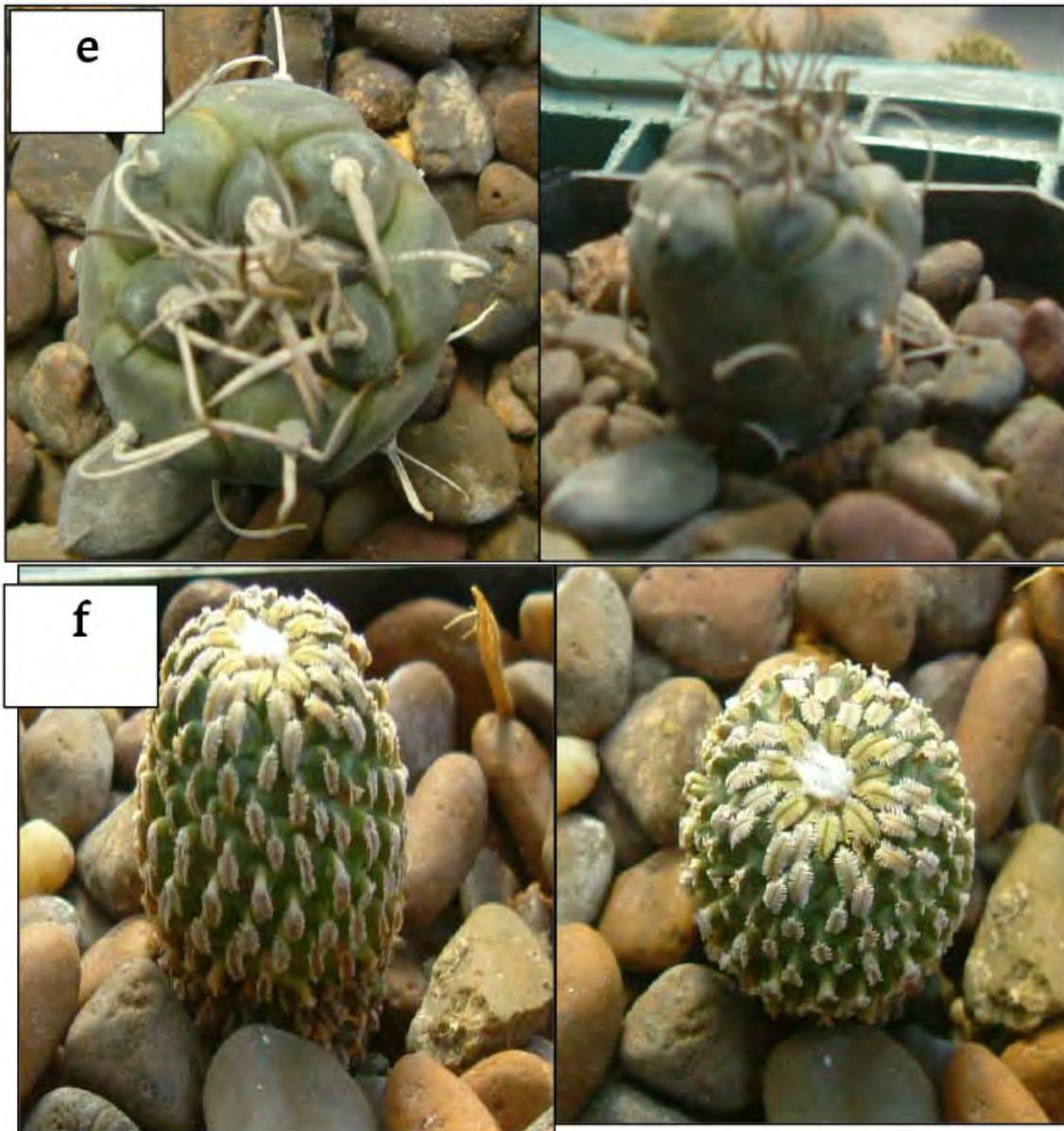
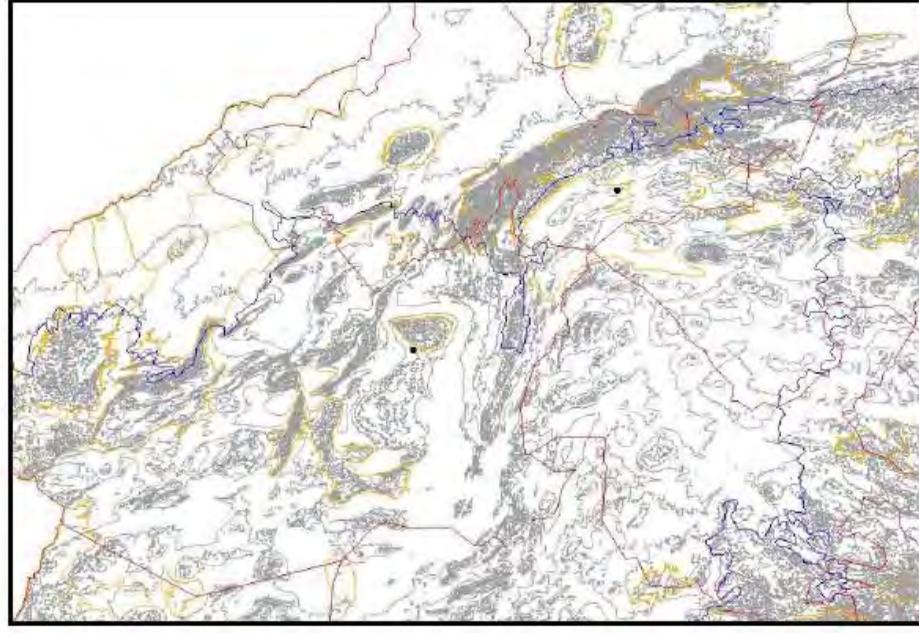


Figura 56. Especies del género *Turbinicarpus* Back. e) *T. schmiedickeanus polaskii*; f) *T. pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A.Foster.



Figura 57. Especies del género *Turbinicarpus* Back. i) *T. valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster.

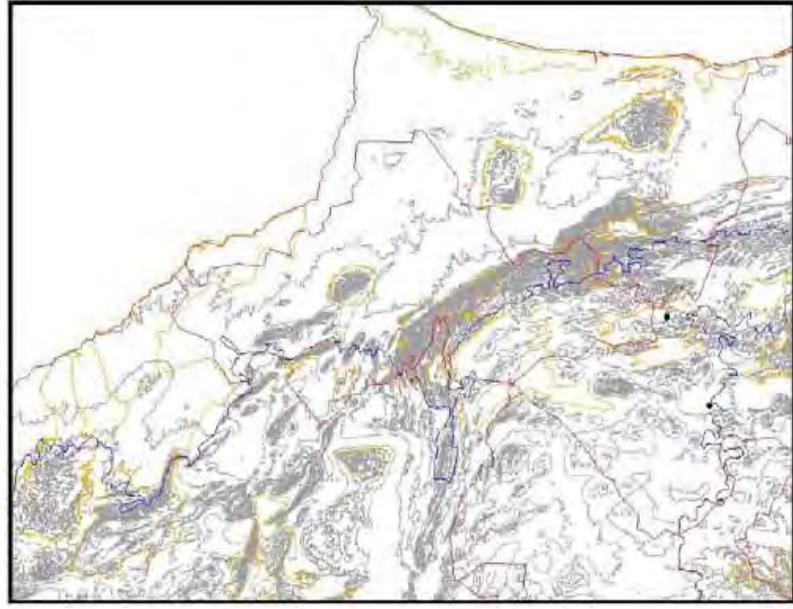


- SIMBOLOGÍA**
- *Turbinicarpus valdezianus*
  - Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
  - Límites estatales
  - Regiones Terrestres Prioritarias
  - Límites municipales
  - ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Méndez Arellano a partir de: CONABIO, 1988; Amiga et al., 2000; Pronatura Noroeste-The Nature Conservancy-World Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009;



Figura 58. Distribución de la especie *Turbinicarpus valdezianus* (Moller) Glass & R.A. Foster. En el Desierto Chihuahuense, México.



- SIMBOLOGÍA**
- *Turbinicarpus viereckii*
  - Polígono de la Ecorregión del Desierto chihuahuense
  - Límites estatales
  - Regiones Terrestres Prioritarias
  - Límites municipales
  - ~ Curvas a nivel a cada 200 m

Elaborado por Oscar Méndez Arellano a partir de: CONABIO, 1988; Amiga et al., 2000; Pronatura Noroeste-The Nature Conservancy-World Wildlife Fund, 2004; CONABIO, 2004; CONABIO-REMIB, 2009;



Figura 59. Distribución de la especie *Turbinicarpus viereckii* (Glass & R.A. Foster) Glass. En el Desierto Chihuahuense, México.

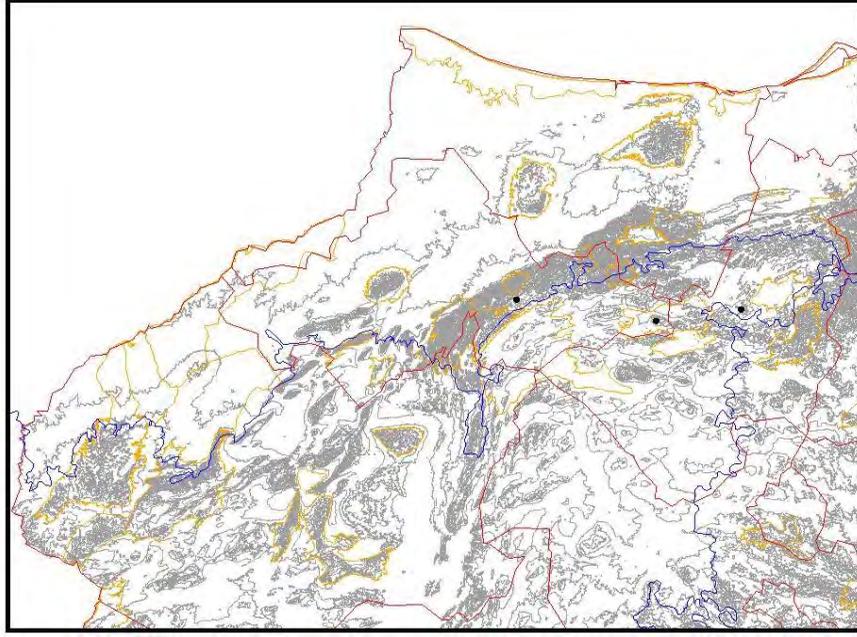
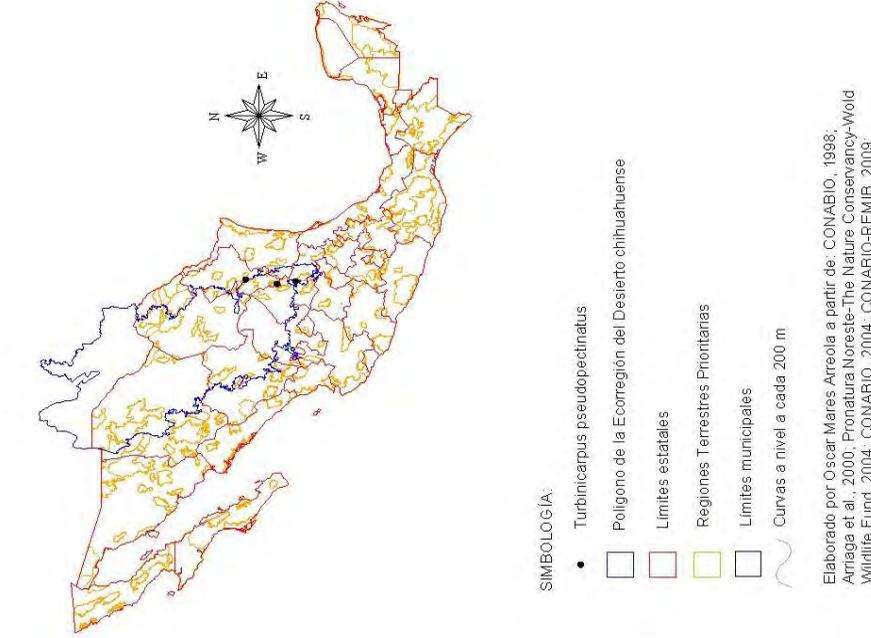


Figura 60. Distribución de la especie *Turbinicarpus pseudopectinatus* (Backeb.) Glass & R.A. Foster. En el Desierto Chihuahuense, México.

## XX. COMERCIALIZACIÓN DE CACTÁCEAS ORNAMENTALES DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE DE LOS ESTADOS DE COAHUILA, SAN LUIS POTOSI Y NUEVO LEÓN

### 20.1 Patrones de distribución y endemismo

Uno de los grandes obstáculos para evaluar la distribución geográfica de las cactáceas en México es la carencia de un inventario a nivel de cada estado, así como la gran inestabilidad taxonómica del grupo, especialmente en lo que se refiere a los límites genéricos y específicos. Sin embargo, muy recientemente han sido publicados listados de géneros y especies (Hunt, 1992, Hunt 2006), cuyos conceptos taxonómicos reflejan los puntos de vista de la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (Hunt y Taylor, 1986, 1990). Estos listados representan una excelente base para conocer la distribución espacial de las cactáceas. En el caso de México, la obra monumental “Las cactáceas de México” (Bravo, 1978; Bravo y Sánchez-Mejorada, 1991a, 1991b) representa el mejor y más completo tratado sobre la familia, aunque la sistemática de esta obra difiere de los conceptos taxonómicos más modernos (Hunt y Taylor, 1986, 1990), particularmente en lo que se refiere a delimitación genérica (Hernández *et al.*, 1994).

Tomando como base los datos proporcionados por Hunt (1992), México es sin duda el más importante centro de concentración de cactáceas, reconociendo este autor 48 géneros y 563 especies. Del total de los géneros que existen en el país, 15 (31.3 %) están estrictamente restringidos a sus límites territoriales, y 20 más son casi endémicos (Cuadro 163). En este último caso, una o varias de las especies de un género determinado se extienden en áreas adyacentes al territorio mexicano, especialmente en el suroeste de los Estados Unidos (por ej., *Ariocarpus*, *Astrophytum*, *Bergerocactus*, *Carnegiea*, *Echinocactus*, *etc.*).

Cuadro 163. Géneros de cactáceas en México, (número total de especies y número de especies endémicas).

GÉNEROS	ENDÉMICO	CASI ENDÉMICO	NUMERO TOTAL DE ESPECIES	NUMERO DE ESPECIES EN MÉXICO	NO. ESPECIES ENDÉMICAS
<i>Acanthocereus</i>			4	1	0
<i>Aporocactus</i>	X		2	2	2
<i>Ariocarpus</i>		x	7	7	6
<i>Astrophytum</i>		x	4	4	3
<i>Aztekium</i>	X		2	2	2
<i>Bergerocactus</i>		x	1	1	0
<i>Carnegia</i>		x	1	1	0
<i>Cephalocereus</i>	X		3	3	3
<i>Coryphantha</i>		x	41	39	34
<i>Disocactus</i>			10	5	4
<i>Echinocactus</i>		x	6	6	4
<i>Echinocereus</i>		x	49	48	29
<i>Epiphyllum</i>			9	5	2
<i>Epithelantha</i>		x	1	1	0
<i>Escobaria</i>		x	18	11	7
<i>Escontria</i>	X		1	1	1
<i>Ferocactus</i>		x	24	24	19
<i>Geohintonia</i>	X		1	1	1
<i>Heliocereus</i>		x	4	4	1
<i>Hylocereus</i>			12	2	1
<i>Leuchtenbergia</i>	X		1	1	1
<i>Lophophora</i>		x	2	2	1
<i>Mammillaria</i>		x	166	160	150
<i>Melocactus</i>			31	1	0
<i>Myrtillocactus</i>		x	4	3	3
<i>Neobuxbaumia</i>	X		8	8	8
<i>Neolloydia</i>		x	2	2	1
<i>Obregonia</i>	X		1	1	1
<i>Opuntia</i>			164	97	61
<i>Ortegocactus</i>	X		1	1	1
<i>Pachycereus</i>		x	12	11	10
<i>Pelecypora</i>	X		2	2	2
<i>Peniocereus</i>		x	15	14	12
<i>Pereskia</i>			16	2	0
<i>Perezkiopsis</i>		x	8	8	7
<i>Pilosocereus</i>			35	5	4

GÉNEROS	ENDÉMICO	CASI ENDÉMICO	NUMERO TOTAL DE ESPECIES	NUMERO DE ESPECIES EN MÉXICO	NO. ESPECIES ENDÉMICAS
<i>Polaski</i>	X		2	2	2
<i>Pseudorhypsalis</i>			4	1	0
<i>Rathbunia</i>	X		1	1	1
<i>Rhypsalis</i>			25	1	0
<i>Sclerocactus</i>			15	7	1
<i>Selenicereus</i>			20	14	9
<i>Stenocactus</i>	X		8	8	8
<i>Stenocereus</i>		x	18	16	13
<i>Strombocactus</i>	X		1	1	1
<i>Thelocactus</i>		x	11	11	9
<i>Turbinicarpus</i>	X		14	14	14
<i>Weberocactus</i>			9	1	0
<b>TOTAL</b>	15	20	796	563	439

Fuente: Datos tomados de Hunt, 1992, con modificaciones.

Existen además otros como *Mammillaria* y *Coryphantha*, en los que la mayor parte de sus especies son estrictamente endémicas para México, y solo unas cuantas se encuentran fuera de sus límites territoriales. En consecuencia, si calculamos la tasa de endemismo de géneros de cactáceas tomando como marco de referencia el territorio mexicano, más el área correspondiente a las zonas áridas en los Estados Unidos (Rzedowski, 1991), y si consideramos a los que se han diversificado básicamente en México (por ej.; *Heliocereus*, *Myrtillocactus*, *Peniocereus*, *Pereskia* y *Stenocereus*), el resultado es que 72.9 % de los géneros de cactáceas que se distribuyen en este país son esencialmente endémicos (Cuadro 163).

En lo que respecta a la abundancia de especies, Hunt (1992) reconoce 559 para México, mientras que Bravo (1978) y Sánchez (1991), con un concepto de especie algo más estrecho, consideran 744. Sin embargo, el porcentaje de endemismo calculado aquí para cada una de estas estimaciones es notablemente similar: 77.9 % y 78.9 % respectivamente. Rzedowski (1991) calcula que de las aproximadamente 22,000 especies de fanerógamas que existen en México, 13 % de los géneros y 59 % de las especies son endémicos para México.

En este sentido, resulta interesante que los porcentajes de géneros y especies de cactáceas endémicas a México citados aquí (72.9 % y 77.9 % respectivamente) son sensiblemente mayores a los estimados por este autor para la flora del país.

Evidentemente, esto es un reflejo del carácter autóctono y único para las cactáceas mexicanas. Fuera de las regiones áridas y semi-áridas de México, en donde se concentran la mayor parte de los representantes de esta familia, su diversidad disminuye drásticamente. Sin embargo, existen en América algunas otras regiones relativamente ricas en especies de cactáceas, como por ejemplo el Suroeste de los Estados Unidos de América, el Noreste de Brasil y la porción Norte de Argentina junto con algunas regiones de Bolivia y Perú (Hernández, 1994) (Cuadro 164).

## 20.2 Especies de cactáceas raras o amenazadas

En el caso de las cactáceas, existe gran dificultad para asignar una de las varias categorías que se han utilizado para definir el estado de conservación de una especie, subespecie o variedad determinada (Ej., rara, vulnerable, amenazada, extinta, etc.). Lo anterior se debe fundamentalmente a nuestra ignorancia sobre la demografía, la genética y el comportamiento reproductivo de las poblaciones en su estado natural. Por tal motivo, en este documento adoptaremos un concepto amplio para incluir bajo el término de amenazada a cualquier especie o entidad infraespecífica cuya sobrevivencia esté real o potencialmente en peligro, debido a que, por factores naturales o antropogénicos, su área de distribución sea muy restringida, o bien porque, independientemente de la extensión de su distribución, los individuos se presenten en densidades relativamente bajas en la mayoría de las poblaciones (Hernandez y Godínez, 1994).

Cuadro 164. Distribución del numero total de especies, endémicas y amenazadas en el Continente Americano.

