



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA
DE LA FLORA AMENAZADA DE EXTINCIÓN EN
LA ZONA ÁRIDA DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ,
MÉXICO.

T E S I S

Presentada Como Requisito Parcial

Para Obtener el Grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

Presenta:

Sonia Nelly Salas De León



COMITÉ DE TESIS

TUTOR: M.C. ABISAÍ GARCIA MENDOZA

ASESORES: M.C. JUAN ANTONIO REYES AGUERO

M.C. CARLOS VILLAR MORALES

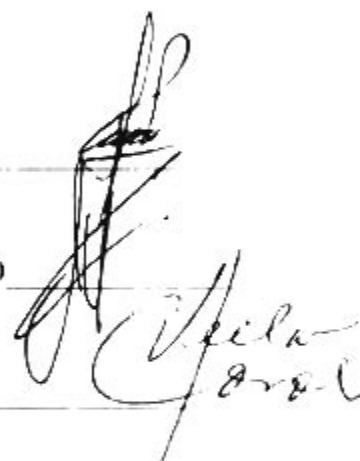
COASESOR: ING. ANDRÉS DELGADILLO PASCUALI

El trabajo titulado "**Distribución geográfica y ecológica de la flora amenazada de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, México**", que presenta Sonia Nelly Salas de León, como requisito parcial para obtener el grado de "Maestro en Ciencias Agropecuarias", fue revisado y aprobado por el suscrito Comité de Tesis.

TUTOR: M.C. ABISAÍ GARCÍA MENDOZA _____

ASESORES: M.C. JOSÉ ANTONIO REYES AGÜERO _____

M.C. CARLOS VILLAR MORALES _____

Handwritten signatures of the thesis committee members. The signature for M.C. Abisaí García Mendoza is at the top, followed by the signature for M.C. José Antonio Reyes Agüero, and the signature for M.C. Carlos Villar Morales at the bottom. The signature for Carlos Villar Morales is written in a cursive style and includes the name 'Carlos'.

Ejido Palma de la Cruz, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., octubre de 1998.

DEDICATORIA

A Roberto, Roberto y Alejandro con amor, gracias por su apoyo.

A mis padres Santiago y Elia y a mis hermanos Santiago, Elia, David y Adela, de quienes he recibido siempre lo mejor.

A mis sobrinos David, Elitania, Erendira y Santiago, por el afecto que siempre me han demostrado.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a mi comité de tesis formado por el M.C. Abisai García Mendoza quien dirigió la investigación y de quien recibí asesoría y consejo en todo momento, así como a mis asesores M.C. José Antonio Reyes Agüero, M.C. Carlos Villar Morales e Ing. Andrés Delgadillo Pascualli, por sus sugerencias y revisión del documento.

Al Dr. Rogelio Aguirre Rivera por las facilidades brindadas, tanto para la realización de este trabajo como para llevar a cabo mis estudios de postgrado.

Un agradecimiento especial debo a mis compañeros, Ing. Francisco Sánchez Barra por su apoyo en la investigación de campo y por facilitarme su bibliografía y parte del material fotográfico que ilustra esta tesis, a la Q.F.B. Flida Lobo Ramírez por la preparación del material de herbario y al Ing. Raúl Martínez de la Rosa por su constante asesoría en el trabajo de gabinete.

A Roberto Torres Salas quien elaboró mapas, gráficas y diseñó el arreglo del material fotográfico.

Al Dr. Richard Yeaton por la revisión del Abstract.

Al Biól. Guillermo Martínez de la Vega, Biól. Alberto Arredondo y Dr. Manuel Sotomayor por sus sugerencias y por facilitarme su bibliografía especializada en los temas de áreas naturales protegidas y taxonomía de caetáceas.

I. CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1 El Proceso de Extinción	2
2.1.1 Especies amenazadas	2
2.2 Medidas para la Conservación de la Flora Amenazada	4
2.2.1 Áreas naturales protegidas en la zona árida del estado de San Luis Potosí	5
2.3 Características del Área de Estudio	6
2.3.1 Localización geográfica	6
2.3.2 Geología	8
2.3.3 Sistema orográfico e hidrográfico	8
2.3.4 Clima	13
2.3.5 Vegetación	14
2.3.5.1 Matorral desértico micrófilo	14
2.3.5.2 Matorral crasicaulo	16
2.3.5.3 Matorral desértico rosetófilo	16
2.3.5.4 Pastizal	17
2.3.6 Flora	17
3. METODOLOGÍA	19
3.1 Delimitación del Área	19
3.2 Identificación de Especies Amenazadas de Extinción	19
3.2.1 Criterios de clasificación	20
3.3 Distribución Geográfica y Ecológica de las Especies Amenazadas de Extinción en la Zona Árida del Estado de San Luis Potosí	20
3.4 Descripción de Especies	20
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1 Especies Estudiadas y sus Categorías de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, la UICN y CITES	22

	Página
4.2 Distribución Geográfica de las Especies bajo algún tipo de Riesgo	27
4.3 Distribución Ecológica de las Especies Amenazadas	28
4.4 Descripción de Especies Amenazadas de Extinción en la Zona Árida del Estado de San Luis Potosí	34
4.4.1 Agavaceae	34
4.4.2 Cactaceae	38
4.4.3 Compositae	73
4.4.4 Crassulaceae	75
4.4.5 Gramineae	76
5. CONCLUSIONES	83
6. LITERATURA CITADA	86

II. ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Áreas naturales protegidas en la zona árida del estado de San Luis Potosí	6
Cuadro 2. Especies bajo riesgo de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, endemismos y categorías que se les asignan en la Norma Oficial Mexicana (1994), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1994), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (1992) y propuestas de modificación y adición.	23
Cuadro 3. Propuestas de modificación y adición a la Norma Oficial Mexicana (1994).	24
Cuadro 4. Distribución de la flora amenazada de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, en las variantes del matorral xerófilo y en el pastizal.	30

III. ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización geográfica de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.	7
Figura 2. División municipal de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.	9
Figura 3. Sistema orográfico de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.	10
Figura 4. Sistema hidrográfico de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.	12
Figura 5. Diagrama ombrotérmico de San Luis Potosí, S.L.P.	18
Figura 6. Diagrama ombrotérmico de El Huizache, Mpio. de Guadalcázar, S.L.P.	15
Figura 7. Diagrama ombrotérmico de Matehuala, Mpio. de Matehuala, S.L.P.	15
Figura 8. Distribución geográfica de <i>Dasylirion longissimum</i> var. <i>treleasei</i> , <i>D. palaciosii</i> y <i>Manfreda potosina</i> .	42
Figura 9. Distribución geográfica de <i>Ariocarpus bravoanus</i> , <i>A. fissuratus</i> var. <i>hintonii</i> y <i>A. kotschoubeyanus</i> .	42
Figura 10. Distribución geográfica de <i>Astrophytum myriostigma</i> , <i>Coryphantha</i> <i>odorata</i> y <i>Echinocactus platyacanthus</i> .	51
Figura 11. Distribución geográfica de <i>Ephitelantha micromeris</i> , <i>Ferocactus</i> <i>pilosus</i> y <i>Leuchtenbergia principis</i> .	51
Figura 12. Distribución geográfica de <i>Lophophora williamsii</i> , <i>Mammillaria</i> <i>aureilanata</i> y <i>M. aurhamata</i> .	60
Figura 13. Distribución geográfica de <i>Mammillaria bocasana</i> , <i>M. candida</i> y <i>M. nana</i> .	60
Figura 14. Distribución geográfica de <i>Mammillaria pilispina</i> , <i>M. surculosa</i> y <i>M. tezontle</i> .	68
Figura 15. Distribución geográfica de <i>Pelecocyphora aselliformis</i> , <i>Stemocactus</i> <i>coptomogonus</i> y <i>Thelocactus tulensis</i> .	68
Figura 16. Distribución geográfica de <i>Turbincarpus laui</i> .	74
Figura 17. Distribución geográfica de <i>Turbincarpus schmedeckeanus</i> var. <i>klinkerianus</i> var. <i>macrochele</i> y var. <i>schwarzi</i> .	74
Figura 18. Distribución geográfica de <i>Zinnia citrea</i> , <i>Schaffnera gracilis</i> y <i>Echeveria lutea</i> .	78
Figura 19. <i>Dasylirion longissimum</i>	79
Figura 20. <i>Dasylirion palaciosii</i>	9

Figura 21. <i>Manfreda potosina</i> .	79
Figura 22. <i>Ariocarpus bravoanus</i> .	79
Figura 23. <i>Ariocarpus fissuratus</i> var. <i>hintonii</i> .	79
Figura 24. <i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> .	79
Figura 25. <i>Astrophytum myriostigma</i> .	79
Figura 26. <i>Coryphantha odorata</i> .	79
Figura 27. <i>Echinocactus platyacanthus</i> .	80
Figura 28. <i>Epithelantha micromeris</i> .	80
Figura 29. <i>Ferocactus pilosus</i> .	80
Figura 30. <i>Leuchtenbergia principis</i> .	80
Figura 31. <i>Lophophora williamsii</i> .	80
Figura 32. <i>Mammillaria aureilanata</i> .	80
Figura 33. <i>Mammillaria bocasana</i> .	80
Figura 34. <i>Mammillaria candida</i> .	80
Figura 35. <i>Mammillaria nana</i> .	81
Figura 36. <i>Mammillaria pilispina</i> .	81
Figura 37. <i>Mammillaria surculosa</i> .	81
Figura 38. <i>Mammillaria tezontle</i> .	81
Figura 39. <i>Pelecycphora aselliformis</i> .	81
Figura 40. <i>Thelocactus tulensis</i> .	81
Figura 41. <i>Turbnicarpus laui</i> .	81
Figura 42. <i>Turbnicarpus schmidickeanus</i> var. <i>klinkerianus</i> .	81
Figura 43. <i>Zinnia citrea</i> .	82
Figura 44. <i>Schaffnera gracilis</i> .	82

IV. ÍNDICE DE APÉNDICES

	Página
Apéndice 1. Categorías de las especies bajo riesgo de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (1994), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1994) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (1992).	92
Apéndice 2. Colecciones y programas de propagación de especies amenazadas de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, presentes en los jardines botánicos mexicanos.	93
Apéndice 3. Acrónimos de los jardines botánicos mexicanos (Razgado <i>et al.</i> 1994).	94

RESUMEN

En la actualidad es insuficiente la información sobre la distribución geográfica y ecológica de la flora amenazada de extinción, en la zona árida del estado de San Luis Potosí, que permita establecer programas de conservación bien fundamentados. Ante la presencia de plantas nativas bajo algún tipo de riesgo, cuya distribución geográfica pudiera variar en las diferentes comunidades vegetales, se plantearon como objetivos identificar y describir a las especies vegetales nativas cuyas poblaciones presentan vulnerabilidad a la extinción, analizar su distribución geográfica, ecológica y las posibles causas de la disminución de las poblaciones. Se estudiaron las especies mencionadas en la Norma Oficial Mexicana (1994) presentes en la zona árida del estado. Se localizaron cinco familias botánicas, 18 géneros, 29 especies y cinco variedades, que se encuentran bajo algún tipo de riesgo de extinción. En el material desértico roseófilo se concentra el mayor número de especies (42%). Le siguen el matorral desértico micrófilo (33%), el zacatal (20%) y el matorral crasicaule (5%). Se observa una tendencia en la distribución geográfica de las especies estudiadas, del norte al sureste de la zona árida del estado, en particular el área comprendida entre los 22°15' y 24°10' de latitud norte y los 100°10' y los 101°20' de longitud oeste, en esta región se encuentran 25 de las 29 especies estudiadas, en especial a lo largo del corredor formado por la vertiente oriental de la Sierra Lirios y la vertiente occidental de la Sierra la Trinidad, área en donde se concentran diversas especies endémicas y por lo tanto vulnerables a la extinción y que comprende parte de los municipios de Matchula, Villa de Guadalupe, Cuadaleazar, Cerros y Villa Hidalgo.

ABSTRAC

At present there is not enough information on the geographical and ecological distribution of the flora in danger of extinction in the arid zone of San Luis Potosi to make it possible to develop conservation strategies. Because the endangered species vary in their distribution between plant communities, the following information is needed: the geographical and ecological distribution of endangered plant species in the state's arid zones, and the possible reasons of the decrease of these populations. Using the Norma Oficial Mexicana (1994) of plant in danger of extinction, five botanical families, 18 genera, 29 species and five varieties of plants are listed as being in danger. Forty-two percent of the endangered species are found in the rosettophyllous shrublands, 33% in the microphyllous shrublands, 20% in the desert grassland and five percent in the crassicauleous vegetation. A tendency in the geographical distribution was observed. The presence of 25 of the 29 endangered species was noted in the corridor formed by the eastern slope of the Sierra Librillos and the western slope of the Sierra la Trinidad. Many of these species are endemic and hence, vulnerable extinction. This region includes part of the municipalities of Matehuala, Villa de Guadalupe, Guadalcázar, Cerritos and Villa Hidalgo.

1. INTRODUCCIÓN

Las comunidades vegetales constituyen el hábitat de diversos organismos, forman parte de los ecosistemas terrestres, protegen al suelo y actúan como moderadores del clima, además de proporcionar alimentos, medicinas y materiales útiles al hombre, siendo esenciales para la vida humana y animal del planeta. Las especies que forman estas comunidades están en constante evolución, desarrollando mecanismos de adaptación ante condiciones adversas, por lo que un rompimiento del equilibrio ecológico, ocasionado por fenómenos naturales o por algunas actividades humanas, interrumpe en la naturaleza el tiempo biológico necesario para su restablecimiento, poniendo en riesgo la variabilidad sobre la que actúa la selección natural. Conservar los recursos vegetales va más allá de salvar especies, la finalidad debe ser conservar suficientes individuos dentro de cada especie para que su potencial genético pueda ser utilizado en el futuro (Esquinas-Alcázar, 1990; Given, 1994).

Para la conservación y aprovechamiento racional de los ecosistemas se requiere de estudios de la flora y la vegetación en general y en particular de las especies que necesitan atención inmediata por ser susceptibles de extinción. En la actualidad es escasa la información sobre la flora amenazada de extinción y su distribución geográfica y ecológica, en la zona árida del estado de San Luis Potosí, que permita establecer programas de conservación bien fundamentados. Ante la presencia de plantas nativas bajo algún tipo de riesgo, cuya distribución geográfica pudiera variar en las diferentes comunidades vegetales que se presentan en el área de estudio, se planteó el presente trabajo.

Objetivos:

- Identificar a las especies vegetales nativas cuyas poblaciones presentan vulnerabilidad a la extinción, en la zona árida del estado de San Luis Potosí.
- Analizar la distribución geográfica y ecológica de las especies susceptibles a la extinción y las posibles causas de la disminución de sus poblaciones

2. ANTECEDENTES

2.1 El Proceso de Extinción

Estudios sobre patrones de diversidad y extinción en la historia de la vida del planeta, basados en el análisis de registros fósiles de plantas y animales, muestran un incremento exponencial de la diversidad durante el precámbrico tardío; este incremento fue interrumpido por extinciones masivas que ocurrieron del cámbrico al cretácico superior. Seis extinciones importantes tuvieron lugar en los últimos 250 millones de años, espaciadas por periodos de 20 a 60 millones de años (Benton, 1995).

El proceso de extinción se considera como un proceso evolutivo al cual están expuestos los organismos; cambios ambientales ocurridos durante millones de años en la tierra han provocado la extinción de especies que no tuvieron la capacidad de adaptación a las modificaciones del hábitat, este proceso se acentúa en poblaciones con escaso número de individuos debido a que la variabilidad genética es reducida, en otros casos, las especies evolucionan gradualmente para dar origen a nuevas especies, subespecies que están en el proceso evolutivo hacia la formación de nuevas especies, durante este periodo de especiación, aumenta la vulnerabilidad a la extinción por lo escaso de sus poblaciones o lo restringido de su distribución geográfica y algunas poblaciones pueden incrementarse, o bien permanecer estáticas, si no se presentan alteraciones en el hábitat (Koopowitz y Kaye, 1983; Given, 1994).

La extinción como un fenómeno natural, se ha acelerado en las últimas décadas por las alteraciones en los ecosistemas producidas por algunas actividades de carácter antropogénico que ponen en riesgo a diversas especies vegetales.

2.1.1 Especies amenazadas:

Se desconoce el número de especies de plantas vasculares de la república mexicana pero se estima que deben ser alrededor de 25000 (Rzedowski, 1978 a y 1991), de las cuales 933 son consideradas como raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, según la Norma

Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 publicada en el Diario Oficial del 16 de mayo de 1994.

Orozco (1989) señala que, desde 1535, año en que fue publicada la obra *Historia Natural y General de las Indias* de Hernández de Oviedo y Valdéz, se incrementó el interés que existía por las cactáceas y otras plantas suculentas y se intensificó, desde entonces y hasta la actualidad su recolección, provocando que varias especies de cactáceas, orquídeas, palmas y cicadas, se consideren en peligro de extinción. De acuerdo con la relación de plantas mexicanas, raras, amenazadas y en peligro de extinción de Vovides (1981 y 1997) se registran para México 155 especies de cactáceas, 145 de orquídeas, 31 de zamias y 21 de palmas, entre otras, el autor señala que el aparente sesgo hacia un número más alto de las familias Cactaceae y Orchidaceae refleja el interés comercial en las mismas y no necesariamente la situación real.

Bravo (1978) menciona que las poblaciones de especies silvestres de cactaceas eran abundantes en el país, en la primera mitad del presente siglo, pero que debido a las recolectas exhaustivas para cubrir la demanda de los mercados europeos, así como el desmonte de las áreas forestales para ser utilizadas con fines agrícolas y pecuarios, estas han disminuído de manera alarmante. De igual manera García-Mendoza y Bye (1992), señalan estas mismas condiciones para la familia Agavaceae y proponen algunas estrategias de conservación, que fueron incorporadas en las propuestas de acción para la Conservación de Cactáceas y Suculentas (Oldfield, 1997), entre ellas destacan la identificación de las áreas de mayor diversidad y endemismos de agaváceas y la identificación de especies que se encuentran bajo algún tipo de riesgo de extinción. Aun cuando el endemismo y riesgo de extinción de las cactáceas y suculentas han sido investigados con más profundidad, que en otras familias botánicas, estas propuestas bien pueden ser aplicadas para otros grupos taxonómicos menos estudiados.

En la actualidad se realiza el contrabando de especies de cactáceas para ser ofrecidas a coleccionistas nacionales y extranjeros (CITES, 1986), estas se extraen directamente del campo poniendo en riesgo a algunas especies cuyas poblaciones suelen ser reducidas, siendo en ocasiones esta actividad la única amenaza presente. Se cuenta con registros en

donde se ofrecen para su venta plantas mexicanas y en particular del estado de San Luis Potosí que alcanzan precios altos en el mercado internacional y que en ocasiones no justifican su procedencia, (CITES, 1986; Fitzgerald, 1992; Burton, 1994). El interés de los coleccionistas se centra en especies endémicas de lento crecimiento (Sánchez Mejorada, 1987); los géneros *Ariocarpus*, *Astrophytum*, *Ephitelantha*, *Ferocactus*, *Leuchtenbergia*, *Lophophora*, *Pelecyphora*, *Strombocactus* y *Turbincarpus*, son señalados entre los de mayor demanda en el mercado norteamericano, europeo y japonés (Campbell, 1986; Milliken *et al.*, 1987).

Estudios sobre patrones de distribución de las cactáceas amenazadas en el desierto Chihuahuense, en donde queda incluida la zona árida del estado de San Luis Potosí, mencionan que el 73% de los géneros y el 78% de las especies de las cactáceas son endémicas de México y señalan al norte de San Luis Potosí y sur de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas como el área de mayor concentración de especies de cactáceas amenazadas del continente americano (Hernández y Godínez, 1994; Hernández y Bárcenas, 1995). De acuerdo con las observaciones de Hernández *et al.* (1997), en la región de El Huizache, al norte del estado de San Luis Potosí, se presenta una alta diversidad de cactáceas de las cuales 22 especies son consideradas como raras o amenazadas.

2.2 Medidas para la Conservación de la Flora Amenazada

La Organización de las Naciones Unidas, a través de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de la Flora y Fauna Silvestres, establece criterios para clasificar y regular el tráfico ilegal de especies (CITES, 1986). Las regulaciones emanadas de esta convención protegen a las especies cuyo tráfico o comercio está totalmente restringido, o bien, que están en peligro de extinción pero que pueden ser objeto de tráfico para investigación (Reyna, 1991). Aun cuando varias especies pueden ser propagadas, gran cantidad de ellas son extraídas de la naturaleza, por lo que varias son muy escasas o inclusive han llegado a desaparecer de su hábitat natural. Una de las

medidas para evitar que las especies lleguen a la extinción, es regular el tráfico de las mismas a través de CITES.