PAÍS	ESPECIES	AMENAZADAS (%)	ENDÉMICA (%)
Canadá	4	0	0
E.U.A	143	13.3	28
México	563	35	77.9
Guatemala	30	6.7	13.3
Belice	8	0	0
Honduras	19	10.5	0
Nicaragua	16	0	6.3
El Salvador	7	0	0
Costa Rica	32	6.3	37.5
Panamá	13	0	7.7
Bahamas	6	0	16.7
Cuba	25	24	24
Islas Caimán	6	0	0
Jamaica	13	0	15.4
Haití	13	7.7	15.4
Santo Domingo	15	0	6.7
Puerto Rico	13	7.7	7.7
Islas Vírgenes	9	11.1	0
Antillas Menores	15	0	6.7
Trinidad y Tobago	9	0	11.1
Antillas y Holandesas	12	0	8.3
Guyana	7	0	0
Guyana Francesa	5	20	0
Surinam	9	22.2	0
Brasil	198	20.2	73.2
Paraguay	48	0	16.7
Colombia	22	0	4.5
Venezuela	31	0	16.1
Ecuador	31	29	35.4
Peru	84	10.7	54.8
Bolivia	122	.8	50.8
Uruguay	35	0	5.7
Argentina	161	5	53.4
Chile	55	67.3	74.5

Fuente: Hunt, 1992; Hernández, 1994.

En términos absolutos, México es el país con más especies amenazadas (197 especies) las cuales representan 35 % del total de las especies mexicanas (Cuadro 167). Existen, sin embargo, varios otros países que, si bien tienen abundancias específicas significativamente inferiores a las de México, la proporción de especies amenazadas en relación con el número total es muy alta. Así, además de México, Chile (67.3 %), Ecuador (29 %), Cuba (24 %) y Brasil (20.2 %) presentan porcentajes altos o relativamente altos de especies

amenazadas. Resulta interesante que los países con un alto porcentaje de cactáceas endémicas corresponden sólo parcialmente con los que contienen un número significativo de especies amenazadas. Es de esperarse, sin embargo, que las cifras proporcionadas aquí se irán modificando en el futuro, en la medida en que adquiramos más información sobre la biología y la distribución geográfica de estas plantas.

### 20.2.1 Cactáceas mexicanas Amenazadas

Un número variable de especies de cactáceas mexicanas han sido citadas como vulnerables, amenazadas o extintas (Anónimo, 1990; SEDUE, 1991). Más recientemente, The New Cactus Lexicon, (2006) compiló una lista depurada desde el punto de vista de nomenclatura, con información sobre el estado de conservación de las especies según los listados de la CITES y la IUCN.

El Cuadro 168 es una versión modificada de la lista original de Hunt (1992), a la cual se agregaron algunos taxones que a juicio de los autores ameritan estar incluidos. También se incorporaron varias especies recientemente descritas, cuyas distribuciones conocidas son extremadamente restringidas (Glass y Fitz-Maurice, 1992; Hernández y Anderson, 1992).

Existen algunos casos en donde una especie contiene categorías infraespecíficas bien reconocidas taxonómicamente, y éstas difieren en la extensión de su distribución geográfica y en su estado de conservación; cuando fue posible, esta información se incorporó en el Cuadro 164. El listado final comprende un total de 197 especies y 37 subespecies o variedades.

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categoría
<i>Aporocactus flagelliformis</i>	E		Hgo,Qro,SLP,Ver	4
<i>Ariocarpus agavoides</i>	E	x	Tam	1
<i>A. bravoanus</i>			SLP	1
<i>A. fissuratus</i>	nt	x		
var. <i>fissuratus</i>			Coa,Tex	4
var. <i>hintonii</i>			SLP	2
var. <i>lloydii</i>			Coa,Zac	2
<i>A. kotschoubeyanus</i>	V	x	Coa,NL,Qro,SLP, Tam,Zac	4
<i>A. retusus</i>	V	x	Coa,NL,SLP,Tam,Zac	4
<i>A. scaphirostris</i>	E	x	NL	1
<i>A. trigonus</i>	V	x	NL,Tam	2
<i>Astrophytum asterias</i>	I	x	Tam,Tex	2
<i>A. capricorne</i>	V		Coa,NL	4
<i>A. myriostigma</i>	V		Coa,SLP,Tam	4
<i>A. ornatum</i>	V		Gto,Hgo,Qro,SLP	3
<i>Aztekium hintonii</i>			NL	1
<i>A. ritteri</i>	V	x	NL	1
<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	I		Cha,Oax	3
<i>C. senilis</i>	V		Hgo,Ver	2
<i>Coryphantha elephantidens</i>	V		Mor	2
<i>C. retusa</i>				
var. <i>melleospina</i>	R		Oax	1
<i>C. odorata</i>	R		SLP,Tam	2
<i>C. poselgeriana</i>	V		Coa,SLP	4
<i>C. pseudoechinus</i>	R		Coa,NL	2
<i>C. recurvata</i>	I		Ari,Son	2
<i>C. werdermannii</i>	E	x	Coa	2
<i>Disocactus macdougallii</i>		x	Cha	2
<i>Echinocactus grusonii</i>	E		Hgo?,Qro	2
<i>E. parryi</i>	E		Chi	2
<i>E. platyacanthus</i>	V		Coa,Gto,Hgo,NL,Oax, Pue,Qro,SLP,Tam,Zac	4
<i>Echinocereus adustus</i>	V			
var. <i>adustus</i>			Chi	1
var. <i>schwarzii</i>			Dgo	2
<i>E. bristolii</i>	V		Ari,Son	
<i>E. delaetii</i>	V		Coa	2
<i>E. knippelianus</i>	V		Coa,NL	2
<i>E. laui</i>	V		Son	1
<i>E. ferreirianus</i>				
var. <i>lindsayi</i>	E	x	BCN	1
<i>E. leucanthus</i>	V		Sin,Son	2

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categoría
<i>E. longisetus</i>	I		Coa,NL	2
<i>E. nivosus</i>	R		Coa	
<i>E. palmeri</i>	I		Chi	3
<i>E. pamanesiorum</i>	I		Jal,Zac	2
<i>E. pensilis</i>	R		BCS	2
<i>E. pulchellus</i>	E		Ags,Hgo,Jal,NL,Oax, Pue,Qro,SLP,Zac	4
<i>E. schmollii</i>	V	x	Qro	2
<i>E. sciurus</i>	R			
var. <i>floresii</i>			Sin	1
var. <i>sciurus</i>			BCS	1
<i>E. subinermis</i>	V		Chi,Sin,Son	4
<i>Epiphyllum anguliger</i>	I		EM,Gro,Jal,Mich,Oax	4
<i>E. laui</i>	R/V		Cha	2
<i>Escobaria aguirreana</i>	R		Coa	2
<i>E. laredoi</i>	R		Coa	1
<i>E. roseana</i>	V		Coa	2
<i>Ferocactus chrysacanthus</i>	E		BCN,BCS	2
<i>F. haematacanthus</i>	R		Pue,Ver	2
<i>F. latispinus</i>				
var. <i>greenwoodii</i>			Oax	2
var. <i>latispinus</i>			Ags,Dgo,EM,Gto,Hgo, Jal,Qro,Pue,SLP,Zac	4
var. <i>spiralis</i>			Oax,Pue	2
<i>F. histrix</i>			Ags,Dgo,Gto,Hgo, Jal,Qro,SLP,Ver,Zac	4
<i>F. macrodiscus</i>				
var. <i>macrodiscus</i>			Oax	2
var. <i>septentrionalis</i>			Gto,SLP?	2
<i>F. pilosus</i>			Coa,Dgo,NL,SLP,Tam,Zac	4
<i>F. pottsii</i>				
var. <i>alamosanus</i>	R		Son	1
<i>F. viridescens</i>	V		BCN,Cal	3
<i>Geohintonia mexicana</i>			NL	1
<i>Heliocereus speciosus</i>	I		Cha,EM,Gro,Jal,Mich	3
<i>Hamatocactus crassihamatus</i>			Gto	2
<i>Leuchtenbergia principis</i>	V	x	Coa,NL,SLP,Tam	4
<i>Lophophora diffusa</i>	R/V		Qro	2
<i>Mammillaria albicoma</i>	V		Tam	2
<i>M. aureilanata</i>	V		SLP	2
<i>M. aurihamata</i>	I		SLP	1
<i>M. backebergiana</i>	R		EM	2
<i>M. baumii</i>	R		Tam	2
<i>M. blossfeldiana</i>	V		BCN,BCS	2
<i>M. bombycina</i>	I		Ags,Jal	2
<i>M. bootii</i>	V		Son	2

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categoría
<i>M. capensis</i>	R		BCS,Son	3
<i>M. carmenae</i>	E		Tam	1
<i>M. carretii</i>	V		NL	2
<i>M. coahuilensis</i>	V		Coa	1
<i>M. crucigera</i>	V		Oax,Pue	2
<i>M. deherdtiana</i>	V		Oax	2
<i>M. dixanthocentron</i>	V		Oax	2
<i>M. duoformis</i>	R		Pue	2
<i>M. evermanniana</i>	R		BCS,Son	2
<i>M. fittkai</i>	R		Jal	2
<i>M. gaumeri</i>	R		Yuc	2
<i>M. grusonii</i>	R		Coa	2
<i>M. guelzowiana</i>	V		Dur	2
<i>M. guerreronis</i>	R		Gro	1
<i>M. hahniana</i>	I		Qro	2
<i>M. halei</i>	R		BCS	2
<i>M. heidiaae</i>	V		Pue	1
<i>M. herrerae</i>	V		Gto,Qro	2
<i>M. hertrichiana</i>	R		Son	1
<i>M. huitzilopochtli</i>	V		Oax	2
<i>M. humboldtii</i>	V		Hgo	2
<i>M. insularis</i>	R		BCN,BCS	2
<i>M. johnstonii</i>	R		Son	1
<i>M. klissingiana</i>	V		Tam	1
<i>M. knippeliana</i>	R		Mor	1
<i>M. kraehenbuehlii</i>	V		Oax	2
<i>M. laui</i>	V		Tam	1
<i>M. lenta</i>	V		Coa	2
<i>M. lindsayi</i>	R		Chi	2
<i>M. longiflora</i>	V		Chi,Dur	2
<i>M. longimamma</i>	V		Hgo,Qro,Ver	3
<i>M. magnifica</i>	R		Mor,Pue	2
<i>M. marksiana</i>	R		Dgo,Sin,Zac?	2
<i>M. mathildae</i>	V		Qro	1
<i>M. matudae</i>	R		EM,Gro,Mich	2
<i>M. melaleuca</i>	V		Tam	1
<i>M. meyranii</i>	V		EM,Mich	2
<i>M. moelleriana</i>	R		Dgo,Zac	2
<i>M. multidigitata</i>	R		Son	1
<i>M. nana</i>	R		SLP	2
<i>M. napina</i>	E		Pue	1
<i>M. neopalmeri</i>	R		BCN	1
<i>M. oteroi</i>	R		Oax	2
<i>M. painteri</i>	R		Qro	1
<i>M. parkinsonii</i>	R		Hgo,Qro	3
<i>M. pectinifera</i>	E	x	Oax,Pue	2

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categorí
<i>M. peninsularis</i>	R		BCS	1
<i>M. pennispinosa</i>	R			
var. <i>nazarensis</i>			Dgo	1
var. <i>pennispinosa</i>			Coa,Dgo	2
<i>M. perezdelarosa</i>			Ags,Jal	2
<i>M. petrophila</i>	R		BCS	2
<i>M. pilispina</i>	R		NL,SLP	2
<i>M. plumosa</i>	V	x	Coa,NL	2
<i>M. pondii</i>	E		BCN	1
<i>M. rettigiana</i>	R		Gto,Hgo	-2
<i>M. rosealba</i>	R		Tam	1
<i>M. rubrograndis</i>	R		Tam	2
<i>M. saboae</i>	V		Chi,Son	2
<i>M. sánchez-mejoradae</i>			NL	1
<i>M. schiedeana</i>	V		Hgo	2
<i>M. schwarzii</i>	I		Gto?	1
<i>M. stella-de-tacubaya</i>	R		Coa	1
<i>M. supertexta</i>	V		Oax,Pue	2
<i>M. surculosa</i>	R		SLP,Tam	2
<i>M. swinglei</i>	I		Son	2
<i>M. tayloriorum</i>	R		Son	1
<i>M. tepexicensis</i>			Oax	1
<i>M. theresae</i>	V		Dur	1
<i>M. tonalensis</i>	R		Oax	1
<i>M. weingartiana</i>	V		NL	1
<i>M. wiesingeri</i>	R		EM?,Hgo	2
<i>M. xaltiangueensis</i>	R		Gro,Mich	2
<i>M. yaquensis</i>	R		Son	1
<i>M. yucatanensis</i>			Yuc	1
<i>M. zephyranthoides</i>	R		EM,Hgo,Oax,Pue, Qro,SLP?	3
<i>M. zeyeriana</i>	I		Coa,Dgo	2
<i>Melocactus curvispinus</i> subsp. <i>dawsonii</i>			Jal	2
<i>Neobuxbaumia euphorbioides</i>	V		Tam,Ver	2
<i>N. macrocephala</i>	I		Pue	2
<i>N. polylopha</i>	R		Gto?,Hgo,Qro,SLP?	3
<i>Neolloydia matehualensis</i>			SLP	1
<i>Obregonia denegrii</i>	V	x	Tam	1
<i>Opuntia bravoana</i>	R		BCS	-
<i>O. excelsa</i>	V		Col,Jal	3
<i>O. rosarica</i>	R		BCN	2
<i>O. rufida</i>	V		Chi,Coa,Dgo,Tex	3
<i>O. santamaria</i>	R		BCS	-
<i>Ortegocactus macdougalii</i>	V		Oax	1
<i>Pachycereus gaumeri</i>			Yuc	4

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categoría
<i>P. militaris</i>	V	x	Gro,Jal,Mich	3
<i>Pelecyphora aselliformis</i>	V	x	SLP	2
<i>P. strobiliformis</i>	E	x	NL,Tam	2
<i>Peniocereus fosterianus</i>	R			
var. <i>fosterianus</i>			Gro,Oax	2
var. <i>multitepalum</i>			Cha?,Oax	2
var. <i>nizandensis</i>			Oax	2
<i>P. greggii</i>	I			
var. <i>greggii</i>			Ari,Chi,Coa,NM, Tex,Zac	4
var. <i>transmontanus</i>			Ari,Chi?,Son	4
<i>P. maculatus</i>	R		EM,Gro,Mich	2
<i>P. marianus</i>	R		Sin,Son	3
<i>P. rosei</i>	I		Jal,Mich,Sin	3
<i>P. tepalcatepecanus</i>	R		Jal,Mich	2
<i>P. zopilotesis</i>	R		Gro	2
<i>Pereskia lychnidiflora</i>	V		Gro,Oax,Gua,Hon, Sal,Nic,CR	4
<i>Sclerocactus intertextus</i>	V		Ari,Chi,Coa,NM, Son,Tex	4
<i>S. mariposensis</i>	I		Coa,Tex	3
<i>S. uncinatus</i>	E		Chi,Coa,Dgo,NL,NM, Qro,SLP,Son,Tam, Tex,Zac	4
<i>S. unguispinus</i>	R		Chi,Coa,Dur,SLP,Zac	4
<i>Selenicereus anthonyanus</i>	V		Cha,Tab	2
<i>S. atropilosus</i>	R		Jal	2
<i>S. chrysocardium</i>	E		Cha	1
<i>S. hamatus</i>	R		Oax,Pue,Ver	2
<i>Stenocactus coptonogonus</i>			Hgo,SLP,Zac	4
<i>Stenocereus chacalapensis</i>	R		Oax	1
<i>S. eruca</i>	V		BCS	3
<i>S. martinezii</i>	V		Sin	2
<i>Strombocactus disciformis</i>	nt	x	Hgo,Qro	3
<i>Thelocactus hastifer</i>	R		Qro	2
<i>T. macdowellii</i>	V		Coa,NL	1
<i>T. tulensis</i>	V			
var. <i>tulensis</i>			SLP,Tam	3
var. <i>buekii</i>			NL	2
var. <i>matudae</i>			NL	1
<i>Turbincarpus gielsdorffianus</i>		x	Tam	1
<i>T. horripilus</i>		x	Hgo	1
<i>T. knuthianus</i>		x	SLP	2
<i>T. laui E</i>		x	SLP	1
<i>T. lophophoroides</i>	E	x	SLP	1
<i>T. mandragora</i>	E	x	Coa	-

Cuadro 165. Listado de especies de cactáceas mexicanas amenazadas, indicando el estatus asignado por la IUCN y CITES. Distribución general y categoría en base en el número de localidades conocidas en México.

Taxón	IUCN	CITES	Distribucion1	Categoría
<i>T. pseudomacrochele</i>	E	x	Hgo?,Qro	1
<i>T. pseudopectinatus</i>		x	NL,SLP,Tam	3
<i>T. saueri</i>		x	Tam	1
<i>T. schmedickeanus</i>	E	x		
var. <i>dickisoniae</i>			NL	1
var. <i>flaviflorus</i>			SLP	1
var. <i>gracilis</i>			NL	1
var. <i>klinkerianus</i>			SLP	2
var. <i>macrochele</i>			SLP	2
var. <i>schmedickeanus</i>			Tam	1
var. <i>schwarzii</i>			SLP	2
<i>T. subterraneus</i>			E	x
var. <i>subterraneus</i>			NL	1
var. <i>zaragozae</i>			NL	1
<i>T. valdezianus</i>		x	Coa,NL,SLP?	2
<i>T. viereckii</i>		x		
var. <i>major</i>			NL,SLP	2
var. <i>viereckii</i>			Tam	1

(1) Ags = Aguascalientes, Ari = Arizona, BCN = Baja California, BCS = Baja California Sur, Cal = California, Cha = Chiapas, Chi =Chihuahua, Coa = Coahuila, Col = Colima, CR = Costa Rica, Dgo = Durango, EM = Estado de México, Gro = Guerrero, Gto = Guanajuato, Gua = Guatemala, Hgo = Hidalgo, Hon = Honduras, Jal = Jalisco, Mich = Michoacán, Mor = Morelos, Nic = Nicaragua, NL= Nuevo León, NM = Nuevo México, Oax = Oaxaca, Pue = Puebla, Qro = Querétaro, Sal = El Salvador, Sin = Sinaloa, SLP = San Luis Potosí, Son = Sonora, Tab = Tabasco, Tam = Tamaulipas, Tex = Texas, Ver = Veracruz, Yuc = Yucatán y Zac = Zacatecas.

(2) Indica que no hay información disponible.

(?) En la columna 4, el signo de interrogación indica que no hay certeza sobre la presencia de la especie en ese estado.

Fuente: Hernández y Godinez, 1994.

## 20.2.2 Distribución geográfica de las cactáceas mexicanas amenazadas

La abundancia de cactáceas mexicanas amenazadas por estado se determinó con la información del Cuadro 166 (Figura 61). De un análisis de esta figura se deriban dos generalizaciones: en primer lugar, existe gran correspondencia entre las regiones de mayor concentración de especies amenazadas y las de máxima riqueza de especies en general (Hernández *et al.*, 1993), y segundo, estas regiones coinciden esencialmente con las zonas áridas o semi-áridas del país. Así, la Figura 1 indica que la máxima concurrencia de especies de cactáceas amenazadas está en el sureste del Desierto Chihuahuense, particularmente en los estados de Coahuila (29 spp.), San Luis Potosí (26 spp.), Tamaulipas (25 ssp.) y Nuevo León (24 spp.); otra región rica en especies es la zona árida Queretano-Hidalgense, en Querétaro (20 spp.) e Hidalgo (18 spp.). Por otro lado, existen números relativamente altos en los estados que corresponden a la porción mexicana del Desierto Sonorense: Sonora (17 spp.), Baja California Sur (12 spp.) y Baja California (7 spp.). Además, una cantidad considerable está localizada en los estados de Oaxaca (19 spp.) y Puebla (11 spp.); sin embargo, la distribución de las últimas es algo más difusa. Si bien es cierto que varias de estas especies están concentradas en los Valles de Tehuacán-Cuicatlán, otras más se distribuyen en la Región Mixteca, en la vertiente norte de la Sierra Madre del Sur y en la porción sur del Istmo de Tehuantepec. Para cada una de las regiones fisiográficas mencionadas se estima la siguiente cantidad de especies: 1) hay 89 cactáceas amenazadas en el Desierto Chihuahuense, incluyendo sus áreas marginales al este de la Sierra Madre Occidental y en Tamaulipas, en los estados incluidos en el Desierto Sonorense existen 35; 2) en la Zona Árida Queretano-Hidalgense, incluyendo el estado de Guanajuato, confluyen 31. El resto de las especies se reparten en una vasta zona del país, particularmente en los Valles de Tehuacán-Cuicatlán y en otras regiones con clima altamente estacional en Oaxaca, Jalisco y en varios estados adicionales del sur y sureste de México.