El gobierno de México firmó su adhesión a la CITES el 2 de julio de 1991 entrando en vigor, este tratado, el 30 de septiembre del mismo año (Franco, 1994), comprometiéndose así, a respetar y hacer valer todos los acuerdos que regulan el funcionamiento de dicho organismo. El gobierno mexicano, además de este acuerdo internacional, cuenta con una legislación con base en la disposición constitucional que establece que "todas las especies de flora silvestre terrestre y acuática que habitan libremente en el territorio nacional están bajo protección de la nación, la cual tiene en todo tiempo el derecho de dictar en beneficio social las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico" (SEDESOL, 1994).

2.2.1 Áreas naturales protegidas en la zona árida del estado de San Luis Potosí.

Utilizando como criterio el valor biológico, las amenazas y las oportunidades de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en México, se han identificado 155 regiones naturales prioritarias (Benítez y Loa, 1995). Para la zona árida del estado de San Luis Potosí, se mencionan El Huizache y la porción sur de la región denominada el Tokio, consideradas regiones naturales prioritarias por su importancia como corredores biológicos, por el endemismo que presentan, por la presión sobre especies claves, la concentración de especies en riesgo y las prácticas de manejo inadecuado.

Los Parques Nacionales, las Zonas de Protección Forestal y Refugio de la Flora y Fauna Silvestre y la Reserva Estatal con características de Reserva de la Biosfera son categorías de áreas naturales decretadas bajo protección, en la zona árida del estado de San Luis Potosí (Martínez de la Vega y Vázquez, 1993) (Cuadro 1). Para favorecer la conservación *in situ* en esta región, se han decretado de manera oficial 72 554 ha como áreas naturales protegidas. Bajo la categoría de Parque Nacional se encuentra "El Potosí" en los municipios de Santa María del Río y Rioverde, con una superficie de 2 000 ha cubiertas por matorral xerófilo y zacatal. Bajo esta misma categoría está el Parque

Nacional "Gogorrón" en el municipio de Villa de Reyes, con una superficie de 25 000 ha (Martínez de la Vega, 1994), en gran parte transformada en una área agrícola y con escasas superficies cubiertas por matorral desértico micrófilo y matorral rosetófilo. En la categoría de Zonas de Protección Forestal y Refugio de la Flora y Fauna Silvestre están la "Sierra la Mojonera" con 9205 ha en el municipio de Vanegas (*Op.cit.*), en donde domina la cubierta vegetal formada por un pastizal.

Cuadro 1. Áreas naturales protegidas en la zona árida del estado de San Luis Potosí.

CATEGORIA	NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	MUNICIPIOS
Parque Nacional	"El Potosí"	2 000	Santa Ma. del Río y Rioverde
Parque Nacional	"Gogorrón"	25 000	Villa de Reyes
Zona de Protección Especial y Refugio de la Flora y Fauna Silvestre	"Sierra la Mojonera"	9 205	Vanegas
Reserva Estatal con características de Reserva de la Biosfera	"Real de Guadalcázar"	36 349	Guadalcázar

Bajo la modalidad de Reserva Estatal con características de Reserva de la Biosfera se encuentra la región denominada Real de Guadalcázar, ubicada en el municipio del mismo nombre, con una superficie de 188 758 ha de las cuales 36 349 ha se encuentran en la zona árida del estado (Coordinación General de Ecología y Gestión Ambiental, 1997), en donde puede observarse la presencia de matorral xerófilo, matorral submontano y zacatal.

2.3 Características del Área de Estudio

2.3.1 Localización geográfica. La zona árida del estado de San Luis Potosí se encuentra al noroeste y suroeste de la entidad, en la porción comprendida entre los 21°30' y 24°34' de latitud norte y los 100°15' y 102°20' de longitud oeste (Medellín Leal, 1982) (Figura 1), región que es atravesada por el Trópico de Cáncer (23°27'). Comprende una área de alrededor de 57 500 km² lo que representa aproximadamente el

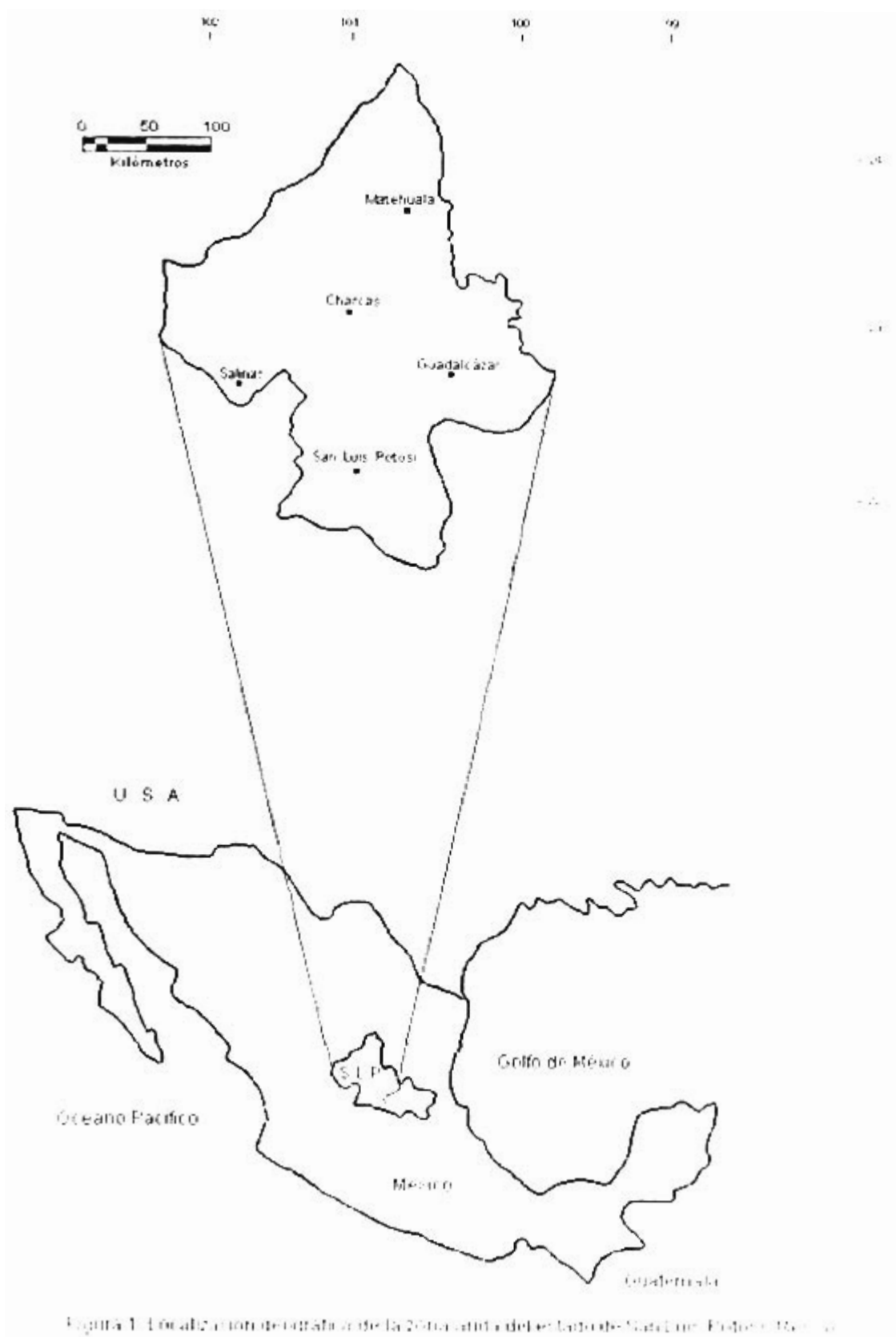


Figura 1. Localización de estado de la 20ma unidad del Estados Unidos (Estados Unidos 20)