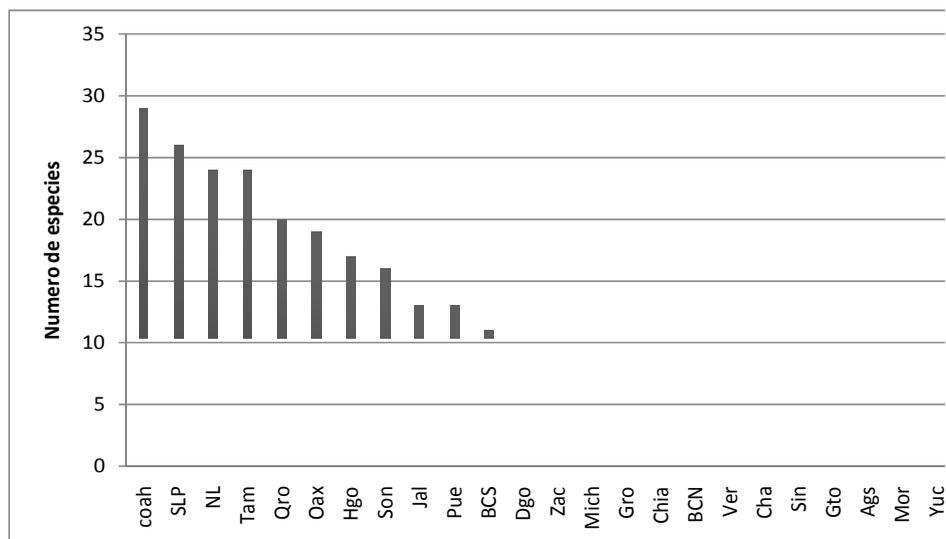


Figura 61. Abundancia de especies de cactáceas en México.

De análisis actual realizado para San Luis Potosí la NOM-059-SEMARNAT-2001 considera 71 especies en riesgo, que es doble del número de especies de la Figura 35, en donde se han registrado especies de los géneros; *Ariocarpus* (1), *Mammillaria* (4), *Neobuxbaumia* (1), *Neolloydia* (1), *Pelecyphora* (1) y *Turbinicarpus* (1).

### 20.3 Desarrollo comercial nacional vs. mundial

Con la llegada de los exploradores y naturalistas europeos a América, el interés por las cactáceas como plantas de ornato tomó tal auge entre los científicos, horticultores y aficionados que actualmente las mayores colecciones de cactáceas, están compuestas por plantas extraídas principalmente de México, mismas que se encuentran en Europa en una gran cantidad de negocios dedicados a su exportación, propagación y venta.

Durante la segunda mitad del siglo XIX se establece una corriente continua de envíos de cactáceas mexicanas hacia Europa para abastecer la demanda creada por los científicos y aficionados del viejo mundo, floreciendo las colecciones de cactáceas en Italia, Francia, Berlín, Eslovaquia, y en la República

Checa, entre otros. En Europa, Estado Unidos de América y Japón, los aficionados de las cactáceas se cuentan por miles y el comercio de estas alcanza cifras y volúmenes insospechados.

### 20.4 Especies de cactus ornamentales que se producen actualmente

Existen aproximadamente 300 especies de cactus nativos del Desierto Chihuahuense mexicano en el comercio nacional e internacional. Los tres géneros *Mammillaria*, *Turbinicarpus* y *Ferocactus* los más representativos, con más de la mitad de las especies comercializadas a nivel nacional (WWF TRAFFIC, 2005).

### 20.5 Venta por internet

En el Cuadro 167 se presentan las especies anunciadas con mayor frecuencia en venta por Internet.

De las especies documentadas en el comercio internacional mas de la mitad se encuentran en los apéndices de la CITES (Convención Internacional de Comercio de Especies en Peligro de Fauna y Flora Silvestre) y por consiguiente no pueden comercializarse a menos que se propaguen artificialmente; así mismo incluidas en la lista de especies amenazadas reconocida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), o reciben un estado especial bajo la legislación mexicana (Robbins, 2003).

Cuadro 166. Especies de cactáceas que son anunciadas con mayor frecuencia para venta por internet.

ESPECIE	FRECUENCIA
<i>Ariocarpus retusus</i>	79
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	68
<i>Turbincarpus schmiedickeanus</i>	63
<i>Opuntia polyacantha</i>	61
<i>Escobaria vivipara</i>	54
<i>Opuntia macrorrhiza</i>	53
<i>Echinocereus reichenbachii</i>	50
<i>Echinocereus viridiflorus</i>	48
<i>Astrophytum myriostigma</i>	43
<i>Thelocactus bicolor</i>	42
<i>Epithelantha micromeris</i>	41
<i>Astrophytum capricorne</i>	34
<i>Mammillaria heyderi</i>	33
<i>Mammillaria magnimamma</i>	31
<i>Echinocereus fendlerii</i>	30
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	29
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	28
<i>Stenocactus multicosatus</i>	27
<i>Thelocactus conothelos</i>	26
<i>Opuntia erinacea</i>	26
<i>Thelocactus hexaedrophorus</i>	26
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	26
<i>Mammillaria lasiacantha</i>	25
<i>Mammillaria haageana</i>	24
<i>Astrophytum ornatum</i>	24
<i>Mammillaria microcarpa</i>	23
<i>Escobaria tuberculosa</i>	22
<i>Echinocereus mojavensis</i>	22
<i>Ferocactus latispinus</i>	21
<i>Turbincarpus pseudomacrochele</i>	20
<i>Echinocereus pectinatus</i>	20

Fuente: Benítez., 2002. (Frecuencia = número de registros de venta encontrados en Internet)

Estas especies pertenecen a géneros diversos, dentro de los cuales se incluyen principalmente los que se muestran en el Cuadro 167.

Cuadro 167. Géneros más comunes de las especies de cactus mexicanos que son anunciados para venta en Internet.

GÉNERO		
<i>Acanthocereus</i>	<i>Epithelantha</i>	<i>Neoevansia</i>
<i>Acharagma</i>	<i>Escobaria</i>	<i>Neolloydia</i>
<i>Ancistrocactus</i>	<i>Escontria</i>	<i>Obregonia</i>
<i>Aporocactus</i>	<i>Ferocactus</i>	<i>Opuntia</i>
<i>Ariocarpus</i>	<i>Geohintonia</i>	<i>Ortegocactus</i>
<i>Astrophytum</i>	<i>Glandulicantus</i>	<i>Pachycereus</i>
<i>Aztekium</i>	<i>Grusonia</i>	<i>Pelecyphora</i>
<i>Bartschella</i>	<i>Hylocereus</i>	<i>Peniocereus</i>
<i>Carnegiea</i>	<i>Leuchtenbergia</i>	<i>Peresklopsis</i>
<i>Cephalocereus</i>	<i>Lophocereus</i>	<i>Pilosocereus</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>Lophophora</i>	<i>Polaskia</i>
<i>Cylindropuntia</i>	<i>Mammillaria</i>	<i>Rhipsalis</i>
<i>Disocactus</i>	<i>Mammilloidia</i>	<i>Selenicereus</i>
<i>Echinocactus</i>	<i>Marginatocereus</i>	<i>Stenocactus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>Melocactus</i>	<i>Stenocereus</i>
<i>Echinomastus</i>	<i>Mitrocereus</i>	<i>Strombocactus</i>
<i>Encephalocarpus</i>	<i>Myrtillocactus</i>	<i>Thelocactus</i>
<i>Epiphyllum</i>	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Turbincarpus</i>
		<i>Wilcoxia</i>

Más del 32 % de los taxones pertenecen al género *Mammillaria*, con un menor porcentaje se encuentran los géneros de *Turbinicarpus* y *Ferocactus* (Figura 60). La especie de *Mammillaria* de mayor interés en el comercio interno es *Mammillaria luethy*, una especie endémica en el estado de Coahuila que recientemente fue descrita. Especímenes de esta especie sólo están disponibles en la forma de plantas injertadas porque la propagación de semilla es difícil. La propagación por medio del método de cultivo de tejidos es más prometedor para satisfacer la demanda nacional e internacional (Robbins, 2003). Con los géneros *Ferocactus* y *Turbinicarpus*, se documentaron ocho especies en el comercio nacional, mismas que representan el 17 por ciento de la diversidad de especies en el comercio interno. Una de estas es *Turbinicarpus alonsoii* una especie endémica del estado de Guanajuato, en donde sus poblaciones silvestres fueron visitadas en varias ocasiones con el único propósito de extraer plantas de condiciones *in vivo* disminuyendo drásticamente sus poblaciones (Fábricas, 1997). La severa disminución de plantas silvestres de *T. alonsoii*, incluso antes de su descripción formal, muestra la problemática nacional del comercio ilegal, dado que plantas vivas de esta especie fueron exportadas en violación con las normas internacionales (CITES) y de la normatividad mexicana (Robbins, 2003).

Otros taxones raros en el comercio son *Geohintonia mexicana* y *Aztekium hintonii*, que son endémicas del estado de Nuevo León, la colecta ilegal de plantas y semillas de ambas especies se ha incrementado dentro y fuera del país. Más de 300 especies de cactus de 28 géneros están disponibles comercialmente fuera de México, de acuerdo con una revisión en la Webbased, impresos y en catálogos de ventas, en donde se muestra que la cifra de especies en el comercio internacional es elevado, considerando solamente 176 especies de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE), se enumeran en una lista de verificación (Robbins, 2003).

Existen 15 especies en la lista de Cuadro 164 que no están documentadas en el comercio internacional, TRAFFIC ha encontrado muchos nombres que podrían no ser descritos o que no se ajustan a la taxonomía de referencias estándar (Hunt 1999).

Casi dos tercios (64%) de todas las especies en el comercio mundial son miembros de cuatro géneros: *Mammillaria*, *Opuntia*, *Coryphantha* y *Echinocereus*. En contraste, sólo el 2 % de especies están representadas por siete géneros: *Geohintonia*, *Hamatocactus*, *Isolatocereus*, *Leuchtenbergia*, *Neolloydia*, *Obregonia* y *Strombocactus*, que contiene una sola especie, otros dos géneros, *Aztekium* y *Lophophora*, con dos especies cada uno (Figuras 62 y 63). La mayoría de las especies ampliamente disponibles son pertenecientes al género *Mammillaria* del cual 93 especies, ocupan el 28 % de todas las especies de cactus documentados e identificados en el comercio internacional. Alrededor de 47 especies, que representa el 14% de todas las especies de cactus en el mercado mundial, pertenecen a *Opuntia*. *Coryphantha*, con 37 especies, y *Echinocereus*, con 35 especies, representan el 21 % de los cactus comercializados internacionalmente (Robbins, 2003).

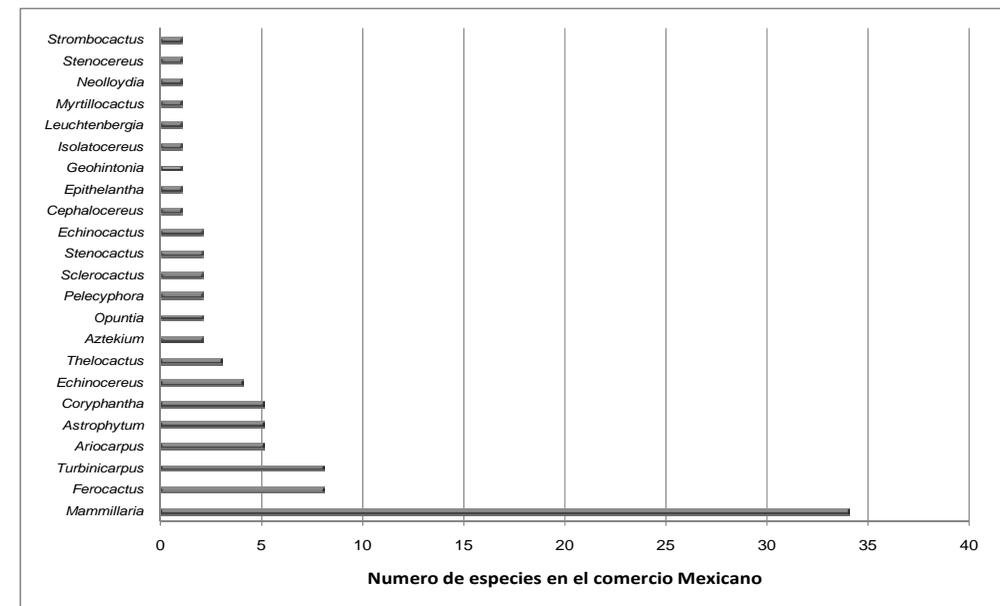


Figura 62. Relación taxonómica de especies de cactus mexicanos en CDE en el Comercio. (Robbins, 2003).

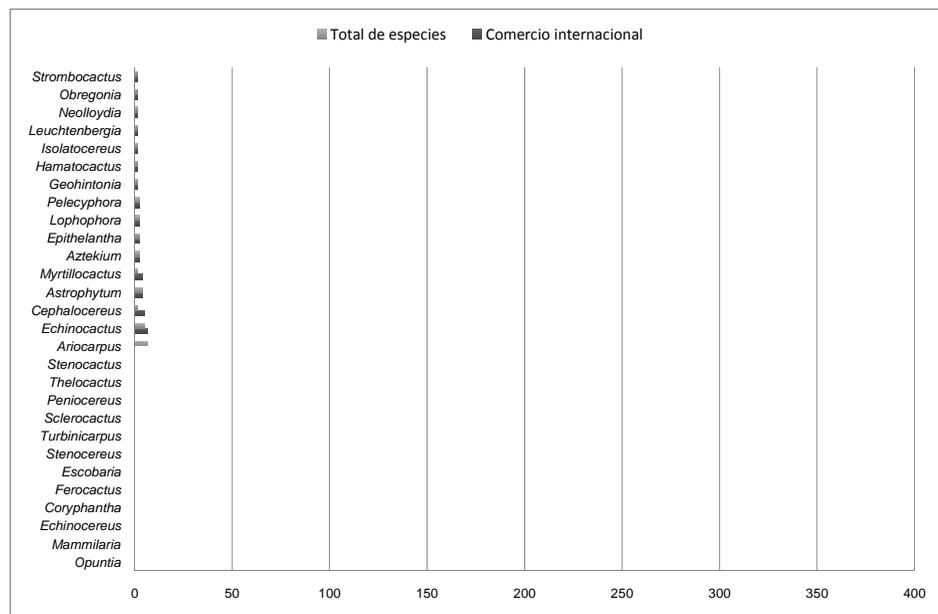


Figura 63. Análisis taxonómico de las especies de cactus en la EcorREGION del Desierto Chihuahuense (CDE) en el comercio (Robbins, 2003).

Más de un tercio (36%) de las especies de cactus que se ofrecen son distribuidas en 24 géneros. Una medida de la disponibilidad comercial y la popularidad de los géneros de cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE) es la proporción de las especies documentadas en el comercio internacional con respecto al número de especies en un determinado género, o la representación porcentual de mercado (RPM). Catorce géneros están incluidos en la RPM con valores de 100 por ciento, lo que indica que todas las especies de los géneros están disponibles en el comercio internacional; los géneros más destacados son los que se describen en el Cuadro 166. De esos géneros, 13 son endémicas de la CDE. Otros géneros con un alto porcentaje de especies comercializadas y superior a la media son *Sclerocactus* (95%), *Escobaria*

(92%), *Turbinicarpus* (87%), y *Echinocactus* (83,3%). Géneros con un menor número de especies en el mercado y menor MRP incluye *Ferocactus* (17,2 por ciento), *Opuntia* (13,8%), *Stenocereus* (12,5%), y *Peniocereus* (5,6%). El RPM con valores más bajos se representan por los géneros *Stenocereus* y *Peniocereus*, su interés bajo no necesariamente se refiere a la demanda, sino que de forma natural en el desierto de Chihuahuense su población es reducida por eso son de interés de coleccionistas horticultores (Robbins, 2003) (Cuadro 168).

Cuadro 168. Representación porcentual del mercado (RPM) de los géneros cactus en el comercio internacional.

GÉNEROS	ESPECIES DEL GÉNERO	ESPECIES EN COMERCIO	RPM
<i>Ariocarpus</i>	6	6	100
<i>Astrophytum</i>	4	4	100
<i>Aztekium</i>	2	2	100
<i>Epithelantha</i>	2	2	100
<i>Geohintonia</i>	1	1	100
<i>Hamatocactus</i>	1	1	100
<i>Isolatocereus</i>	1	1	100
<i>Leuchtenbergia</i>	1	1	100
<i>Lophophora</i>	2	2	100
<i>Neolloydia</i>	1	1	100
<i>Obregonia</i>	1	1	100
<i>Pelecypora</i>	2	2	100
<i>Strombocactus</i>	1	1	100
<i>Thelocactus</i>	12	12	100
<i>Sclerocactus</i>	20	19	95
<i>Escobaria</i>	25	23	92
<i>Turbinicarpus</i>	23	20	87
<i>Echinocactus</i>	6	5	83.3
<i>Stenocactus</i>	10	7	70
<i>Coryphantha</i>	54	37	68.5
<i>Echinocereus</i>	59	35	59.3
<i>Mammillaria</i>	173	93	53.8
<i>Myrtillocactus</i>	4	1	25
<i>Cephalocereus</i>	5	1	20
<i>Ferocactus</i>	29	5	17.2
<i>Opuntia</i>	341	47	13.8
<i>Stenocereus</i>	24	3	12.5
<i>Peniocereus</i>	18	1	5.6

Fuente: Robbins, 2003.

De acuerdo con Zimmerman *et al.*, (2000), existen otros taxones de la flora del desierto de Chihuahuense, que no se han encontrado en el mercado internacional, la relación de taxones se refiere en el Cuadro 169 en donde los

pertencientes las especies más representativas pertenecen a los géneros *Coryphantha*, *Echinocereus*, *Ferocactus* y *Mammillaria*, mientras que las especies de *Thelocactus* y *Ariocarpus* son las más raras.

Cuadro 169. Taxones de la flora cactológica del desierto de Chihuahuense, que no se ha encontrado en el Mercado Internacional.

ESPECIES DE LA FLORA DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE	
<i>Ariocarpus bravoanus</i> spp. <i>Bravoanus</i>	<i>Mammillaria pachycilindrica</i>
<i>Coryphantha bergeryna</i>	<i>Mammillaria parrasensis</i>
<i>Coryphantha exuriata</i>	<i>Mammillaria runyonii</i>
<i>Coryphantha gracilis</i>	<i>Mammillaria trichacantha</i>
<i>Coryphantha robustispina</i>	<i>Opuntia aggeria</i>
<i>Echinocereus davisil</i>	<i>Opuntia anteojoensis</i>
<i>Echinocereus fendleri</i>	<i>Opuntia arenaria</i>
<i>Echinocereus freundenbergeri</i>	<i>Opuntia azurea</i>
<i>Escobaria asperispina</i>	<i>Opuntia chihuahuensis</i>
<i>Escobaria chaffeyi</i>	<i>Opuntia ellisiana</i>
<i>Escobaria erythrocarpa</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>
<i>Escobaria pottisiana</i>	<i>Opuntia moelleri</i>
<i>Escobaria varicolor</i>	<i>Opuntia pailana</i>
<i>Ferocactus wislizeni</i>	<i>Opuntia polyacantha</i>
<i>Mammillaria aurihamata</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>
<i>Mammillaria brachytrichion</i>	<i>Opuntia stringil</i>
<i>Mammillaria conopsea</i>	<i>Opuntia vilis</i>
<i>Mammillaria erectohamata</i>	<i>Sclerocactus papyracanthus</i>
<i>Mammillaria eschauaieri</i>	<i>Stenocactus bodeckerianus</i>
<i>Mammillaria freudenbergeri</i>	<i>Stenocactus violaciflorus</i>
<i>Mammillaria kebeliana</i>	<i>Thelocactus buekii</i>
<i>Mammillaria lloydii</i>	<i>Toumeya papyracantha</i>
<i>Mammillaria mercadensis</i>	<i>Turbincarpus gautii</i>
	<i>Turbincarpus mandragora</i>

Fuente: The flora of the Chihuahuan Desert (Zimmerman *et al.*, 2000).

### 20.6 Disponibilidad de especies por región y país.

Cerca de la mitad de las especies a la venta en Sitios web y listas de precios se concentran en un conjunto de viveros distribuidos por toda América del Norte y Europa. De las especies de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE) documentadas en el comercio internacional, el 96 % están disponibles en los mercados de América del Norte, principalmente en los Estados Unidos. El

Reino Unido es el segundo grupo de países que comercializan un número elevado de diferentes especies, (197 especies documentadas). Otros mercados de cactus de la CDE son Alemania (185 especies), Suecia (118 especies), España (86 especies) e Italia (80 especies) (Figura 64).

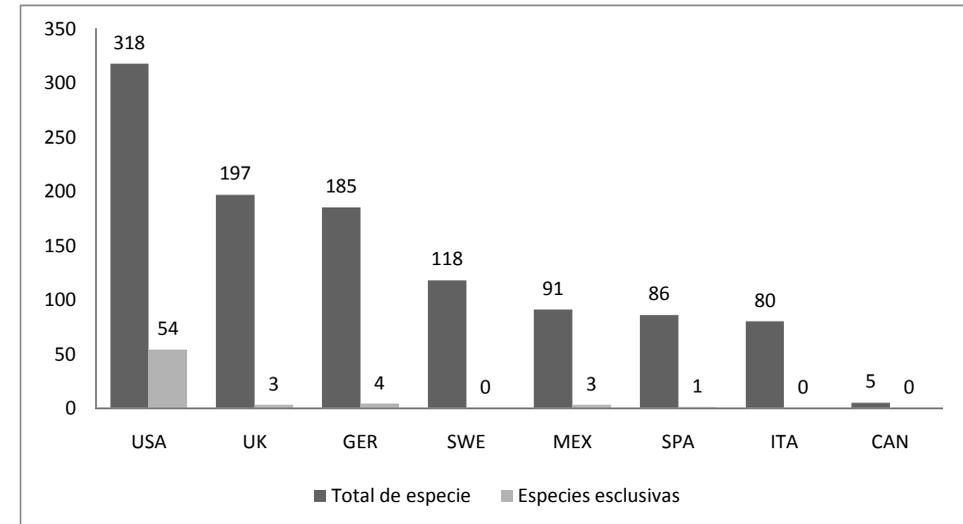


Figura 64. Cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE). Número de especies a la venta por país.

Esos cinco países europeos representan el 81 % de la diversidad de las especies comercializadas en todo el mundo. Para los mercados asiáticos, sobre todo en Japón, no se tiene identificado el destino para las cactáceas mexicanas, la falta de información del mercado asiáticos puede ser causada por restricciones de idioma, que han impedido una detección eficaz de especies anunciadas en otros idiomas.

Los países donde actualmente la producción comercial está más desarrollada son; Japón, Holanda, Bélgica, Inglaterra, Francia, Italia, España y los Estados Unidos de América. Históricamente, América latina (en especial México) ha sido el principal abastecedor de cactáceas y suculentas. La producción y la demanda de cactáceas se sitúa en los estados limítrofes con México: Texas, Nuevo México, Arizona y California, especialmente debido a razones climáticas.

Más de 500 especies de norte y Sudamérica son producidas. Importante es el estado de California, donde la producción anual se estima de 10 a 50 millones, o quizás más. La comercialización se realiza en viveros especializados o bien se les encuentra en tiendas y viveros no especializados, que venden cactus junto con otras ornamentales (Fuller ,1984).

### 20.7 Valor de la producción (precio de venta/planta)

Las especies del Desierto Chihuahuense que registran el mayor valor en el mercado internacional son las que pertenecen al género *Ariocarpus* (costo superior a \$ 100 UD por planta), siguiéndole en orden de importancia las plantas de los géneros *Astrophytum*, *Aztekium*, *Pelecypora*, *Sclerocactus* y *Turbincarpus* (costo de \$ 11 hasta 65 UD por planta) (Cuadro 170).

Cuadro 170. Valores y Precios de Cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE).

Especies	SAI	Precio por planta (cm)		Precio por planta (US\$)		Numero de semillas(Paquete)		Precio (US\$) de semilla x paquete	
<i>Escobaria minima</i>	0.34	5.0	5.1	3.00	5.00	3	500	0.40	11.00
<i>Escobaria sneedii</i>	0.37	3.2	5.0	3.00	8.50	10	500	0.44	11.00
<i>Obregonia denegrii</i>	0.66	2.0	10.0	3.40	31.00	10	500	0.80	16.00
<i>Pelecypora aselliformis</i>	0.26	2.5	5.0	4.00	11.70	-	10	-	1.50
<i>Pelecypora strobiliformis</i>	0.34	1.3	5.0	5.50	37.20	10 75	1.40	10.00	-
<i>Sclerocactus brevihamatus</i>	0.23	3.8	17.8	1.90	65.00	10	500	0.45	20.00
<i>Sclerocactus erectocentrus</i>	0.11	-	5.0	-	4.90	25	100	1.25	4.00
<i>Sclerocactus glaucus</i>	0.17	-	-	7.00	10.00	5	500	0.70	20.00
<i>Sclerocactus mariposensis</i>	0.06	-	-	4.50	6.00	10	100	0.80	7.00
<i>Sclerocactus masae-verdae</i>	0.11	-	-	-	9.00	5	100	1.30	10.00
<i>Sclerocactus pubispinus</i>	0.06	-	-	-	-	10	100	1.25	10.00
<i>Sclerocactus wrightiae</i>	0.06	-	-	-	10.00	10	500	0.45	24.00
<i>Strombocactus disciformis</i>	0.51	1.5	6.0	3.00	68.80	10	500	0.45	3.50
<i>Turbincarpus alonseir</i>	0.17	-	-	-	10.00	10 75	0.73	2.10	-
<i>Turbincarpus beguinii</i>	0.29	1.0	6.0	2.50	23.30	15	500	0.44	5.00
<i>Turbincarpus bonatzii</i>	0.14	-	-	-	2.50	10	75	0.73	2.10
<i>Turbincarpus gielsdorfianus</i>	0.46	2.0	6.0	2.40	11.60	15	100	0.44	1.95
<i>Turbincarpus hoferi</i>	0.14	-	1.0	-	5.00	10	500	1.00	20.00
<i>Turbincarpus horripilus</i>	0.40	3.8	5.0	3.00	5.50	15	100	0.44	2.20
<i>Turbincarpus jauernigii</i>	0.20	1.5	4.5	5.50	8.30	10	75	0.70	2.05
<i>Turbincarpus knuthianus</i>	0.26	3.0	7.6	1.25	8.95	15	100	0.44	1.60
<i>Turbincarpus laui</i>	0.31	4.0	6.0	9.30	14	10	100	0.73	4.40

\* Especies incluidas en el Apéndice I del CITES

CDE.- Ecoregión del Desierto Chihuahuense

SAI.- Índice de disponibilidad de las especies

Fuente: Sitios web, catálogos de pedidos por correo (Robbins, 2003).

Cuadro 170. Valores y Precios de Cactus de la Ecoregión del Desierto Chihuahuense (CDE).

Especies	SAI	Precio por planta (cm)		Precio por planta (US\$)		Numero de semillas(Paquete)		Precio (US\$) de semilla x paquete	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<i>Ariocarpus agavoides</i>	0.69	5.0	8.0	2.5	111.60	5	75	0.86	2.50
<i>Ariocarpus bravoanus ssp. hintonii</i>	0.29	1.6	2.5	1.50	11.63	10	100	1.50	12.00
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	0.57	1.9	10.2	3.00	125.00	10	500	0.86	12.00
<i>Ariocarpus Kotschoubeyanus</i>	0.71	1.0	6.0	4.00	67.50	-	500	0.86	11.00
<i>Ariocarpus retusus</i>	0.63	1.51	0.2	4.00	56.00	10	500	0.95	20.00
<i>Ariocarpus scaphrostris</i>	0.11	2.5	3.8	12.50	15.00	-	5	-	2.00
<i>Astrophytum asterias</i>	0.77	1.5	7.6	1.50	27.90	10	100	0.44	4.00
<i>Aztekium hintonii</i>	0.26	2.0	3.0	6.00	17.50	5	50	0.70	5.50
<i>Aztekium ritteri</i>	0.37	1.0	2.0	5.50	25.00	10	100	0.86	4.00
<i>Coryphantha werdermannii</i>	0.09	-	-	3.00	4.00	25	100	1.00	3.50
<i>Echinocereus schmolli</i>	0.46	1.8	10.0	1.00	12.50	10	500	0.90	6.00
<i>Turbincarpus lophophoroides</i>	0.49	4.0	5.0	1.90	12.50	10	500	0.64	20.00
<i>Turbincarpus pseudomacrochele</i>	0.51	2.0	7.6	3.00	9.30	10	500	0.60	7.00
<i>Turbincarpus pseudopectinatus</i>	0.49	1.0	4.0	1.50	16.30	10	500	0.73	8.00
<i>Turbincarpus rioverdensis</i>	0.06	-	-	-	-	10	75	0.73	2.10
<i>Turbincarpus saueri</i>	0.20	-	10.0	-	56.00	15	100	0.73	3.00
<i>Turbincarpus schmedlickeanus</i>	0.69	1.9	7.6	1.40	18.00	10	500	0.50	8.00
<i>Turbincarpus subterraneus</i>	0.26	2.5	6.0	5.50	18.60	10	500	0.80	11.00
<i>Turbincarpus swobodae</i>	0.37	2.0	3.0	3.00	6.00	10	500	0.73	20.00
<i>Turbincarpus valdezianus</i>	0.66	1.3	7.6	2.50	17.30	10	1000	0.73	7.00
<i>Turbincarpus viereckii</i>	0.26	3.8	5.0	3.00	5.00	15	500	0.44	6.00
<i>Turbincarpus ysabelae</i>	0.31	2.5	5.0	1.90	14.00	10	25	1.50	1.50

\* Especies incluidas en el Apéndice I del CITES

CDE.- Ecoregión del Desierto Chihuahuense

SAI.- Índice de disponibilidad de las especies

Fuente: Sitios web, catálogos de pedidos por correo (Robbins, 2003).

### 20.7.1 Mercado internacional

Aunque el mercado internacional suele ser atractivo para la comercialización de las cactáceas, lo cierto es que, en países como Alemania, Holanda, España, Gran Bretaña y Japón poseen todas las especies de cactus de América y las comercializan masivamente, por lo que representan una dura competencia para el mercado nacional.

Por su parte, Japón es uno de los mas importantes importadores de cactáceas silvestres. En las ciudades de Osaka y Tokio existe un inmenso comercio concentrado de cactus colectados de áreas naturales alcanzando los más altos precios del mundo. Aun cuando Japón produce artificialmente más de 1,000 taxa, (que son exportados) su intenso comercio demanda material silvestre. Las especies de mayor tráfico son ejemplares de lento crecimiento, raras, escasas en su hábitat, así como los tipos poco usuales o bizarros (Sánchez, s/f).

### 20.7.2 Proveedores vía internet

La autoridad científica de CITES en México (CONABIO) realizó un estudio para demostrar lo significativo del comercio de cactáceas mexicanas. Este estudio muestra las ofertas de cactus por Internet, muchos de los cuales está prohibida su comercialización. Al respecto, se obtuvieron registros de 3,791 sitios donde se ofertan 531 especies; se encontraron 19 diferentes proveedores provenientes de ocho países.

Estados Unidos, el Reino Unido y Canadá son los principales proveedores vía internet de cactus ornamentales en el mundo (Cuadro 171). En México existe un proveedor vía Internet, donde los cactus que se anuncian para venta provienen de 24 de los 31 estados de la República Mexicana. Los costos por ejemplar varían mucho, pero hay ejemplares que se venden desde 3 hasta 300 US\$.

Cuadro 171. Proveedores de cactáceas vía Internet.

Canadá:	J & C Greenhouses and Gardenworld	www.cactus4sale.com
	Cusheon Creek Nursery	www.Theamateursdigest.com/cusheon.htm
Dinamarca:	Benny´s Cactus	www.kaktus.dk/Bennys.htm
España:	Cactus land	www.cactusland.com
Estados Unidos de América:	Mesa Garden	www.mesagarden.com
	Dennis Hoidal Succulent Plants	www.Theamateursdigest.com/dhoidal.htm
	American Desert Plants Inc.	www.desertplants.com
	Cactus Specialties	www.cactus-mall.com/cactus_specialties
	Rare Plant Research	www.Theamateursdigest.com/rareplnt.htm
	Arid Lands Greenhouses	www.aridlands.com
	California Cactus Center	www.cactuscenter.com
Malta:	Cactus Heaven	www.cactus-heaven.com
México:	Cactomania	www.cactus-mall.com/cactomania/index.html
Suecia:	Succ Seed	www.algonet.se/~succseed/
Reino Unido:	Brookside Nursery	www.brookside-nursery.com
	Chiltern Hills Cacti	www.chilternhillscacti.freemove.co.uk/
	Doug and Vivi Rowland	www.cactus-mall.com/rowland/index.html
	Plantlife	www.plantlifenuresery.co.uk/
	Seedling Cacti From Richard & Wendy Edginton	www.cactus-mall.com/rawe/index.html

Fuente: WWF, (2005),

Actualmente existen otros proveedores via internet que están en la Republica Checa (Cactus-Nursery.eu) <http://www.cactus-nursery.eu>, Francia, (Cactus Landes) [www.cactus-landes.fr](http://www.cactus-landes.fr), Holanda <http://www.dutcheasyplant.nl/>, entre otros, mismos que comercializan semillas, plantas producidas en vivero o por cultivo de tejidos vegetales.

## 20.8 Viveros, empresas productoras y centros jardineros dedicados a la producción de cactáceas en el país

En México, existe un centenar de viveros registrados, pero de ellos sólo cinco o siete tienen producciones a gran escala, aunque ninguno supera el millón de plantas comercializadas al año.

La producción de cactus ornamentales registra un mayor desarrollo en las zonas secas de Morelos, Jalisco, Puebla, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, entidades que producen en conjunto un millón de plantas al año. A pesar de que en el noreste del país se cuenta con el mayor número de especies de cactáceas endémicas, las entidades que lo conforman registran un índice de producción insignificante en comparación con la producción que se realiza en estados con tradición ornamental (Morelos, Estado de México, Guadalajara y Puebla).

Para algunos productores mexicanos de plantas ornamentales, el cultivo de cactus representa buen negocio; sin embargo, para otros no es rentable por el tiempo que tarda en obtenerse la producción, esperándose hasta tres años para tener producto, en donde durante ese tiempo no hay ganancia, sólo inversión (WWF.TRAFFIC, 2005). Por esta razón es que el comercio ilegal se incrementa y las incautaciones son mayores en entidades como el Distrito Federal, Morelos y Yucatán, donde prácticamente los ejemplares les llegan de otros estados (Figura 65). México es la fuente principal del comercio de cactus, desafortunadamente gran parte de esta actividad se realiza de una manera ilegal ([www.turevista.uat.edu.mx](http://www.turevista.uat.edu.mx)).

Otras de las razones de la baja producción de cactáceas en México son el desconocimiento de su potencial, altos montos de inversión iniciales, falta de programas de capacitación y producción eficientes, carencia de fuentes de semilla comercial y control de calidad (Arredondo, 2009).

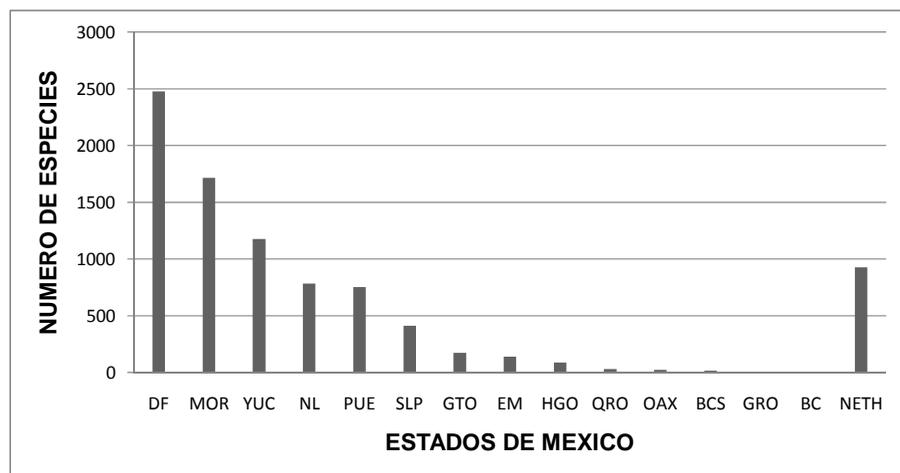


Figura 65. Incautaciones de especies de cactus en México. Fuente: Robbins, 2003.

A pesar de que el tráfico ilegal prevalece, el énfasis de este clandestinaje se centra en especies endémicas (mexicanas la mayoría), de distribución restringida y caracterizadas por un lento crecimiento (Fuller, 1985). Por ejemplo en 1984 el género *Ariocarpus* significó el 50 % de las importaciones de cactus originarios de México (Campbell, 1986).

Según la UNAM (2006) existen 300 viveros relacionados con actividades para la comercialización y propagación de diferentes especies de cactáceas.

El registro de viveristas productores de cactáceas en México es responsabilidad de la SEMARNAT, dado que los productores de estas especies deben estar dados de alta como UMAS. Estos listados cambian constantemente debido a las altas y bajas de productores.

Los productores de cactáceas en México se encuentran en 24 estados y el Distrito Federal (Cuadros 172 y 173). La región representa el 50.71% del total de viveros del país (141 viveros con cactus, ya sea en producción o compra y reventa de un total de 279 viveros). De los 141 viveros registrados en el país, el estado de Puebla (46.0 %) tiene el mayor número de viveros registrados, seguido por Morelos (5%), el Distrito Federal (5.7%) y Guanajuato (4.3%), desconociéndose los inventarios de cada uno.

Cuadro 172. Número de viveros de cactus registrados en México.

ESTADOS	NO. TOTAL DE VIVEROS	NO DE VIVEROS CON CACTÁCEAS	% DE LA PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CACTÁCEAS DEL TOTAL DE VIVEROS CON CACTÁCEAS
Aguascalientes	1	1	0.7
B.C	1	1	0.7
B.C.S	9	5	3.5
Campeche	3	2	1.4
Chiapas	6	0	0.0
Chihuahua	1	1	0.7
Coahuila	2	2	1.4
Colima	3	0	0.0
Edo de México	8	6	4.3
Guanajuato	9	6	4.3
Durango	1	1	0.7
Hidalgo	3	3	2.1
Jalisco	6	4	2.8
DF.	12	8	5.7
Michoacán	3	3	2.1
Morelos	16	7	5.0
Nayarit	3	0	0.0
Nuevo León	4	2	1.4
Oaxaca	5	3	2.1
Puebla	84	65	46.1
Querétaro	5	5	3.5
Quintana Roo	13	0	0.0
Sonora	1	1	0.7
S.L.P.	10	6	4.3
Tabasco	1	0	0.0
Tlaxcala	1	1	0.7
Tamaulipas	6	2	1.4
Yucatán	23	3	2.1
Zacatecas	1	1	0.7
Veracruz	38	2	1.4
Total	279	141	100

Fuente: Listados de UMA'S SEMARNAT, 2005

Cuadro 173. Relación de viveros productores de Cactáceas en México.