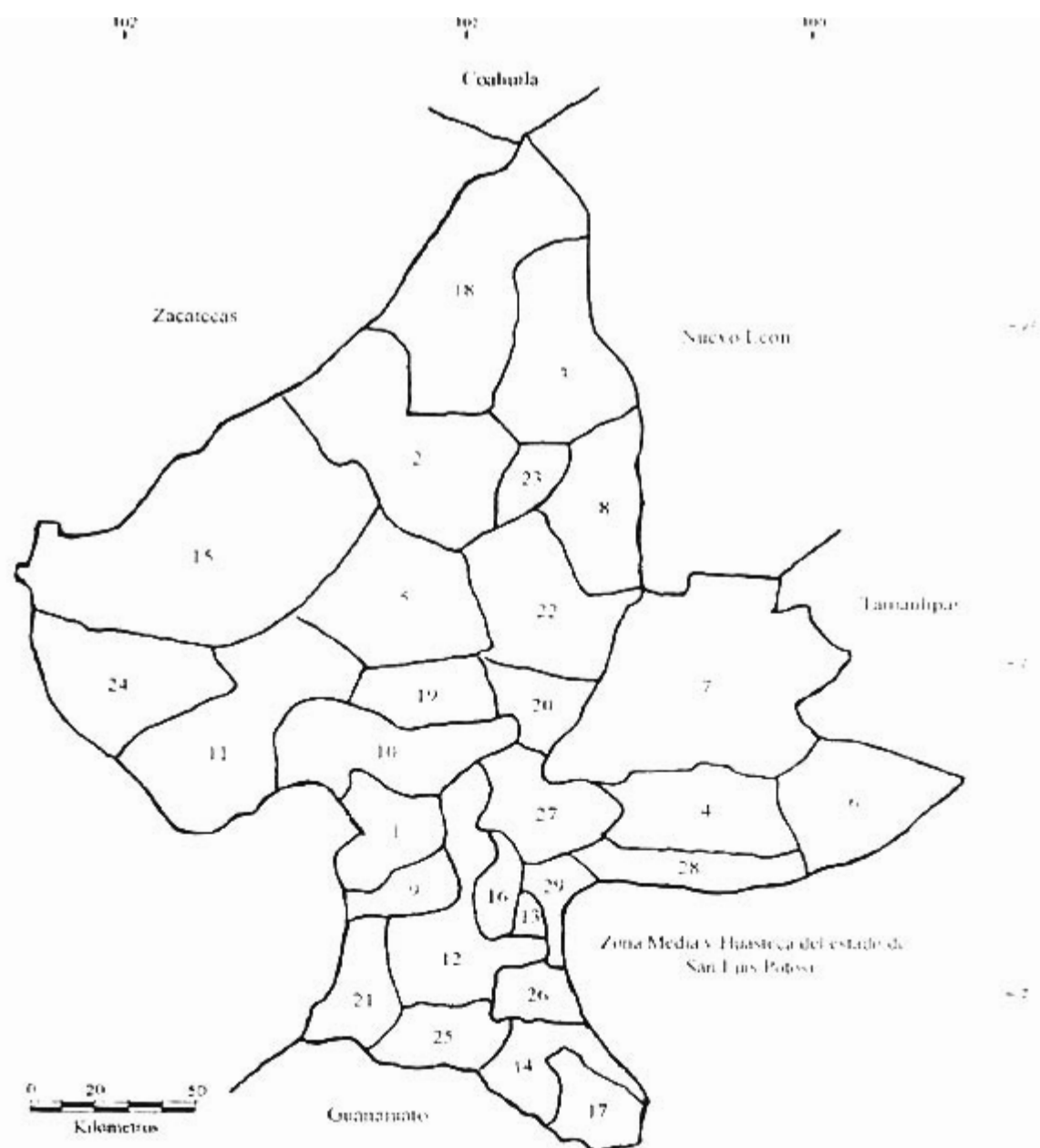
60% de la superficie del estado (Centro Estatal de Estudios Municipales, 1994). Biogeográficamente forma parte del desierto chihuahuense, el cual se extiende hacia el norte hasta los estados de Texas y sureste de Nuevo México en los Estados Unidos (Hartman, 1991) y hacia el sur hasta los estados de Hidalgo y Querétaro. De los 58 municipios que forman el estado de San Luis Potosí, 29 presentan condiciones de aridez (Figura 2).

2.3.2 Geología. Durante el cretácico, el continente americano se vio interrumpido en México, donde los dos océanos permanecieron unidos en la parte que corresponde a la actual cuenca del río Balsas, dicha unión se prolongó hacia el norte y centro de América. En el cretácico superior emergió la Sierra Madre Oriental, surgieron los primeros plegamientos de la Sierra Madre Occidental y ocurrió el levantamiento de mares someros formando la altiplanicie mexicana (Almazán, 1970). La superficie que emergió, fue cubierta por grandes depósitos de materiales volcánicos, sufriendo cambios climáticos cíclicos durante las épocas de glaciación y desglaciación (García-Castañeda, 1978).

Las rocas sedimentarias provenientes del cretácico cubren la mayor parte del territorio estudiado. Las calizas ocupan la porción norte y centro del estado, por otra parte, las rocas ígneas predominan en el sur y suroeste de San Luis Potosí (Marroquín *et al.*, 1981).

Desde el punto de vista paleobotánico existen evidencias de la existencia, en el pleistoceno, de un bosque xerófilo en el desierto chihuahuense, dicho bosque estaba compuesto por *Pinus cembroides*, *Juniperus pinchotii*, *Berberis trifoliolata* y *Quercus* spp., Posiblemente se encontraban también *Agave lechuguilla*, *Nolina* spp. *Dasylium leiophyllum*, *Acacia* spp y *Opuntia* spp. (Reyes A., 1992).

2.3.3 Sistema orográfico e hidrográfico. La zona árida potosina, forma parte de la altiplanicie mexicana, morfológicamente se caracteriza por una serie de planicies, separadas entre sí por macizos montañosos en gran parte, con orientación norte a sur (Figura 3).



- | | | |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Aqualulco | 11. Salinas | 21. Villa de Arriaga |
| 2. Catorce | 12. San Luis Potosí | 22. Villa de Guadalupe |
| 3. Cedral | 13. San Pedro | 23. Villa de la Paz |
| 4. Cerritos | 14. Santa María del Río | 24. Villa de Ramos |
| 5. Charcas | 15. Santo Domingo | 25. Villa de Reyes |
| 6. Ciudad del Maíz | 16. Soledad de Graciano Sánchez | 26. Villa de Zaragoza |
| 7. Guadalcázar | 17. Tierra Nueva | 27. Villa Hidalgo |
| 8. Matchuala | 18. Vanegas | 28. Villa Juárez |
| 9. Mexquític | 19. Venado | 29. San Nicolás Tolentino |
| 10. Moctezuma | 20. Villa de Arista | |

Figura 2. División municipal de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.

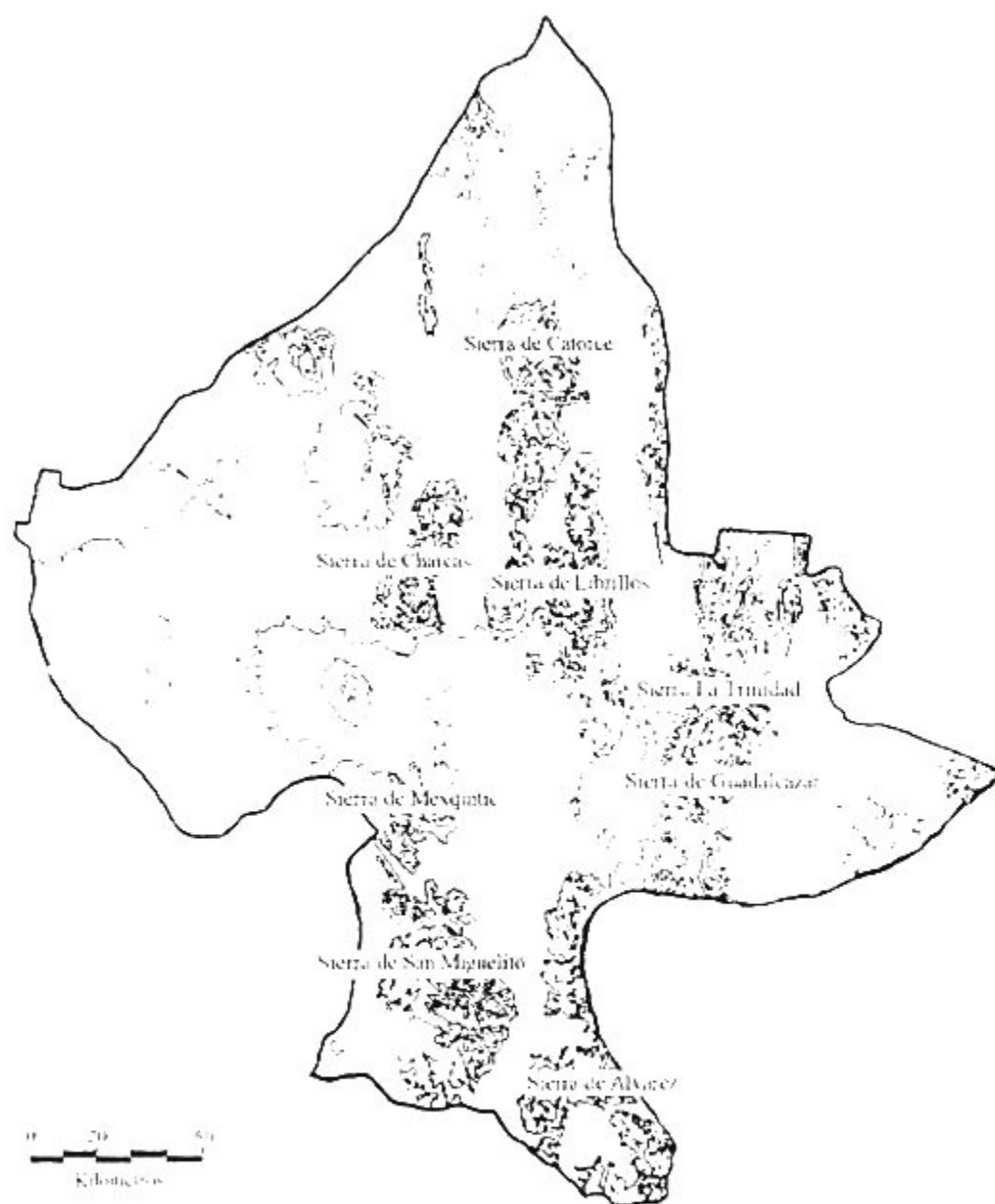


Figura 3. Sistema orográfico de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.
(Modificado de Villa-V., 1975)

La zona endorreica abarca aproximadamente el 66% de la superficie del estado (Llanero, que permite deducir que se trata de un sistema hidrográfico joven y en plena formación río Panuco, cuyos afluentes en el altiplano, recorren cañones profundos y angostos, perteneciendo en el municipio de Santa María del Río, forman parte de la cuenca del (Rzedowski, 1965). Los escarpamientos superficiales y el drenaje endorreico (Figura 4), se comunica en su extremo norte con la planicie de Vanegas, Matchuala y Central comprende las poblaciones de Motezuma y Venado, desciende hasta Villa de Arriaga y endorreica, que aparentemente no presenta problemas de drenaje. El valle que llanura de Villa de Arriaga que alcanza altitudes de 2100 m y forma una cuenca el valle de San Luis Potosí, probablemente de origen lacustre. Al suroeste se encuentra la Las planicies aluviales presentan formas con orientación norte a sur, entre estas está

la erosión colica por largos periodos de tiempo (Rzedowski, 1965).

planicie de relleno profundo, que indica que ha estado sujeta a la aridez y a los efectos de ocurre al oeste, en Salinas y Santo Domingo y al este en Villa Juárez, localizados en una formación de lagos salobres, que al evaporarse forman suelos salinos o yesosos, como donde es frecuente la presencia de bolsones o cuencas endorreicas que dan origen a la altitud escapan a las condiciones de aridez, la región en general presenta un clima árido mayor

aproximan a los poblados de Guadalupe y Cerritos. Aún cuando algunas áreas de nombre de Sierra de Guadalupe, Sierra de Libillos y Sierra la Trinidad, estas se aliplanice potosina se localiza una serie de sierras alargadas de norte a sur que reciben el extiende hacia los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Al oriente de la altitud, las Sierra de Coronado (2800 m) y Carroc (3000 m) este sistema montañoso se situadas al oeste de las poblaciones de Motezuma, Venado y Charcas, sobresalen por su se prolonga hacia el sur donde recibe el nombre de Sierra de Alvarez. Entre las sierras vuelven más escarpadas y presentan cañones que recorre el río Santa María, esta seranía una orientación de noroeste a sureste. En el sureste del área de estudio las montañas se encuentra la Sierra de San Miguelito que presenta, al igual que la Sierra de Mexquitic, Al suroeste del estado de San Luis Potosí, en los límites con el estado de Guanajuato,



Figura 4. Sistema hidrográfico de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México.