NOMBRE DEL VIVERO	CLAVE DE REGISTRO	DIRECCIÓN	ESTADO	TEL - FAX - E-MAIL	PROPIETARIO Y/O REPRESENTANTE LEGAL
Plantas Desérticas Yax, S. de R.L.	MX/VIV-CO-080-AGS.	Emiliano Zapata No. 206, Col Centro C.P.20000 Aguascalientes, Ags.	Aguascalientes	S/D	Ing. Bernardo Gil Guzmán
Edith	MX/VIV-CO-065-B.C.	Sabinos No. 313 Fracc. Chapultepec los Pinos, Mexicali, Baja California.	Baja California	TEL: 91 (65) 68 21 47 TEL: 91 (65) 68 36 86	C. Ma. Edith Prieto Sánchez de Ángulo
Vivero Majiben	SEMARNAT-UMA-VIV-041-BCS	Aquiles Serdan No.375 Int."E" Col. Centro, La Paz, B. C.S	Baja California Sur	Tel. 01 612 12 8 80 21	Jorge Alberto Peón Rico
Desert Flora	MX/VIV-CO-082-BCS.	Lote 11 Manz. 18 Fracc. Campestre "El Cardon" Km. 199+200, Carr. No. 1 La Paz, Cabo San Lucas, BCS.	Baja California Sur	S/D	C. Victor Manuel Prado Martinez
Cabo del Sol	MX/VIV-CO-090-BCS.	Km. 10.3 Carr. Transpeninsular "Benito Juárez", tramo CSL-SJC, Bahía Ballena, Los Cabos, BCS.	Baja California Sur	TEL: 91 (114) 5 82 05 /07 TEL: 91 (114) 9 82 08	LIC. Alberto Villada Camerino
Vivero de Cactáceas y Suculentas Tropiciflora	MX/VIV-CO-023-BCS.	Victoria No. 865 Esquina Guillermo Prieto C. P. 23000, La Paz, Baja California Sur.	Baja California Sur	TEL: 91 (112)5-22-67	Sra. Cecilia González Abaroa
Jardines de Morelos S.P.R. de R.L. de C.V.	MX/VIV-TEMP-CO-085-BCS.	Camino de las Quintas No. 55, Todos Santos, C.P. 23300, Baja California Sur.	Baja California Sur	TEL: 01 (112) 217 63 0 01 (114) 1 12 60	C. Constantino Garrido González
Biodiversidad Mexicana S.A. de C.V	MX/VIV-CO-153-COAH	Quinta Trinidad C.P. 25000 Saltillo Coahuila	Coahuila	TEL:01(84) 12-84-90 01(8)3-49-06-02	Biol. Rodrigo H. Gonzáles
Cactus de Coahuila	MX/VIV-CO-132-COAH.	Diego Ramos No. 385, Fraccionamiento Urdiñola, C.P. 25001, Saltillo, Coahuila.	Coahuila	S/D	Dr. Alfredo Flores Valdés
Penol Blanco	MX/TEMP-VIV-CO-048-CHIH.	Apdo. Postal No. 404 Ejido Penol Blanco Valle de Zaragoza,	Chihuahua	S/D	Galil Jean Crensaw de Hallmark

Chihuahua					
Cactáceas Mexicanas, S. A. de C. V.	MX/VIV-CO-206-COAH	Periférico Luis Echeverría y Av. Quinta Urdiñola y Prolongación Abasolo, Saltillo, Coahuila	Coahuila	01 800 21 54 212, email: cactusmex@cactusmex.com	Rodolfo Garza Cavazos
Museo del Desierto	MX/VIV-CO-0183-COAH	Prolongación Pérez Treviño 3745, Centro Metropolitano Parque Las Maravillas, C.P. 25015 Saltillo Coah.	Coahuila	01 (844) 410 66 32/33/34	Biol. Rubén Rojas Meléndez E-mail: contacto@museo deldesierto.org
Flor del Desierto	SEMARNAT-UMA-VIV-0005-COL/2001	Calle 16 de septiembre s/n, Poblado Los Osmoles, Colima, Col.	Colima	3302296 cel 044-31231-59725	Laura Barajas Pérez
Follajes Tropicales de Colima	MX/VIV-CO-185-COL	Km. 4.5 Carr. Colima-Manzanillo, C.P. 28065, Colima, Colima.	Colima	01 (331) 448 78	Carlos Álvarez Iglesias
Sussolvell	MX/VIV-CO-217-D.F./04	Segunda Carrada de Juárez No. 31, san pedro, Cuajimalpa, 05370 México, D.F.	D.F.	Tel	Roberto Garay Segura
Cactáceas	MX/TEMP-VIV-CO-041-DF.	Av. Cuacontle S/N San Gregorio Atlapulco, Deleg. Xochimilco C.P. 16610, México, D. F.	Distrito Federal	S/D	C. Margarita López Xolalpa
Hermanos Muñoz	MX/VIV-CO-086-DF	Cerrada 2 de Abril, San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, D.F.	Distrito Federal	TEL: 56533755	C. José Luis Muñoz García
Orquídeas Oro Púrpura	MX/VIV-CO-213-DF	Av. Universidad 1953 Ed. 11-302, Copilco-Universidad, Coyoacán, 04340, México, D. F.	Distrito Federal	Tel: 56 19 43 19	Biol. Omar E. Rocha
Vivero del Jardín Botánico de la UNAM	MX/VIV-INV-CON-CO-088-DF.	A.P. 70-614, C.P. 04510, Delegación Coyoacán, México D.F.	Distrito Federal	S/D	Dr. Robert Bye Boettler
Tepozán	MX/TEMP-VIV-CO-046-DF.	Av. Nuevo León Callejón San Juan Potrero No.	Distrito Federal	TEL: 675-64-69	C. José García Soriano

		3 Xochimilco, D. F.			
Martínez	MX/VIV-CO-176-DF	5 de mayo No. 86, Santiago Tepelcatlalpan, C.P. 16200, Xochimilco, México, D.F.	Distrito Federal	56-53-37-55	Fernando Martínez Orozco
Cactus	MX/VIV-CO-219-D.F./05	Priv. De Lago 43 Depto. 403, Col. Américas Unidas, 03610 Deleg. Benito Juárez, México, D. F.	Distrito Federal		Gabriel Orozco Hoyuela
Alex	MX/TEMP-VIV-CO-045-DF.	Av. Nuevo León No. 732, Xochimilco, D. F.	Distrito Federal	S/D	C. Virginia Rosas Salas
Sussolveii	MX/VIV-CO-217-D.F./04	Segunda Cerrada de Juárez No. 31, San Pedro, Cuajimalpa 05370, México, D.F.	Distrito Federal		Roberto Garay Segura
Centro de Reproducción Copal	DGAERN/VIV-CO-016-DGO.	Ignacio Allende S/N Mpio. Rincón de Romos, Estado de Aguascalientes	Durango	01 (495) 8 01 62, 8 01 63 recados 91(49)11 37 52	J. Santos Ibarra Alvarado
Cante, A. C.	MX/VIV-CO-007-GTO.	Mesones No. 71 Col. Centro San Miguel de Allende, Gto. 37700	Guanajuato	TEL: 91 (465) 2-29-90 FAX: 91 (465) 2-40-15	Dr. Federico Gama Barletii
Cactus Alcocer	MX/VIV-CON-ED-CO-131-GTO.	Calle Recreo No. 80, San Miguel de Allende, C.P. 37700, Guanajuato.	Guanajuato	S/D	C. Mario Mendoza García
El Pitayo	MX/VIV-CO-172-GTO	Hacienda La Labor No. 35 Valle Verde C.P. 76170 Apaseo el Grande, Gto.	Guanajuato	TEL. 2 35 00 46 QRO	Sergio Arturo Godínez Fonseca
El Charco del Ingenio	MX/VIV-CO-209-GTO	Jesús 32, Centro, C. P. 37700, San Miguel de Allende, Gto.	Guanajuato	01 (99) 22 46 46	César Arias de la Canal <a href="http://www.elcharco.org.mx">http://www.elcharco.org.mx</a>
Ferocactus El Molino	MX/VIV-CO-026-GTO.	Molino San José, Calle Luis de Velasco No. 305 San Felipe, Municipio de San Felipe, Gto.	Guanajuato	S/D	Sociedad de Solidaridad Social "Tierra, Pan y Libertad T. P. L."
Florycactus	SEMARNAT-UMA-VIV-0015-	Xochiyl Huitznahuatl, S.	Hidalgo	joeloaxaca@hotmail.com	Bernabé Sánchez Aldana

		HGO			De R.L. MI: Barrio Tlaxomoti El Pato, 43350, Metztlán, Hidalgo
El Rey	MX/VIV-CO-197-HGO:	No. 47 Progreso de Obregón, Hidalgo C.P. 50519	Hidalgo	TEL: 01 (772) 5 50 19	Reyes Martínez Vizuet
Theni Mothe	MX/VIV-CO-068-HGO.	Domicilio Conocido El Rodrigo, San Salvador, Hidalgo.	Hidalgo	S/D	C. Eliseo Hernández Cruz
Vivero Toluquilla, S. A.	MX/VIV-CO-024-JAL.	Periférico Sur No. 6500 Toluquilla C.P. 45610, Tlaquepaque, Jalisco	Jalisco	TEL FAX: 91 (3) 6-01-14-31	Ing. Víctor E. Mayagoitia Gerente General
Bioteología Vegetal, S.A. de C.V	MX/VIV-CO-079-JAL.	Prol. Mariano Otero No. 151 Col. Bugambillas, C.P. 45258, Zapopan, Jalisco. Km. 15.5, carretera Guadalajara - Nogales - Las Agujas - Nextipac, C.P. 45110, Zapopan, Jalisco	Jalisco	S/D	C. Jaime Álvarez de la Cuadra Jacob
Vivero del Departamento de Botánica y Zoología	MX/VIV-INV-CON-CO-069-JAL	Nogales - Las Agujas - Nextipac, C.P. 45110, Zapopan, Jalisco	Jalisco	TEL: 91-(3)-6-82-00-03	Laura Guzmán Dávalos
Vivero "Cactus"	MX/VIV-CO-017-JAL.	Carr. Ajjic-San Juan Cosola Km. 60.5, 45920, Ajjic, Jal.	Jalisco	TEL: 91 (376) 6-03-24 FAX: 91 (376) 6-00-53	Sr. Joel Rasusson
Arte vivo o Gramar	MX/VIV-CO-047-MEX.	Av. La Herradura No. 2 Col. Huichapan Naucalpan de Juárez, México	México	TEL: 5-89-07-84	C. Luis Arturo Granados Hernández
Agrosuccess	MX/VIV-CO-194-MEX	Demarcación Barrio de la Asunción Mpio. Tepetlaxtóc, Edo. De México	México	Tel. 59-54-19-12 y 01-5-95-558-31	Rosario Sabbagh Estrada
H. Ayuntamiento de Cuaihtitlán Izcali	MX/VIV-CO-160-MEX	Av. 1º De Mayo No. 100, Col. Centro Urbano, CP 54700	México	TEL 873 20 11 EXT 205	C. Virgilio Barros Gutiérrez
La Unión Cacus y Artesanías	MX/VIV-CO-154-MEX	Carretera Federal Jalapa-Malinalco Km 10 C.P. 52370 Municipio de	México	S/D	C. Yazmin Rojas Campos

Cultivos Desérticos la Unión	MX/VIV-CO-087-MEX.	Joquicingo, Edo. de México. Km. 72, Carr. Federal Toluca-Ixtapan de la Sal, Edo. de México.	México	TEL: 01 (714) 609 65 , cel. 01 (72) 06 80 57	Rogelio Rojas González
Yinztlly	MX/VIV-CO-147.MEX.	Copalcoatlita No. 20 BO. de Caltongo C.P 16090-Xochimilco México, D.F.	México	TEL: 01 (5) 6-76-41-45	C. Artura Tonatiuh Arenas Jiménez
AgroSucces Viveros. Productores de Cactáceas. Especialistas en Exoticactus.		GONZALEZ ORTEGA # 208, BARRIO SAN JUANITO, TEXCOCO, MEX.	México	(595) 9541912 / 9558216	<a href="mailto:agrosucces@excite.com">agrosucces@excite.com</a>
GRUPO YINZTLY Propagación y cultivo de Cactáceas.		COPALCOATITLAN # 20. CALTONGO MEX.	México	(55) 56764145/ 56761267 FAX: 55 56760212	<a href="mailto:bowen_@hotmail.com">bowen_@hotmail.com</a>
VIVERO JARDÍN DEL CUBILETE	SEMARNAT-UMA-IN-0052-MICH/04	DR. JUAN RUIZ CORNEJO No. 78, COL. VIVEROS URUAPAN, MICHOACÁN.	MICHOACAN		MARÍA ALEJANFRA HERNÁNDEZ RUBIO
Vivero Plantas Suculentas Galeana	MX/VIV-CO-164-MICH	Rancho Galeana Km 12.5 Carr. Apatzingán-Aguililla, Apatzingán, Michoacán	Michoacán	TEL. 01 (453) 1 11 75	C. Lázaro Cárdenas Batel
Vivero G de V SPR de RL Mich.	MXM/VIV-CO-202.MICH.	Km.102 Carretera a Uruapan - Playa Azul, Michoacán	Michoacán	S/D	C. José Antonio Gutiérrez de Velasco Muñoz
Vivero Yautepec	SEMARNAT-UMA-VIV-018-MOR	KM 30 CARRETERA CUERNAVACA-CUAUTLA	MORELOS		Frank Magdahl Reiche
Ecocactus	SEMARNAT-UMA-VIV-015-MOR-03	CALZADA DE FELIX CUEVAS No. 14, COL. VALLE, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO, D..F.	MORELOS		GABRIEL OLALDE PARRA
Cactáceas de Colección Tetecal	SEMARNAT-UMA-VIV-014-MOR	CALLE GUERRERO No. 6 COL. CENTRO CP. 62620	MORELOS		JOSÉ LUIS CALDERÓN OCAMPO
Baja Vivero de Cactáceas "Cacti Mundo"	MX/VIV-CO-018-MOR	Prol. Nezahualcoyotl No. 87, Barrio de	MORELOS	TEL: 6-87-44-33 FAX: 6-82-83-49	Lic. Fernando Batista Peña Apoderado B. I.

		Santo Domingo, 62520, Tepoztla, Morelos.			Construcciones, S. A./Lic. Felipe Espinoza Steck
La Loma	MX/VIV-CO-214-MOR/03	Carlos Díaz Morce S/N, Col. La Unión, 2a Sección, Ejido del Salto, Cuernavaca, Morelos.	MORELOS		Viveros la Loma
Jardín Jonacatepec	SEMARNAT-UMA-VIV-017-MOR	Calle Villagrán No. 84 Jonacatepec, Morelos.	MORELOS		Luis Felipe Del Valle Prieto Ortega.
Unidad para el cultivo de plantas semidesérticas "El Pueblo Viejo"		Carretera Cuautla-Cuernavaca, km 40 Col. El Polvorín, Cuautla, Morelos.	MORELOS		Omar Nuncio Gómez
Jardinera 3 la Santísima		tepoztlán, 62520 México, Morelos t:	MORELOS		<a href="http://www.cactusartemexicano.com.mx">http://www.cactusartemexicano.com.mx</a>
CENTRO DE NEGOCIOS CONAPLOR INTEGRADORA S.P.R. DE R.L.		KM. 39 CARR. CUERNAVACA-CUAUTLA S/N. COL. AMPLIACION NARCISO MENDOZA.	MORELOS	(735) 35 60542	
ORNAMENTALES DE CUAUTLA S. DE S. S.		AV. FERROCARRIL S/N. COL. EL POLVORIN, CUAUTLA MOR.	MORELOS	01 (735) 353 76 96, NEXTEL: 01 735 1020269 ID. 200449*15	e mail: ornamentales13@hotmail.com
Vivero Ambiental	SEMARNAT-UMA-VIV-020-MOR	Cerrada Maurilio Mejia No. 1, Col. Plan de Ayala, Zacatepec, Morelos.	MORELOS	01 734 34 33 992 y	FIDEL MORÁN MEDINA <a href="mailto:fidelmoranm@prodigy.net.mx">fidelmoranm@prodigy.net.mx</a>
Operadora de Parques Estrella, S.A. de C.V.	MX/VIV-CON-CO-116-NL.	Carretera a Rayones Km 9 Montemorelos, NL. Apartado Postal 223	Nuevo León	S/D	Rodrigo Adame Garza
Proyecto Digitostigma	MX/VIV-CO-IN-215-N.L./03	Ocampo No. 225, Residencial Miravista, 66050 General Escobedo, N.L.	Nuevo León		Manuel Nevares de los Reyes
La Yucca	MX/VIV-CON-116-N.L./04	Km. 9 Carretera a Rayones, 67500 Montemorelos, Nuevo León.	Nuevo León	Tel.	Virgilio Garza Flores y/o Operadora de Parques estrella,

S.A. De C. V.					
Cultivo de Oaxaca	MX/VIV-CO-192-OAX.	Km. 28.4 Carretera Oaxaca-Ocotlan paraje de la mojonera Mpio. Ocotlán Oax.	Oaxaca	Fax: 01(9) 51 382 12/Tel: 01(9) 51 658 15	Juan Manuel García Blanco Sandoval
Itateku Flor y Vida	SEMARNAT-UMA-IN-0040-OAX	H Escuela Naval Militar 708, Col. Reforma, 68050, Etlá, Oaxaca.	Oaxaca		Lorenzo José
La Coa	MXM/VIV-CO-203-OAX.	Domicilio Conocido. El Palmar, Municipio de Ocotlán, Oaxaca	Oaxaca	Tel: 01(957) 108 46	Biól. Jerónimo Reyes Santiago
El Angel	MX/TEMP-VIV-CO-062-PUE.	Calle Hidalgo Esquina San Luis Potosi No. 1 Las Colonias de Hidalgo, Puebla	Puebla	S/D	C. Nieves Velazquez Maldonado
Rosas	MX/VIV-CO-074-PUE.	Pino Suárez No. 3 / Av. Luz y Fuerza S/N C.P. 73161, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Alfonso Rosas Maldonado
Liz Anel	MX/TEMP-VIV-CO-054-PUE.	Calle Hidalgo No. 12 Las Colonias de Hidalgo, Huauchinango. Puebla.	Puebla	S/D	C. Bernaldo Maldonado Cazares
Jardín Florido	MX/TEMP-VIV-CO-060-PUE.	Av. Luz y Fuerza No. 14 C.P. 73161 Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3 05 71	C. Jorge Maldonado Cortes
La Trinidad	MX/VIV-CO-035-PUE.	Mina No. 172 Col. La Ribera. Xicotepec de Juárez, Puebla	Puebla	TEL:01 (764)76 4-12-62	C. Luis Vargas López
El Progreso	MX/VIV-CO-050-PUE.	Calle Puebla No. 17, Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3-10-42	C. Gilberto Lechuga Campos
Xochitl	MX/TEMP-VIV-CO-034-PUE.	Reforma No. 20, Tenango de las Flores. Huauchinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3-04-77	C. Silviano Vázquez Campos
Cruz de Organo	MX/VIV-CO-146-PUE.	Cerrada del Calbario No. 2 C.P. 75970 Zapotitlan de las Salinas, Pue.	Puebla	TEL: 91 (238) 2-22-30 CASETA 91 (238) 3-65-19	C. Juan Cortes Salas

Cactus	MX/VIV-CO-040-PUE.	Av. Reforma No. 5 Tenango de las Flores, Huauchinango, Pue.	Puebla	TEL: 91(776)3-07-21	C. Nereo Morales Maldonado
Las Orquideas	MX/VIV-CO-056-PUE.	Calle Zacatecas S/N, Las colonias de Hidalgo, Huauchinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Erasmo Maldonado Rosales
El Huerto		Av. Juárez No. 291, Xicotepec de Juárez, Puebla	Puebla		Luciano Gabriel Vargas López
Las Azaleas	MX/TEMP-VIV-CO-053-PUE.	Av. Luz y Fuerza S/N, Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (763) 76-33-05-54	C. Albina Quiroz Eslava
El Sotolin	MX/VIV-CON-CO-089-PUE.	Presidencia Municipal de Tehuacan, Dirección de Ecología Privada, Rayon No. 7, 75700, Tehuacan, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (238) 3 15 14/ 315 21 TEL: 91 (238) 3 15 36 EXT. 26	Presidencia Municipal de Tehuacan, Puebla.
Del Junipero	MX/VIV-CO-076-PUE.	Av. Luz y Fuerza S/N, C.P. 73161, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Efraín Rosas Maldonado
Jardín el Encanto	MX/VIV-CO-038-PUE	Reforma No. 26 Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3-02-93	C. Miguel Baza Salas
El Alamo	MX/VIV-CO-064-PUE.	Reforma No. 29 Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3 02 95	C. Rafael Baza Salas
Vivero de Cactus	MX/VIV-CO-091-PUE.	Calle El Mirador S/N, Tenango de las Flores, Huauchinango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	S/D	Inés Luna Juárez y Margarita Nepomuceno Viveros
Cedro Blanco	MX/TEMP-VIV-CO-042-PUE.	Calle Guanajuato No. 8 Las Colonias de Hidalgo, Huauchinango, Pue.	Puebla	TEL: 91(776) 3-09-72	C. Angel Morales Cruz
San Marin	MX/VIV-CO-084-PUE.	Mina y las Flores S/N Xicotepec de Juárez,	Puebla	S/D	C. Lino Serna González