1946), con la presencia de lagos en el fondo de las llanuras. Los recursos hidráulicos son en general escasos debido a las condiciones de aridez y a la irregularidad y escasez de la precipitación. Los ríos en zonas riolíticas en ocasiones llevan agua durante varios meses, en contraste con las zonas calizas, en donde los escurrimientos se presentan sólo en el momento en que se presenta la precipitación, estos corren en general de poniente a oriente y la cantidad de agua que transportan varía a lo largo del año y de un año a otro. El uso del agua para riego influye en el hecho de que algunos ríos o arroyos lleven agua solo en los tramos con más escurrimientos (Rzedowski, 1965).

2.3.4 Clima. El clima está influenciado por la latitud, la altitud y por el efecto de la interferencia del sistema montañoso que limita a la altiplanicie. La presencia y situación de la Sierra Madre Occidental y particularmente la Sierra Madre Oriental ejerce un efecto de sombra orográfica que interfiere en la penetración de la humedad llevada por los vientos alisios procedentes del Golfo de México (Medellín-Leal, 1982). El estado se encuentra dentro de la zona de alta presión atmosférica en donde prevalecen corrientes descendentes de aire, lo que provoca una escasa precipitación y favorece las condiciones de aridez. De acuerdo a la clasificación de Köppen (1948) y las modificaciones hechas por García (1973), el clima es variable por la extensión del área de estudio pero domina el tipo BSkw que corresponde a un clima caracterizado por tener inviernos secos, con lluvias en verano y una temperatura media anual de 18°C. En el norte del área de estudio se presenta el tipo BS₀ que corresponde al más seco de los BS, es decir, semiseco con un cociente precipitación/temperatura menor de 22.9, hacia el sur varía a BS que corresponde a semiárido con valor de precipitación/temperatura mayor de 22.9.

La precipitación media anual es variable de un año a otro. Para el valle de San Luis Potosí, se registran 360 mm anuales. Los meses lluviosos son junio, julio y septiembre dependiendo del número de huracanes y de la intensidad y dirección de estos, entre estos meses suele presentarse un período de sequía intraestival conocido como canicula (Mociño y García, 1963). En diciembre, enero y febrero las lluvias están condicionadas

La precipitación media anual es variable de un año a otro. Para el valle de San Luis Potosí, se registran 360 mm anuales. Los meses lluviosos son junio, julio y septiembre dependiendo del número de huracanes y de la intensidad y dirección de estos; entre estos meses suele presentarse un periodo de sequía intraestival conocido como canicula (Mociño y García, 1963). En diciembre, enero y febrero las lluvias están condicionadas por la interacción de la masa de aire polar seco de origen continental que se desplazan de norte a sur, con las del aire húmedo del Golfo de México (Medellin-Leal, 1982). De acuerdo con los registros de temperatura y precipitación media, hechas durante un periodo de 10 años, en las estaciones meteorológicas de San Luis Potosí, S.L.P. (Figura 5), El Huizache en el municipio de Guadalcázar (Figura 6) y Matchuala en el municipio del mismo nombre (Figura 7), los meses más secos suelen ser de noviembre a abril.

La fluctuación altimétrica en la zona árida del estado varía de 1100 m, en el municipio de Villa Juárez, a 3000 m en la Sierra de Catorce, por lo que la temperatura es variable, pues se calcula que por cada 100 m de elevación el descenso en la temperatura es de 0.43°C (Marroquín *et al.*, 1981). La temperatura media anual en la capital del estado es de 18°C con máximas de 38°C y mínima de -5°C.

2.3.5 Vegetación. Rzedowski (1978 a) reunió las comunidades de tipo arbustivo de las zonas áridas y semiáridas de México bajo la denominación de matorral xerófilo, reconociendo la diversidad fisonómica de la cubierta vegetal que se presenta en estas regiones. En el área de estudio dominan las comunidades vegetales formadas por el matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y el matorral crasicaulo. Se observa también la presencia del pastizal en la región noroeste y suroeste del estado.

2.3.5.1 Matorral desértico micrófilo. Dentro de las categorías de matorral xerófilo se encuentra el matorral desértico micrófilo (Rzedowski, 1965) que agrupa comunidades formadas por arbustos o árboles bajos de folíolos pequeños. Este tipo de vegetación cubre la mayor parte de la zona árida y semiárida del estado de San Luis Potosí, destacan aquí el matorral de *Larrea tridentata* que mide de 60 cm a 1 m de alto y se encuentra en