Elías	MX/VIV-CO-092-PUE.	Puebla. Hidalgo No. 15 Huachinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 11-13	C. Elías Velazquez Maldonado
Jardín Mexicano	MX/TEMP-VIV- CO-036-PUE.	Juárez No. 10 Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 02-98	C. Jorge Vázquez Ramírez
Jardín las Camelias	MX/VIV-CO-058- PUE.	Calle Zacatecas S/N, Las Colonias de Hidalgo, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Benjamin Picazo Romero
Jardín Vista Hermosa	MX/VIV-CO-075- PUE.	Camelia No. 2 C.P. 73161, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Román Rosas Maldonado
El Resplendor	MX/VIV-CO-152- PUE	Xopanapa Cotzaptla Huachinango Puebla	Puebla	TEL. 01 (77) 63- 10-77 8-40-60- 89	C. Modesto Perea Salas
El Rincón del Cielo	MX/VIV-CO-094- PUE.	Calle Reforma No. 5, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C.C. Maria Viveros Cloarte y Gumerindo Cruz Dominguez
El Anzuelito	MX/VIV-CO-095- PUE.	Calle Fco. I. Madero S/N, Las Colonias de Hidalgo, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Eufrosina Hernández López
El Rocio	MX/TEMP-VIV- CO-052-PUE.	Av. Juarez No. 108 S/N Xicotepc de Juarez, Puebla	Puebla	TEL: 01 (764) 76- 44-12-28	C. Ausencio Vargas López
Calendario Azteca	MX/VIV-CO-096- PUE.	Calle Miguel Negrete S/N, Barrio Tlaltenco, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Eloina Maldonado Islas y Nery Maldonado Islas
Nuevo Progreso	MX/VIV-CO-097- PUE.	Calle Sin Nombre 310, Barrio Loma Bonita, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Bonifacio Lechuga González y Rosaura Nepomuceno Hernández.
Los Pinos	MX/VIV-CO-098- PUE.	Calle Camelias, Barrio Tecuchtengo, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Manuel Juárez Pelcastre
Eulogia	MX/VIV-CO-099- PUE.	Calle Veracruz No. 1, Tenango de las Flores,	Puebla	S/D	C. Eulogia Martínez Vázquez

Arnulfa Maldonado	MX/VIV-CO-101- PUE.	Puebla. Las Jacarandas S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Bonifacia Maldonado Viveros
Bonifacia Salas Trejo	MX/VIV-CO-102- PUE.	Las Jacarandas S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Maria Josefa Luna Lozano
Jardín la Nueva Rosita	MX/VIV-CO-103- PUE.	Las Colonias S/N, Tenango de la Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Herminda Nicolás Valentín
Paraíso de los Cactus	MX/VIV-TEMP- CO-104-PUE.	Francisco I. Madero, Barrio Tlaltenco 2, Tenango de las Flores, Pue.	Puebla	S/D	C. Juan Maldonado Marin
Los Viejitos	MX/VIV-CO-093- PUE.	Calle Miguel Negrete S/N, Col. Tlaltenco, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Longino Vivero Maldonado
Vivero el Rocío	MX/VIV-CO-216- PUE/04	Av., Juárez Sur 244, 73080 Xicotepc de Juárez, Puebla	Puebla	Tel.	José Santos Ausencio Vargas López
Tecno-viveros	MX/VIV-CO-044- PUE.	Cerrada 17 Ote. No. 1209 Libramiento Izucar de Matamoros, Atlixco, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (244) 5- 40-44	C. Juan Carlos Pacheco Luna
Vivero de Propagación de Cactus y Suculentas	MX/VIV-CO-120- PUE.	Adolfo López Mateos No. 8, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Silvestre Negrete González
Vivero Productor de Cactus y Suculentas	MX/VIV-CO-118- PUE.	División del Sur S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Timoteo Juárez Maldonado
Nopal Fenómeno	MX/VIV-CO-117- PUE.	Domicilio Conocido, Av. Reforma, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Juana Librado Eslava
Reforma	MX/VIV-CO-108- PUE.	Reforma No. 1, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Eleuterio Vázquez Campos
El Encanto	MX/VIV-CO-115- PUE.	Barrio Zahuinco, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Zenaida Cuevas González
Jardín El Salto	MX/VIV-CO-037- PUE.	Calle Puebla No. 14 Tenango de las Flores, Huachinango de las Flores.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 05-77	C. Nicolás Garrido Negrete

Curiosidades de la Naturaleza	MX/VIV-CO-151-PUE	Pue. 4 Sur No. 4-A Col. El Salvador C.P. 72320 Puebla, Puebla.	Puebla	TEL. 01(22) 342505	Dra. Maricel Martínez Maldonado
El Rosario	MX/VIV-CO-059-PUE.	8, Las colonias de Hidalgo, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Marcelino Vázquez González
Jardín de la Biodiversidad REGIONAL		Consejo Cívico Cultural Cinco de mayo Blvd. Ejercito de oriente s/n, Arboledas Guadalupe, 72240 Puebla, Puebla.	Puebla	01 222 2 34 6 63 , lorenazedillo@h otmail.com	María de Lourdes Mora Munguía
Pozoco		Calle Camelias No. 9, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla		Eugenio Salas Cortez
La Trigona	MX/VIV-CO-061-PUE.	Camelias S/N, 73161-Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Manuel Antonio Cruz
Faucaria	MX/VIV-CO-113-PUE.	Av. Luz y Fuerza y calle Camelia S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Juan Cruz Maldonado
La Biznaga Amarilla	MX/VIV-CO-112-PUE.	Calle Miguel Negrete S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Demetrio Hernández Maceda
La Ponderosa	MX/TEMP-VIV-CO-055-PUE.	Juárez 10, Tenango de las Flores, Puebla	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 09-52	C. Atilano Vázquez Cruz
Los Encinos	SEMARNAT- UMA-VIV-0006- PUE	Calle Jacarandas No. 18, Col. Tepexcotile, 73161, Tenango de la Flores, Puebla.	Puebla	01 764 76 30517	Hilda Eslava Baza zaes_1@hotmail. com
RANCHO LA JOYA, S.P. R. De R.I.	MX/VIV-CO-003-PUE/98	DOMICILIO CONOCIDO EN COLONIA JUAN UVERA, 74200 ATLIXCO, PUEBLA	PUEBLA		RUFFO PÉREZ ABAD
VIVERO LOS ANGELES DE ATLIXCO	SEMARNAT- UMA-VIV-0001- PUE	PROLONGACIÓ N DE LA 31 PTE. 4104 COL. CABRERA	PUEBLA		CARLOS ANTONIO FLORES RIVAS
Vivero de Propagación y	SEMARNAT- UMA-VIV-0004-	Butacarís 33-1, Col. El Caracol,	Puebla		Rep. Legal Sergio Antonio

Mantenimiento de Especies de Bosque Mesófilo de Montaña	PUE	04739 México, D.F.			López Noriega
El Eden	MX/TEMP-VIV-CO-033-PUE.	Camelias S/N, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 05-28 TEL: 91 (776) 3-10-72	C. Constantino Salas Vázquez
Vivero Colección de Cactáceas y Suculentas "Helia Bravo Hollis"	SEMARNAT- UMA-VIV-0005- PUE	Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 76, Ciudad Universitaria, Puebla, Puebla	Puebla	01-222-2-44-96-80	Gonzalo Yáñez Gómez y/o Escuela de Biología
Cultivadores de Cactus de México S.A. De C.V.	MX/VIV-CO-009-PUE.	Km. 4 San Bernardino Tlaxcalancingo, Mpio. de San Andrés Cholula, Puebla	Puebla	91 (22) 85-12-70 91 (22) 84-02-84	Ing. José Luis Lorenzo Tovia
Rubi Florido	MX/TEMP-VIV-CO-031-PUE.	Juárez 14, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 04-12	C. Fermín Vázquez Campos
Los Juníperos	MX/TEMP-VIV-CO-032-PUE.	Camelias y Dalias S/N, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	TEL: 91 (776) 3- 05-34	C. Fermín Cortes Maldonado
Las Bugambilias	MX/VIV-CO-057-PUE.	Calle Zacatecas S/N, Las colonias de Hidalgo, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Fortino González González
Ecología Productiva Cutha, S. de P.R. de R.L.	MX/VIV-CO-028-PUE.	Km. 24 Carr. Federal Tehuacan- Huaquapan de León, Zapotitlán de las Salinas, Pue.	Puebla	TEL: 91 (238) 2- 22-30 Y 3-27-30	Catalina Serrano Hernández. Grupo de Ecología Productiva.
Jardines Ornamentales Cristal	MX/VIV-TEMP-CO-107-PUE.	Calle Azulias S/N, C.P. 73200, Tenango de las Flores, Pue.	Puebla	S/D	C. Eugenio Maldonado Cortes
Lirio de los Valles	MX/VIV-CO-122-PUE.	Av. Luz y Fuerza S/N, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Martiniano Agustín Garrido
Vivero de Propagación de Cactus y Suculentas	MX/VIV-CO-121-PUE	Calle la Reforma s/n, Tenango de las Flores, Huachinango,	Puebla	S/D	C. María Arnulfa Salas Ortiz

Las Magnolias	MX/VIV-CO-119-PUE.	Puebla Las Camelias S/N, Tenango de las Flores, Huachinango, Puebla.	Puebla	S/D	C. Luis Negrete Hernández
Manantial	MX/VIV-CO-123-PUE.	Barrio Loma Bonita, Tenango de las Flores, Puebla.	Puebla	S/D	C. Epifanio Eslava Negrete
Hawortia		Calle Camelias Cruz con Cerrada de las Dalias, Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla.	Puebla	01 764 76 3 10 72	Marlen Salas Cortés
La Magnolia	MX/TEMP-VIV-CO-051-PUE.	Av. Juárez No. 108 S/N Xicotepc de Juárez, Pue.	Puebla	TEL: 91 (764)76 44-22-69	Marciano Vargas López
Jardín de las Jacarandas	MX/TEMP-VIV-CO-066-PUE.	Calle Zacatecas S/N Las Colonias de Hidalgo, Puebla.	Puebla	S/D	C. Agustín Nicolás Ortiz
Cultivadores de Cactus de México, S.A. de C.V.		Av. Independencia 1607, Tlaxcalatzingo, Puebla, C.P. 72810	Puebla	Cultivadores de Cactus de México, S.A. de C.V.	José Luis Lorenzo Toria jl_lorenzo@infosel.net.mx / joseluis_lt@yahoo.com
Quinta Fernando Schmoll	MX/VIV-CO-006-QRO	Calzada de la Quinta S/N, Cadereyta, C.P. 76500, Querétaro.	Querétaro	S/D	C. Enrique Wagner Hellman
ITESM Campus Querétaro	MX/VIV-CO-001-QRO	Henry Ford No. 10 Parques Industriales. Querétaro, Qro. C. P. 76130 Apartado Postal 37, 76000, Querétaro, Qro.	Querétaro	TEL: 91 (42) 17-38-28 91 (42) 11 82 62 FAX: 91 (42) 17-38-23 91 (42) 35 02 77	Ing. Rodolfo Loyola Vera Director General del Campus Querétaro Ing. Emiliano Sánchez Martínez responsable del programa de CACTACEAS DEL CENTRO DE BIO-INGENIERIA ITESM-CAMPUS QUERETARO
Mic. Cactu	MX/VIV-CO-014-QRO	Av. San José L.8 MZ. VII Col. Granjas	Querétaro	TEL: 91 (427) 3-16-46 TEL: 91 (5) 2-81-36-64 TEL:	Ing. Emilio Fernández Aarun

		Residenciales de Tequisquiapan, Tequisquiapan, Qro.		91 (5) 2 81 05 65	
Los Caballos	SEMARNAT-UMA-IN-0033-GTO	Robles No. 200, Fracc. Jurica 76100, Querétaro, Qro.	Querétaro	Tel. (442)2180501y fax (442) 2206323	Emilia Pizarro Cordero
Vivero La Luz	MX/VIV-CO-200-QRO	Calzada Guadalupe No. 205 Granjas Residenciales, 76750, Tequisquiapan, Querétaro	Querétaro	TEL. 414 27 39 236, FAX: idem.	Mario A. Alfaro
Centro de Investigaciones y Tecnología Cactus, A. C.	MX/VIV-CI-CON-CO-022-SLP.	Capitán Caldera No. 123 Col. Del Valle C.P. 78250 San Luis Potosí, S.L.P.	Quintana Roo	TEL/FAX: 91 (48) 13-93-78	Ing. Martín López Méndez Director General
Vivero Sak-ya	SEMARNAT/CITES/UMA-VIV-0007-03/QROO	Calle Flamingos 39-02, Poctapok, Zona Hotelera, 77500, Cancún, Quintana Roo	Quintana Roo		Francisco Tejeda Ortega Prados
Vivero de Plantas Nativas del Hotel Omni Riviera Maya	SEMARNAT/UMA-VIV-0008-04-QROO	Punta Brava, S.A. De C.V. Blvd. Luis Donald Colosio Km. 12.5, Lote 1, Cancún Quintana Roo.	Quintana Roo	Tel 01 (998) 8 48-89-00,	Promotores Punta Brava S.A. De C.V. abevara1@prodi gy.net.mx
Balam Nicté	MX/VIV-TEMP-CO-128-QROO	Domicilio Conocido, Calle 75 por 82 S/N, Col. Jesús Martínez Ross, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.	Quintana Roo	S/D	C. Eudolo Canul Poot
Gregorio Méndez Magaña	MX/VIV-CO-186-QROO	Conocido Ejido Gregorio Méndez Magaña. C.P. 77086 .P. Blanco Q. Roo	Quintana Roo	S/D	José Antonio Aguilar de la Cruz
Vivero Pueblo Viejo	SEMARNAT-UMA-VIV-0003-QROO-03	Km 271+400 Lote "El Caracol Fracción 2-A2, Carretera Chetumal-Puerto Juárez, Municipio Solidaridad, Quintana Roo	Quintana Roo	01 998 8 8310 89 Fax 01 998 8 83 08 60	
Laboratorio de Bioquímica	MX/VIV-CO-130-SLP	Facultad de Ciencias	San Luis Potosí	S/D	Dra. María Del Socorro Santos

		Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr.Manuel Nava No.6 Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP.				Diaz. Responsable del Proyecto de Propagación de Cactáceas.
Palma de la Cruz	MX-VIV-CO- EDU-INV-143- S.L.P./98	Km. 14.5 Carretera San Luis Potosí- Matehuala Mpio. Soledad de Graciano Sánchez Santos Degollado 1015- Altos, Col. Cuauhtemoc C.P. 78210	San Luis Potosí	TEL: 91 (48) 13 91 51 FAX: 91 (48) 13 78 70		C. Alberto Arredondo Gómez
Tanque de Dolores	SEMARNAT- UMA-INT-0019- SLP	Domicilio Conocido, Ejido del Tanque de Dolores, Municipio de Catorce, S.L.P.	San Luis Potosí			Biol Jose Maria Reyes
EJIDO LA PALMA	SEMARNAT- UMA-INT-0011- SLP	Domicilio Conocido, Ejido La Palma Tamasopo, San Luis Potosí.	San Luis Potosí			Donato Martínez Martínez
Ejido Hidalgo	SEMARNAT- UMA-INT-0018- SLP	Domicilio conocido, Ejido Hidalgo, Municipio de Cedral, S.L.P.	San Luis Potosí			Biol Jose Maria Reyes
Jardín Copil	MX/VIV-CO-167- SLP	El Retorno Km. 146.5 Carr. 57 Mex-Saltillo, Santa Cruz, SLP	San Luis Potosí	55 95 94 77		Maritza Parra de Fischer
Cactus y Plantas del desierto	MX/VIV-CO-205- SON	Rancho San Valentín Km. 32, Carr. Palo Verde- Costa de Hermosillo, Sonora.	Sonora	Tel: 01 (62) 18 91 72, fax: 102552		S/D
El Volcán de Tula	SEMARNAT- UMA-VIV-0167- TAM	En el Magdalena Cedillo, C.P: 87900, Tula, Tamaulipas, Tel 01 834-3-14-49-85	Tamaulipas			Arnulfo Moreno Valdez..... .Ejido Magdalena Cedillo, C.P: 87900, Tula, Tamaulipas
Viveros El Eden	SEMARNAT- UMA-VIV-0182- TAM/04	Carretera Tampico-Mante No. 6904, col. Tancol, C.P. 89320 Tampico,	Tamaulipas	Tel. 01 833 2 2 7 22 16		Oscar Schekaiban Comsille.

Viveros Hortensia	SEMARNAT- UMA-VIV-0183- TAM/04	Tamaulipas. Hidalgo No. 102 Nte. Int. 5, Col. Unidad Nacional, Madero Tamaulipas.	Tamaulipas			Hortensia Patricia Flores Valdez
Cactario del Altiplano	SEMARNAT- UMA-VIV-0020- TLAX	Reforma No. 32, 90140 Panotla, Tlaxcala	Tlaxcala			Miguel Carro Juárez
Vivero Lol-Bech	MX/VIV-CO-190- YUC:	Km. 75 de la carretera Federal Mérida- Valloolid, Yuc.	Yucatán	Tel: 01-(99) 22- 66-38		Juan Antonio Ter Vázquez
Escuela de Agricultura de Yucatán	MX/VIV-CO-161- YUC	Calle 29 No. 227 B, Por 32 Y 3, Col. Carrillo Ancona, CP 9700, Mérida, Yuc.	Yucatán	01 (99) 25 35 73		Jong Hyork Kim
Vivero "Los Pinos"	MX/VIV-CO-170- YUC	Calle 59 No. 269, X Calle 8 y 10, Col. Lázaro Cárdenas, C.P. 97157, Mérida, Yuc.	Yucatán	01 (99) 22 46 46		C. José Orlando Vázquez
Los Tulipanes	MX-VIV-CO-189- YUC	Domicilio Conocido ExHacienda san Antonio Tehuizt, 97370 Kanasin Yucatán	Yucatán			Humberto Pech Pech
Vizmagoo Mexicana	MX/VIV-CO-193- ZAC.	Huerta Chávez, Ranchito de la Cruz C.P. 60470 Mpio. Valparaíso, Zacatecas	Zacatecas	Tel. 53 69 58 411		Ma de Jesús Chávez Ibarra
Cacti vivero natural	SEMARNAT- UMA-VIV-0007- GTO	Esperanza Donaji Mejia Tovar	Guanajuato	411-165-11-78 y 108-07-73		

Fuente: Listados de UMA'S SEMARNAT, 2005.

A pesar del número de viveros registrados en nuestro país, el desarrollo de especies ornamentales de cactáceas y suculentas se considera incipiente. Por su parte, la comercialización de especies raras, se basa principalmente en ejemplares obtenidos de manera ilegal en campo y los producidos por escasos viveristas especializados. Estas plantas son introducidas al mercado por los mismos viveristas, por coleccionistas y frecuentemente vía mercado negro.

Una situación especial es el hecho de que la mayoría de los decomisos son realizados en los países de destino, es decir, siguen saliendo plantas y semillas ilegalmente por las aduanas nacionales, en parte por los métodos utilizados

para su transporte, ya que son plantas que resisten largos periodos sin necesidad de agua, el caso de las semillas por su tamaño (casi imposibles de detectar), o bien ante el desconocimiento de las autoridades aduanales que no están convenientemente capacitadas en esta materia.

Esta situación es además aprovechada en los países en desarrollo, en donde con pocas semillas o plantas, gracias a técnicas de propagación altamente especializadas, es posible en poco tiempo, distribuir en el ámbito mundial plantas que se acaban de descubrir, y aun no están publicadas, e incluso se venden a costos inferiores a los que cuesta actualmente producir las en México. Por ello es común encontrar en el mercado nacional e internacional plantas y semillas de diferentes especies, siendo por lo general las que tienen un estatus de amenaza las que registran los mayores precios de venta.

Por otra parte, el mayor número de distribuidores de semillas se da en los mercados internacionales. Actualmente la adquisición de semillas procedentes de casas comerciales internacionales es sumamente fácil y los precios que ofrecen son más atractivos que en el mercado nacional, aunque es difícil que se garantice la pureza y viabilidad de las semillas y la obtención de volúmenes acordes a las necesidades de producción. El comercio de semillas de cactáceas es regulada por la CITES. En 2003 la CONABIO en un ejercicio al 50% de su desarrollo comprobó la existencia de 19 proveedores internacionales de ocho países en los que se anuncian 531 especies de cactáceas mexicanas en venta (Benítez, 2002).

Algunos de estos viveros han sido visitados por TRAFFIC, como se muestra en la Figura 66. En la región noreste, conformada por Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas, se han visitado a 28 vendedores que se dedican a la producción y comercialización de cactus (Cuadro 174).

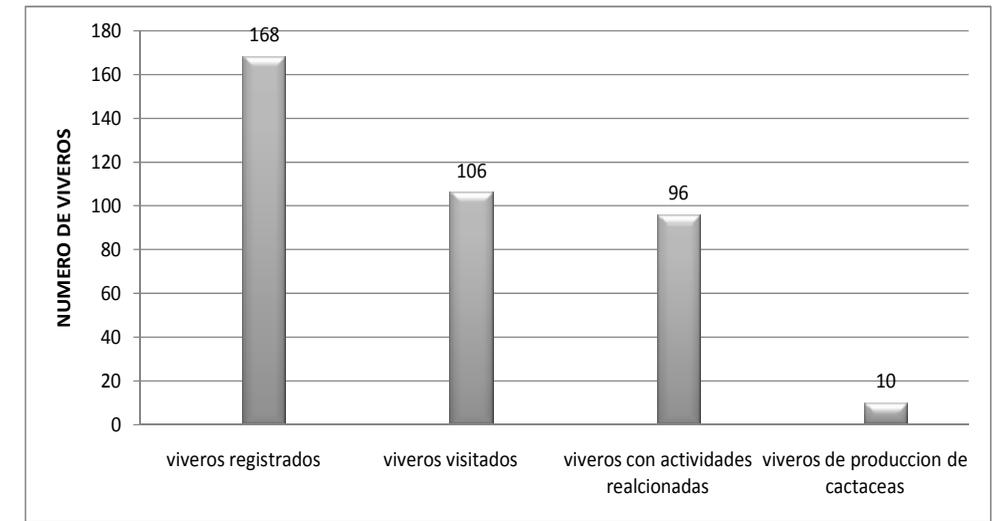


Figura 66. Número de cultivadores de cactus y vendedores en México. (Fuente: Robbins, 2003).

Cuadro 174. Vendedores de cactus por entidad federativa visitados por TRAFFIC.

ESTADO	CIUDAD	NUMERO DE VENDEDORES VISITADOS	
<b>Aguascalientes</b>	Aguascalientes	6	
<b>Baja California</b>	Cabo San Lucas	1	
	Ciudad Constitución	0	
	La Paz	3	
	San José del Cabo	5	
	Chihuahua	7	
<b>Chihuahua</b>	Ciudad Delicias	1	
	Ciudad Camargo	1	
	Ciudad Jiménez	0	
	Ciudad Juárez	6	
	Ojinaga	1	
	Coahuila	Saltillo	4
	Torreón	3	
<b>Distrito Federal</b>	México D.F	5	
<b>Guanajuato</b>	Dolores Hidalgo	1	
	San Felipe	1	
	San Miguel Allende	8	
<b>Jalisco</b>	Ajijic	2	
	Guadalajara	7	
<b>Morelos</b>	Cuernavaca	3	
	Tepoztlán	2	

Cont...

Cuadro 174. Vendedores de cactus por entidad federativa visitados por TRAFFIC.

ESTADO	CIUDAD	NUMERO DE VENDEDORES VISITADOS
Nuevo León	Monterrey	11
	Cholula	3
Puebla	Puebla	4
	Teziutlán	4
	Cadereyta	1
Querétaro	Jiriquilla	1
	Querétaro	1
	Tequisquiapan	2
	San Luis Potosí	4
Tamaulipas	Ciudad Victoria	6
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>104</b>

Fuente: Investigación de Mercados (Robbins, 2003).

### 20.9 Descripción de las plantas y recomendaciones sobre sus cuidados.

En estos viveros sus ejemplares se venden generalmente en macetas de diversos tamaños y se obsequia al comprador una tarjeta o etiqueta, en donde se especifican los cuidados en su manejo (Cuadro 175).

Cuadro 175. Datos que acompañan generalmente el anuncio de venta de cactácea.

Características de la planta
Tamaño
Descripción de las espinas
Edad
Color de la flor
Método de propagación y cuidados
En el caso de semillas, se indica el número de semillas por paquete y su costo.

### 20.10 Situación de las incautaciones

De acuerdo con la PROFEPA, en el país se detecta al año un promedio de 70 mil especímenes y 60 mil productos y subproductos ilegales. Las principales incautaciones se realizan en Estados Unidos. Apartir de enero de 2005 las autoridades de CITES en México han venido trabajando para establecer un procedimiento para la repatriación de especímenes confiscados en el extranjero.

#### 20.10.1 Características de la exportación de cactus

Los viveristas expresan diversas razones por las que la producción y la comercialización de cactáceas es poco lucrativa y de alto riesgo.

Los productores generalmente no exportan porque la mayoría de los viveros no cuentan o no les interesa tramitar su afiliación con organizaciones internacionales de vigilancia, como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); además desconocen las regulaciones para tramitar los permisos fitosanitarios requeridos para la exportación (Bárceñas, 2003).

La diversidad cactológica que se comercializa en México representa sólo el 28.6% de la que se comercializa en Estados Unidos, aún cuando la mayoría de las especies son endémicas del territorio nacional. En este país se puede encontrar casi la totalidad de las especies mexicanas del Desierto Chihuahuense, mientras que en el comercio nacional solamente se comercializan unas cuantas.

## XXI. CONCLUSIONES

El estudio de las cactáceas mexicanas continúa siendo un reto para los especialistas en el tema, principalmente por el desconocimiento que existe sobre la diversidad y distribución de especies, así como por la falta de un sistema de clasificación eficiente. La enorme diversidad de especies, y los intereses tanto taxonómicos como hortícolas, han provocado dos grandes corrientes en la nomenclatura, que en lugar de clarificar el conocimiento, lo complican. A pesar de los esfuerzos realizados por investigadores de instituciones públicas de investigación y universidades por conocer esta familia botánica, los estudios poblacionales que se han llevado a cabo son insuficientes.

El número de especies en el país por estado va a seguir siendo variable, porque va a depender de quien realice la investigación y de su especialidad; sin embargo, ya existen avances importantes para uniformizar la nomenclatura, que es fundamental para la caracterización y selección de descriptores que permitan el registro de algunos cactus ornamentales contenidos en la presente obra. Con la integración de la Red de Cactáceas Ornamentales, auspiciada por el SINAREFI, se pretende llegar a un consenso entre todos sus miembros en relación con la conservación de estos recursos filogenéticos de importancia nacional.

Ante el problema de la disminución paulatina de las poblaciones naturales de cactus ornamentales, en parte por la extracción ilegal que ocurre en todas las localidades donde se localizan, es urgente mantener actualizada la información acerca de las áreas en las que se distribuyen y seguir monitoreando la variabilidad y diversidad genética de estos recursos altamente susceptibles a la degradación genética a nivel de género y especie. Esta situación genera la necesidad de crear un pool genético mediante la conservación *in situ* y *ex situ*, la que permitirá contar con unidades productoras de semillas y de material vegetal de propagación, la cual seguramente incentivará a los poseedores del recurso, así como a la industria del viverismo para la producción y comercialización de cactáceas, y con ello estar en posibilidades de ofrecer plantas de calidad para

satisfacer el mercado nacional y las exigencias del mercado del mundo globalizado.

Una propuesta para reducir, en parte, la pérdida de poblaciones naturales atribuible a la extracción ilegal, es emprender una campaña interinstitucional de promoción de una cultura forestal en la región y de mecanismos legales que permitan la denuncia de quienes saquean este valioso recurso genético.

## XXII. LITERATURA CITADA

- Anderson, E. F. 1986. A Revision of the Genus *Neolloydia* Britton & Rose (cactaceae) *Bradleya* 4: 1-28.
- Anónimo. 2002. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001), protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en Riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. (6 de marzo de 2002). 85 p.
- Anderson E., F. 1960 -1964. A revision of *Ariocarpus* (Cactaceae). *Amer. J. Bot.* 47:615-622; 50: 724-932; 51:144-151.
- Anderson E., F. 1965. A taxonomic revision of *Ariocarpus* (Cactaceae). *Cact. Succ. J. Amer.* 37:39-40.
- Arias M., S., S. Gama L. y L. U. Guzmán C. 1997. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 14: Cactaceae A. L. Juss. México D. F. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arias M., S. 1997. Suculentas mexicanas. Cactáceas. Ed. CONABIO p.17.
- Arias M., S. 2003. Las cactáceas del apéndice I: herbario y base de datos, *In* Segunda Reunión de Cactólogos. Taller de actualización para el estudio de Cactáceas en el apéndice I de la CITES. Oaxaca, México.
- Arias M., S. 1993. Cactáceas: conservación y diversidad en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural XLIV*: 109-115.
- Arredondo G., A. 2009. Estándares de calidad requeridos en la producción de cactáceas ornamentales. Campo Experimental San Luis Potosí CIRNE-INIFAP. Folleto para productores No 47.
- Arreola, H. 1990. Inventario de las cactáceas de Jalisco. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*. 1:4-8
- Arreola, H. y T. Terrazas. 2003. Estudios de Morfología Anatomía de Cactáceas. *In* Segunda Reunión de Cactólogos. Taller de actualización para el estudio de Cactáceas en el apéndice I de la CITES. Oaxaca, México.

- Arriaga C. L., J. M. Espinoza R., C. Aguilar Z., E. Martínez R., L. Gómez M., y E. Loa L. (Coord.). 2000. regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México. 609 p.
- Axelrod, D. 1979. Age and origin of Sonoran Desert Vegetation. *Calif Acad. Sci. Oct. Pap.* 132: 1-74.
- Backeberg, C. 1966. The objects of my travel and my theory of cactus distribution. Ed. 1. *Das Kakteenlexikon*. Fischer, Jena.
- Backeberg, C. ex. A. W. Hill, Dic. 1938. *Index Kewensis*, suppl. 9:25.
- Baker M. A., W. Mohlenbock and D. J. Pinkava. 1985. A comparison of two new methods of preparing cacti and other succulents for standard herbarium samples. *Taxón* 34(1):118-20.
- Bárceñas T. R. 2003. Los Cactus del Desierto Chihuahuense en México. TRAFFIC Norteamérica, Fondo Mundial para la Naturaleza; Washington D.C. 20037.
- Barthlott W. and D. Hunt 1993. Cactaceae. *In*. K. Kubitzki, J Rohwer and V. Brjittich (eds). *The families and genera of vascular plants. II Dicotyledons*. Springer-Verlag, Berlin, Germany. p. 161-97
- Becher S., A., K. Steinmetz, K. Weising, S. Boury, D. Peltier, J. P. Renou, G. Kahl and K. Wolff. 2000. Microsatellites for cultivar identification en *Pelargonium*. *Theoretical and Applied Genetics*. 101(4):643-51.
- Benítez, H. y P. Dávila. 2002. Las cactáceas mexicanas en el contexto de la CITES. *En CONABIO. Biodiversitas* (6) 40. pp 8-12.
- Berggren, W. A. and Prothero, D. R. 1992. *In Eocene-Oligocene Climatic and Biotic Evolution*, Eds Prothero D. R., Berggren W. A. Princeton Univ. Press, Princeton. p. 1-28.
- Bravo-Hollis, H. 1976. *Las cactáceas de México*. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México, México,
- Bravo-Hollis, H. 1978. *Las cactáceas de México*. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 743 p.
- Bravo-Hollis, H. y Sánchez-Mejorada. 1991. *Las cactáceas de México*. Vols. I. Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. UNAM. México, D. F. 404 p.

- Bravo-Hollis, H. y Sánchez-Mejorada 1991. Las Cactáceas de México. Vol. III Universidad Nacional Autónoma de México, Ed. UNAM. México, D. F. 643 p
- Bravo Hollis, H. y Sánchez-Mejorada. 1991a. Las cactáceas de México, Vol. II. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. UNAM. México, D.F. 404 p.
- Britton N. L. and J.N. Rose. 1919-23. The Cactaceae. 4 Vols. Carnegie Institute, Publication 248, Washington, D. C.
- Britton N. L. and J.N. Rose. 1963. The Cactaceae. U.S. Deover Publish. Inc., NY. Vol. 1, 2. 317 p.
- Butterworth, C. A. and R. S. Wallace. 2005. Molecular phylogenetics of the leafy cactus genus *Pereskia* (Pereskioideae). Systematic Botany 30:800–808.
- Buxbaum, F. 1977. Kakteensamen unter Lupe und Mikroskop. Microcosmos. 66: 268-274.
- Buxbaum, F. 1952. The phylogenetic division of the subfamily Cereoideae, Cactaceae. Madroño. 14:177–216.
- Calderón de Rzedowski, G. y J. Rzedowski. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A. C. y CONABIO. México D. F. 1406 p.
- Casas, A., J. Caballero and A. Valiente-Banuet. 1999. Use, management and domestication of columnar cacti in south-central Mexico: A historical
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. 1990. "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de REGIÓNes Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Disponible en línea: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>. Fecha de consulta: 8-10 de junio de 2009.
- Chávez-Ávila, V. M., Y. Corona N. y V. Esparza W. 1982. Cultivo de cactáceas en medios asépticos. Cact. Y Succ. Mex. 27: 17-23,

- Chávez R., C., A. García V., A. Saynes V. y M. A. Córdoba. 1999. Transplante de suculentas para formar la colección de plantas vivas del Jardín Etnobotánico de Santo Domingo, Oaxaca, México. *En*: Cactáceas y otras plantas suculentas. II Congreso Mexicano y I Congreso Latinoamericano y del Caribe. Oaxaca Oax. México. p. 136.
- CITES Resolution Conference 9.19. 1994. Guidelines for the registration of nurseries exporting artificially propagated specimens of Appendix I species, adopted by the Ninth Meeting of the Conference of Parties to the Convention on International Trade in Endangered Species, Fort Lauderdale, Fl.
- CITES. 1990. Apéndices I y II and III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. U.S. Fish and Wildlife Service. U.S. Department of the Interior. Washington, D.C. 25 pp.
- CITES, 2001. Rapport annuel Année 2001, CITES- Organe de Gestion CITES de Madagascar, Antananarivo.
- Clayton, L. M., E. J. Milner-Guilland, D. W. Sinaga and A. H. Mustari. 2000. Effects of a proposed ex situ conservation program on *in situ* conservation of the babirusa, and endangered suid. Conservation Biology 14(2):382–85.
- Clover E., U. 1952. Methods of collecting cacti for the herbarium and botanical garden. Cactus and Succulent Journal 24(3):72–75.
- Cody, M. L. 2000. Slow-motion population dynamics in Mojave Desert perennial plants. Journal of vegetation Science 11(3):351–58.
- Colunga, G. M.P., E. Hernández-X y A. Castillo. 1986. Variación morfológica, manejo agrícola tradicional y grado de domesticación de *Opuntia* spp. en el Bajío Guanajuatense. Agrociencia 65:7-49.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 1998. "Curvas de nivel para la República Mexicana". Escala 1:250000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México. Disponible en línea: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>. (Fecha de consulta: 8-10 de junio de 2009).

- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 1998a. La diversidad biológica de México: Estudio de País. México D. F. p. 85
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2004. "Regiones Terrestres Prioritarias". Escala 1:1000000. México. Disponible en línea: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>. (Fecha de consulta: 8-10 de junio de 2009).
- CONABIO-REMIB. 2009. Acceso a las bases de datos de los nodos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en línea: [http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodos\\_db.html?](http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodos_db.html?). (Fechas de Consulta: 30 y 31 de marzo, 1, 2 y 6 de abril de 2009).
- Contreras, A. 1955. Definición de las zonas áridas y su delimitación en la República Mexicana. *En: Problemas de las zonas áridas de México*, E. Beltrán (ed.). Ciudad de México: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, pp. 3-40.
- Cullmann, W., E. Götz y G. Fröner. 1984. Kakteen: kultur, vermebrung und pfege, Lexicon der Gattungen und Arten. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart Germany.
- Craig, R. 1945. The *Mammillaria* Handbook. Abbey Garden Press, Pasadena, California. 390 pp.
- De la Cerda L., M. 1989 Las Cactáceas de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, Ags.
- Del Paso y Troncoso, F. 1886. Estudios sobre la historia de la medicina en México. Anales del Museo Nacional de México III:137-235 Diario Oficial de la Federación, 1994. Tomo CDLXXXVIII, núm. 10. Norma Oficial Mexicana NOM-059-Ecol-1994, México D. F.
- Del Weniger. 1991. Cacto of Texas and neighboring status. University of Texas Press Austin p. 142-144.
- Dudley B. Gold. 1968. Las cactáceas del estado de Jalisco. Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo XIII. No. 2 p. 39-46
- Dudley B., Gold. 1969 Las Cactáceas del estado de Colima. Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo XI No. 1 p. 23-24

- Dudley B. Gold. 1969. Las Cactáceas del estado de Michoacán. Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo XIV No. 1. p. 5-6
- Dudley B. Gold. 1969. Las Cactáceas del estado de Nayarit Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo No XIII No. 3. p. 58.
- Engelmann, G. and J. M. Bigelow. 1856. Description of the Cactaceae. In: A. W. Whipple, Reports of exploration and surveys for a railroad from the Mississippi River to the Pacific Ocean. 4:27-58.
- Espinoza, F. A., R. H. González y M. J. Mejía. 2003. La comercialización de plantas en peligro de extinción. *In: Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental*. Ed. UACH. p. 199-217.
- FAO, 1997. Zonificación agro-ecológica. Guía General. Boletín de Suelos de la FAO. No. 73. FAO. Roma, Italia. 82 p.
- Fitz Maurice, W. A. y B. Fitz Maurice. 2000. Action 72 indigenous plant propagation. Cactus and Succulent Conservation Newsletter 8:6.
- Fuentes, V., S. Arias, y P. Dávila. 2003. Catálogo de cactáceas mexicanas. UNAM-CONABIO, México.
- Fuller, D. 1984. The U.S. cactus business. *In Conservation and commerce of cacti and other*
- Fuller, D. 1985. U.S. cactus and succulent business moves toward propagation. TRAFFIC USA 6 (2): 185-244.
- Fuller, D. and S. Fitzgerald 1987. Conservation and commerce of Cacti and other succulents. World Wildlife Fund. Washington, D.C. 264 pp.
- García B., J. 1983. El moderno concepto agroclimático y sus múltiples contribuciones en los planes de desarrollo agropecuario. *In Simposio Caracterización, Uso Actual y Potencial de los Recursos Agrícolas de las Zonas Áridas y Semiáridas de México*. Ed. José Molina Galán. Colegio de Postgraduados, Centro de Genética. Chapingo, Edo. México.
- García, E. CONABIO. 1998. "Climas" (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México D. F. Disponible en línea: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>. (Fecha de consulta: 8-10 de junio de 2009).
- Gibson, A. C., K. C. Spencer, R. Bajaj and J. L. McLaughlin. 1986. The ever-changing landscape of cactus systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 73:532-55.

Gibson A. and P. Nobel. 1986. The cactus primer. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts. 286 p.

Glass, C. 1997. The *Geohintonia* circus. Cact. Suc. J. 69(1):3-7.

Glass C. y W. A. Fitz-Maurice. 1992. Nuevos taxa de cactáceas en Nuevo León, México. Cact. Suc. Mex. 37: 11-21.

Godínez-Alvarez, H. and P. Ortega-Baes. 2007. Mexican cactus diversity: environmental correlates and conservation priorities. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 81: 81-87.

González-Espinosa, M. 1999. Interacciones entre fenología, elementos bióticos y disturbio por pastoreo en las nopaleras del centro de México. p. 342-359.

Grupo San Luis. 2004. Las Cactáceas del Estado de San Luis Potosí: Distribución, Ecología y Situación de Conservación. IV Congreso Mexicano y III Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y Suculentas. Guadalajara, Jalisco. p. 77

Guzmán, U., A. Arias y P. Dávila. 2003. Catálogo de cactáceas mexicanas. UNAM., CONABIO. México, D. F. 315 p.

Henrickson, J. and R. Straw. 1976. A gazetteer of the Chihuahuan Desert Region. A supplement to the Chihuahuan Desert flora. Los Angeles: California State University.

Hernandez M., H. and Anderson H. 1992. A new species of *Ariocarpus* (Cactaceae). Bradleya 10:1-4.

Hernández M., H. y H. Godínez. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Botánica Mexicana. 6:33-52.

Hernandez, H. M. and R. T. Bárcenas. 1995. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. I. Distribution Patterns. Conservation Biology 9(5):1176-88.

Hernández H., M. and R. T. Bárcenas. 1996. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. II. Biogeography and Conservation. Conservation Biology 10(4):1200-9.

Hernández H., M., V. Alvarado y R. Ibarra. 1993. Base de datos de colecciones de cactáceas de Norte y Centroamérica. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México. Bot. 64(2): 87-94.

Hooker, W. J. 1848. *Echinocactus chlorophthalmus*. Curtis's Botanical Magazine. 74:t. 4393.

Holdridge, L. R. 1967. Life zone ecology. Rev. Ed. San José, Costa Rica: Tropical Science Center disponible en. (<http://www.sequia.edu.mx/articulos/hge-01.html>) (marzo, 200).

Hunt, D. 1983-1987. A new review of *Mammillaria* names. Bradleya 1: 105-128; ibid. 2: 65-96; ibid. 3: 53-66; ibid. 4: 39-64; ibid. 5: 17-48.

Hunt, D. 1999. CITES Cactaceae checklist. 2nd ed. Kew, U.K. Royal Botanic Gardens, and International Organization for Succulent Plant Studies. 190p.

Hunt, D. R. 1991. Stabilization of names in succulent plants. In: Regnum Vegetabile: Vol. 123. Improving the stability of names: needs and options, D. L. Hawksworth (ed.).

Hunt, D. and N. P. Taylor (Eds.). 1986. The genera of Cactaceae: Towards a new consensus. Bradleya 4: 65-78.

Hunt, D. and N. P. Taylor (Eds.). 1990. The genera of Cactaceae: Progress towards consensus. Bradleya 8: 85-107.

Hunt, D., N. P. Taylor and G. Charles. 2006. The New Cactus Lexicon. dh books, Milborne Port, England.

INEGI, 1982. Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica, escala 1:1,000,000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D. F.

INEGI, 1983. Síntesis Geográfica de Coahuila. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D. F. p.p.163.

INEGI, 1985. Cartas escala 1:250,000: Edafológica, Geológica, Hidrológica de Aguas Superficiales, Hidrológica de Aguas Subterráneas, Efectos Climáticos Mayo-Octubre y Efectos Climáticos Noviembre-Abril. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D.F.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). 1983. Rare threatened and insufficiently known endemic cacti of México. Threatened Plants Committee Botanic Gardens Conservation Coordinating Body. Threatened Plants Unit.

Instituto Nacional de Ecología y SEMARNAP. 1996. Minuta de la reunión de trabajo sobre la exportación ilícita de cactáceas mexicanas, Septiembre 30. México D.F.

- Johnston, M. C. 1977. Breve resumen de las características botánicas, incluyendo la vegetación, de la región del Desierto Chihuahuense con especial énfasis en su unicidad. *In: Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico.* R. H. Wauer and D. H. Riskind (Eds.). National Park Service, Washington, D.C., p. 335-359.
- Lemaire, Ch. A. 1842. *Iconographie descriptive des cactées.* Paris.
- Leuenberger, B. E. 1987. A preliminary list of Cactaceae from the Guianas and recommendations for the future collecting and preparation of specimens. *Willdenowia* 16(24):497-510.
- Lawrie, Ian. 1988. *Coryphantha* and Associated Genera. Surrey: The Mammillaria Society.
- López G., J. J., R. E. Hernández V. y A. Rodríguez G. 1990. Las cactáceas de Coahuila. Resúmenes, V Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposio Latinoamericano de Cactáceas y Suculentas. La Habana, Cuba. p. 212.
- Luthy, J. M. 1995. Taxonomische Untersuchung der Gattung *Mammillaria* Haw. Ph.D. thesis, Universitat Bern, Switzerland.
- Malda, G. 1990. Las Cactáceas de Tamaulipas. *Biotarn.* 4:20-28.
- Malda, G., H. Suzán y R. Backhaus. 1999. *In vitro* culture as a potential for the conservation of endangered plants possessing crassulacean acid metabolism. *Scientia Horticulturae* 81:71-87.
- Mandujano, M.C. 1995. Establecimiento por semilla y propagación vegetativa de *Opuntia rastrera* en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, México. Tesis doctoral, Centro de Ecología-UNAM, México.
- Mandujano, M. C., C. Montana and E. Eguiarte. 1996. Reproductive ecology and inbreeding depression in *Opuntia rastrera* (Cactaceae) in the Chihuahuan desert: Why are sexually derived recruitments so rare? *American Journal of Botany* 83: 63-70.
- Mandujano, M.C., C. Montaña, M. Franco, J. Golubov and A. Flores-Martínez. 2001. Integration of demographic annual variability in a clonal desert cactus. *Ecology* 82: 344-359.

- Marroquín J., G. Borja L., R. Velásquez C., J. A. de la Cruz C. 1964. Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. *Publicación Especial No. 2.* INIF-SAG, México D. F. 166 p.
- Marshall, W. T. and R. S. Woods. 1946. *Glossary of succulent plant terms.* Abbey Garden Press. Pasadena, California.
- Martínez-Avalos, J. G. 1998. Características biológicas de las cactáceas del noreste de México, en relación al estado de riesgo de extinción. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 64 p.
- Martínez B., O. U. y G. J. Lara G. 2003. Especies vegetales con potencial productivo en las áreas de riego del estado de Coahuila. *Publicación Especial No. 2.* INIFAP-CIRNE-Campo Experimental Saltillo. Saltillo Coah. 70 p.
- Martínez, E. S. y M. H. Martínez, M. 2002. Propagation of Mexican cacti threatened with extinction. *Cact. Suc. J.* 74(1):17-21.
- Martínez-Vázquez, O. and A. Rubluo. 1989. *In vitro* mass production of the near extinct *Mammillaria sanangelensis* Sánchez Majorada. *HortScience* 64:99-105.
- Maurice W., A. F. and. E. Anderson F. 1997. Número estimado de géneros y especies de suculentas por familia en México, *In: Cactus and Succulent Plants Status Survey and Conservation Plan*
- Medellin-Leal, F. 1982. The Chihuahuan Desert. *In: Reference Handbook on the Deserts of North America.* Ed. G. L. Bender. Westport, Conn: Greenwood Press. p. 321-72.
- Meyrán G. J. 1971. Las Cactáceas del Estado de Querétaro Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo XVI. No. 1. p. 18-25.
- Meyrán G. J. 1972. Las Cactáceas del Estado de San Luis Potosí Cactáceas y Suculentas Mexicanas. Tomo XVII. No. 4. p. 105-109.
- Meza S., R. y D. D. Reygadas P. 2001. Áreas potenciales y tecnología de producción de cultivos en el Valle de Santo Domingo, B. C. S. *Publicación Técnica No. 1.* SAGARPA-INIFAP. CIR Noroeste. Campo Experimental Todos Santos. La Paz, B. C. S. 133 p.
- Miranda, F. y E. Hernández- X. 1963. Tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad México* 28:29-179.

- Moeller, D. A. 2004. Facilitative interactions among plants via shared pollinators. *Ecology* 85:3289-3301.
- Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan Desert through its herpetofauna. *Biogeographica* 9:1-313.
- Moreno S., R. y F. Moreno S. 1995. Los sistemas de información geográfica en la administración de recursos naturales: Recomendaciones de las experiencias del INIFAP. *Ciencia Forestal*. 20(78): 93-109.
- Moore, T. Jansen, c. 2006. Pima County Home horticulture. The University of Arizona. Cooperative Extension. Taking the University to the people.
- NatureServe explorer: An online encyclopedia of life [Web application]. 2001. Version 1.6. Arlington, Va.: NatureServe. Available at <<http://www.natureserve.org/explorer>>. (Fecha consulta 12 Noviembre 2008).
- Nobel S., P. 1998. Los incomparables Agaves y Cactus. Ed. Trillas, México D. F. 200 p.
- Nobel, P. S. 1994. Remarkable Agaves and Cacti. Oxford University Press, Los Angeles CA.
- Norman H. B. 1955. Endomorphic and ectomorphic characters in *Pelecyphora* and *Encephalocarpus*. *Amer.*
- Pilbeam, J. 1999. *Mammillaria*. Nuffield Press, Oxford, UK.
- Pimienta-Barrios, E. and A. Muñoz-Urías. 1995. Domestication of Opuntias and cultivated varieties. p. 58-63.
- Pronatura Noreste-The Nature Conservancy-World Wildlife Fund. 2004. Valoración Ecoregional para la Conservación del Desierto Chihuahuense (Ecoregional Conservation Assessment of the Chihuahuan Desert). 2da. Ed. México D. F. 91 p., más apéndices.
- Quezada G., E., J. García S., y L. Díaz R. 2000. Nomenclator: Cactáceas en Aguascalientes. SEP. CONACYT. INIFAP. CIRNOC. Campo Experimental Pabellón. Aguascalientes. Aqs. 47 pp
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. In: Syngé, H. (ed.). The biological aspects of rare plant conservation. John Wiley & Sons, Bath, Avon. p. 205-217.

- Reyes, J. y T. Terrazas. 1991. Cactáceas raras, amenazadas y en peligro de extinción de las colecciones del Jardín Botánico, IB-UNAM. *Amaranto*. 4:7-10.
- Reygadas P., D. D. y R. Moreno S. 1995. Evaluación de recursos naturales y necesidades de investigación y desarrollo: Experiencias y perspectivas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *In: Taller norteamericano sobre Monitoreo para la Evaluación Ecológica de Ecosistemas Terrestres y Acuáticos*. General Technical Report. RM-GTR-284. USDA Forest Service. USA. p. 259-263.
- Ricketts, T. H., E. Dinerstein, D. M. Olson, C. J. Loucks, W. Eichbaum, D. DellaSala, K. Kavanagh, P. Hedao, P. T. Hurley, K. M. Karney, R. Abell, and S. Walter. 1999. Terrestrial ecoregion of North America: A conservation assessment. Washington, D.C. Island Press.
- Robbins C., S., ed. 2003. Prickly Trade. Trade and Conservation of Chihuahuan *Desert Cacti*, by Christopher S Robbins and Rolando Tenoch Bárcenas L. TRAFFIC North America, Washington D. C. World Wildlife Fund. 137p.
- Robles del Valle J. S. 1998. Cactáceas de la Costa de Michoacán. Universidad Michoacana.
- Romero M., U. 2006. Modelo probabilístico de la distribución geográfico-espacial de la cactácea *Astrophytum myriostigma* Lem. (1839) en la sierra El Sanoso, Durango, México. Tesis Maestría. Facultad de Agricultura y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango. Venecia, Durango, México. 66 p.
- Ruiz C., J. A. y C. Sánchez B. 1995. El diagnóstico del potencial productivo de las tierras agrícolas en México. *In: Taller norteamericano sobre Monitoreo para la Evaluación Ecológica de Ecosistemas Terrestres y Acuáticos*. General Technical Report. RM-GTR-284. USDA Forest Service. USA. p. 291-294.
- Ruiz de Esparza, R. 1988. Lista de especies vasculares. *In: Montana, C. (ed.)*. Estudio integrado de los recursos vegetación, suelo y agua en la Reserva de la Biósfera de Mapimí. Instituto de Ecología. A.C., México, D.F. pp. 225-239.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Ciudad de México: Editorial Limusa. México D. F.

Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. 2ª.Ed. Limusa. México. 432 p.

Rzedowski, J. 1991a. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Bot. Mex.* 15: 47-64.

Rzedowski, J. 1991b. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Bot. Mex.* 14: 3-21.

Sánchez Martínez E. s/f. Retos y oportunidades. Comercialización de cactáceas mexicanas. Reflexiones para la Acción. ITESM, Campus Querétaro. CONACYTEQ. Queretaro, Qro.

Sánchez-Mejorada, H. 1982. México's problems and programmes monitoring trade in common and endangered Cacti. *Cact. Succ. J. Gr. Brit.* 44: 36-38.

Scheidweiler M., J. F. 1938. Descriptio diagnostica nunnularum cactearum, qual a domino Galeotti in provincias Potosí et Guanajuato regni Mexicani inveniuntur. *Bull Acad. Roy. Sci. Bel. Let. Bruxelles.*

Scheinvar, L. 2004. Flora Cactológica del estado de Querétaro. Diversidad y riqueza. Fondo de Cultura Económica. UNAM. México D.F.

Schmidt, R. H. 1979. A climatic delineation of the "real" Chihuahuan Desert. *J. of Arid Environ.* 2:243-50.

Schmidt, R. H. 1990. The mega-Chihuahuan Desert. *In* Symposium on Resources of the Chihuahuan Desert Región, A. M. Powell, R. R. Hollander, J. C. Barlow, W. B. McGillivray and D. J. Schmidly (eds.). Chihuahuan Desert Research Institute, p. 105-15.

Schumann, K. 1894. Key of the monograph of the Cactaceae. J. Neumann. Ed. Neudamm.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1983. Síntesis geográfica de Coahuila. (SPP) México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 163 p.

SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana (NOM)-059-ECOL-1994, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres, y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación.* México D.F. 438:2-60.

SEDUE. 1991. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la flora y la fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana. *Diario Oficial de la Federación.* Tomo CDLII. No. 12: 7-36. México D.F.

SEMARNAT. 2001. Norma Oficial Mexicana de Protección de Flora y Fauna Silvestre. *Diario Oficial de la Federación.* 03 Marzo. Tomo CDLXXXVIII, No. 10. México D.F.

SEMARNAT. 2006. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación.* 30 Noviembre. Séptima Edición.

Shreve, F. 1942. The desert vegetation of North America. *Botanical Review* 8: 195-246.

Thiede, J. 2000. Cactus cops in Cologne—On the confiscation of illegally collected cacti in Germany. *Cactus and Succulent Conservation Newsletter* 8:8-9. México D.F.

Silva, A. 2003. Genética de la conservación: un enfoque práctico. *In* Segunda Reunión de Cactólogos. Taller de actualización para el estudio de Cactáceas en el apéndice I de la CITES. Oaxaca, México.

Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos. 2004. Red de ornamentales. Plan estratégico. SNICS-SINAREFI. México D. F., 57 p.

Solano, G. 2000. II Taller REGIONAL Sobre Cactáceas del Noreste de México in: Legislación aplicable a las cactáceas en México. Instituto de Ecología y Alimentos-UAT. CONACYT. SEMARNAP-Tam. PRONATURA Noreste A. C. WWF. UANL. CONAZA. INIFAP. Cd. Victoria, Tamaulipas. México. 71 p.

Soulé, M. (ed.). 1986. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer, Sunderland, MA. 584 p.

Stackhouse, J. 1809. Tentamen Marino Cryptogamicum, Ordinem Novum; in Genera et Species Distributum in Classe XXIVta. *Linnaei Sistens* 2:50-97.

Steenbergh, W. and C Lowe. 1969. Critical factors during the first years of life of the saguaro (*Cereus giganteus*) at the Saguaro National Monument, Arizona. *Ecology* 50: 825-834.

- Tamayo, J. L. 1962. Geografía General de México. Inst. Mex. Invest. Econ. Disponible en: (<http://www.sequia.edu.mx/articulos/hge-01.html>) (Fecha consulta marzo, 2009).
- Taylor, N. P. 1984. A review of *Ferocactus* Britton & Rose. *Bradleya* 2: 19-38.
- Thorntwaite, C. W. 1931. The climates of North America according to a new classification. *Geogr. Rev.* 21: 633-655 Disponible en: (<http://www.sequia.edu.mx/articulos/hge-01.html>) (Fecha consulta marzo, 2009).
- Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. Ciencia y Desarrollo CONACYT. México D. F. 81: p. 17-30.
- Torres, C. R., L. Torres C., P. Dávila A., and J. L. Villaseñor R. 1997. Listados florísticos de México: XVI. Flora del Distrito de Tehuantepec, Oaxaca. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponible en <http://www.tropicos.org> (Fecha de consulta septiembre de 2009).
- Turner, R. M., J. B. Bowers and T. L. Burgess. 1995. Sonoran Desert plants: An ecological atlas. Tucson: University of Arizona Press.
- Valencia C., C. M. 2002. Proyecto "Factores que inciden en el deterioro ecológico y social de la parte baja del río Nazas: uso de un Sistema de Información Geográfica (Convenio QP-70)". World Wildlife Foundation (WWF), Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Durango (COCYTED, Gómez Palacio, Dgo.), BIODESERT, A. C., Facultad de Agricultura y Zootecnia y Escuela Superior de Biología de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) y Presidencia municipal de Torreón, Coah. Comarca Lagunera, México. 251 p. (Informe técnico final).
- Velazco M., C. 2009. Géneros de Cactáceas del Estado de Nuevo León. Sociedad de cactáceas y suculentas del estado de Nuevo León. Disponible en (<http://www.scysnl.org/generoscnl.html>) (Fecha de consulta agosto 2009).
- Villarreal Q., J. A. 2001. Listados Florísticos de México, XXIII Flora de Coahuila. Instituto de Biología. UNAM. México D. F., 138 p.

- Villavicencio G., E., J. J. López G., O. U. Martínez B. y G. García P. 2006. Distribución digitalizada y características ecológicas del género *Ariocarpus* spp. en Coahuila. Campo Experimental Saltillo. CIRNE-INIFAP. Publicación Especial Núm. 8. Saltillo Coah., México. 53 p.
- Villavicencio G., E. E. 1998. Cultivo *in vitro* de dos especies de cactáceas *A. myriostigma* y *A. capricorne* Diertr. Britton y Rose amenazadas de extinción. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillos, Texcoco, Edo. de Méx. 115 p.
- Walter, K. S. and H. J. Gillett (eds.) 1998. IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland y Cambridge, U.K.: Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- Weber, F. A. 1904. Oeuvres posthumes. Bulletin Museum National d'Historie Naturelle. Paris. 10:383- 386.
- Wolff, K., E. Zietkiewicz y H. Hofstra. 1995. Identification of chrysanthemum cultivars and stability of DNA fingerprint patterns. *Theor. App. Gen.* 91(3):439-47.
- World Wildlife Fund (WWF). 2004. Desierto Chihuahuense. Disponible en (<http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog-desierto.php>) (Fecha de consulta marzo, 2004).
- Zimmerman, Allan D. 1985. Sytematics of *Echinocereus xroetteri*. In: Southwestern Rare & Endangered Plants. 270- 288.
- Zimmerman, A., C. Glass, R. Foster and D. Pinkava. 2000. Cactus family. In: the flora of the Chihuahuan Desert. Cactaceae Juss. (Sin publicar)

[www.gobiernofederal.gob.mx](http://www.gobiernofederal.gob.mx)  
[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)  
[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)  
[www.inifapcirne.gob.mx](http://www.inifapcirne.gob.mx)  
[www.sinarefi.org.mx](http://www.sinarefi.org.mx)