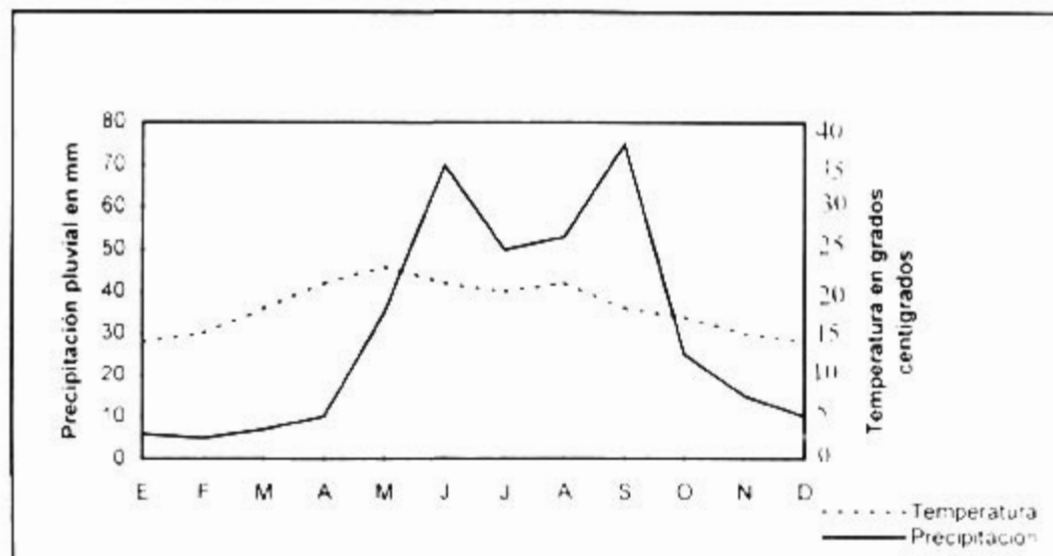


Figura 5 Diagrama ombrotérmico de San Luis Potosi, S L P

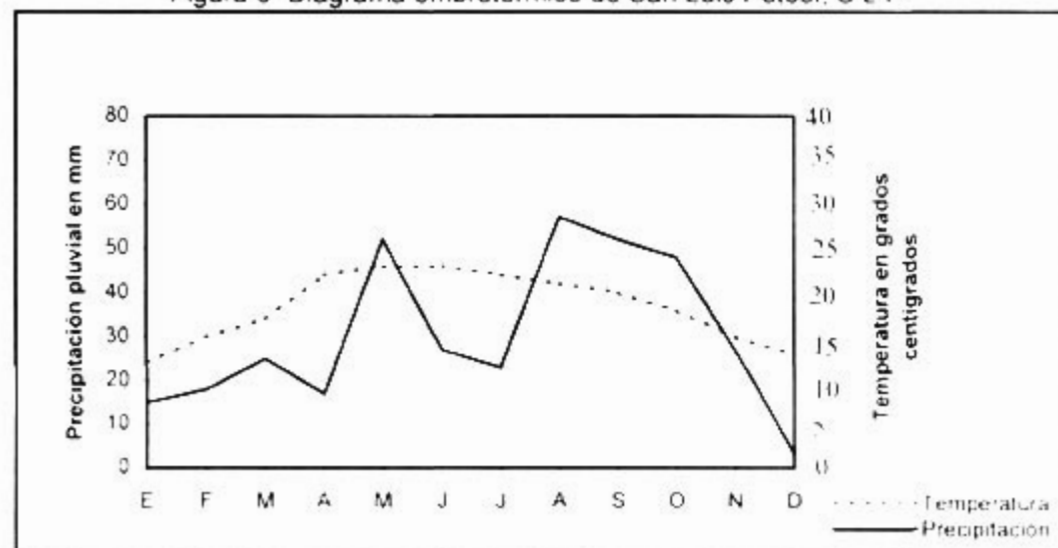


Figura 6. Diagrama ombrotérmico de El Huizache, Mpio. de Guadalcazar, S L P

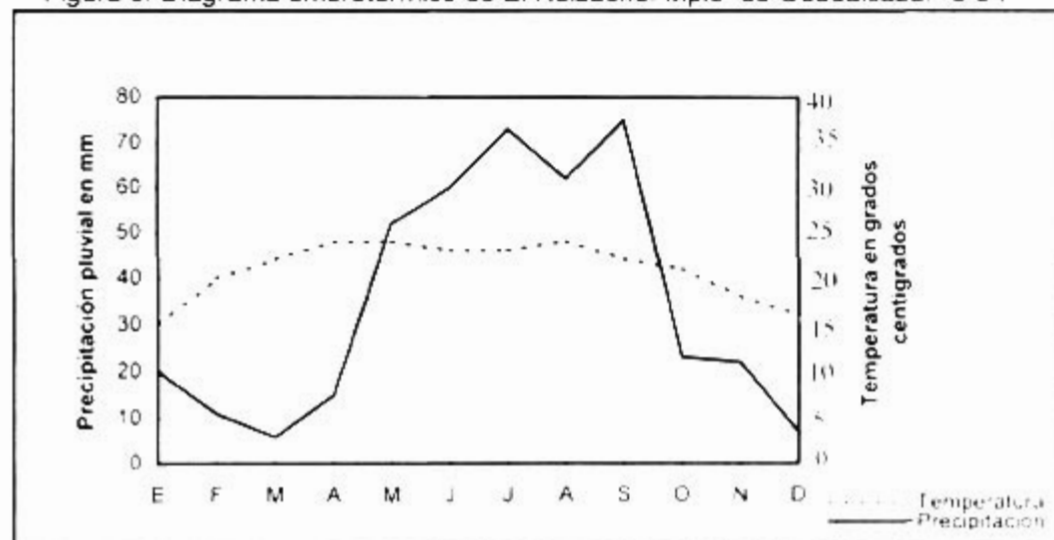


Figura 7. Diagrama ombrotérmico de Matehuala, Mpio. de Matehuala, S L P

2.3.5.3 Matorral desértico rosolillo El matorral rosolillo es aquel en que predominan las especies con hojas agrupadas en su base en forma de roseta (Rzedowski, 1965). Se encuentra representado en todos los municipios del área de estudio, preferentemente en laderas de cerros con rocas calizas. Las especies más comunes son *Agave lechuguilla*, *A. striata*, *Hechtia glomerata*, *Dasylirion acrothec*, que son arbustivas, espinosas y perennifolias, así como *Yucca carnerosana*, *Parthenocium*

Potosí.

municipios de Santa María del Río, Villa de Reyes y noroeste del municipio de San Luis en zonas de extrema aridez (Rzedowski, 1978 a). Suele observarse al norte de los spp., *Prosopis laevigata*, *Rhus* spp. y *Larrea tridentata*. Esta comunidad no se encuentra *geometrizans*, *Stenocereus* spp., *Yucca carnerosana*, *Mimosa* spp., *Acacia* spp., *Dalea* precipitación media anual que va de 300 a 600 mm. Son abundantes *Artillocactus* cuales crecen en suelos someros, laderas de cerros y en algunas llanuras, con gran porte, como son las poblaciones de *Opuntia streptacantha* y *O. leucosticha*, las (Rzedowski, 1965) a las comunidades en que físionómicamente dominan las caetáceas de **2.3.5.2 Matorral crasicaule**. Como matorral crasicaule se ha denominado

deficiencias de drenaje, así como *Opuntia* spp., *Koeberlinia spinosa* y *Celtis pallida*, *Triplex* spp. y *Maytenus phyllanthoides*, especies indicadoras de suelos salinos y con del matorral micrófilo que suele convivir con *Sporobolus virginii*, *Suaeda nigrescens*, *Larrea tridentata*, *Prosopis laevigata* (en su forma arbustiva), es un elemento dominante altitudes menores de 1000 m. En los municipios de Ceritos y Villa Juárez, además de precipitación suele ser menor de 200 mm anuales y generalmente no se localiza en *Agave* spp. y *Prosopis laevigata*. Este matorral ocupa las áreas más secas en donde la *Yucca* spp., *Mortonia* spp., *Acacia* spp., *Artillocactus geometrizans*, *Opuntia* spp., encuentran entre los elementos más característicos a *Flourensia cernua*, *Zinnia acerosa*, montañas circundantes. Son comunidades con poca diversidad florística y suele llanuras con suelos aluviales, aunque en ocasiones se extiende a las laderas de las

Para la familia Malvaceae, Salas (1987) reconoce 11 géneros y 13 especies en esta región. Estudios sobre las familias Agavaceae y Nolinaceae en México (Cárdena-Mendoza y Galván, 1995) señalan la presencia en el estado de San Luis Potosí de 47 especies que representan el 14% de las especies de esta familia que se mencionan para México (Gentry, 1970). Se han reconocido además, para la familia Cactaceae 32 géneros y 299 especies.

Para la familia Malvaceae, Salas (1987) reconoce 11 géneros y 13 especies en esta región. Estudios sobre las familias Agavaceae y Nolinaceae en México (Cárdena-Mendoza y Galván, 1995) señalan la presencia en el estado de San Luis Potosí de 47 especies que representan el 14% de las especies de esta familia que se mencionan para México (Gentry, 1970). Se han reconocido además, para la familia Cactaceae 32 géneros y 299 especies.

2.3.6 **Flora.** La flora de la zona árida del estado de San Luis Potosí, está relacionada con la de las zonas áridas de México en general y en particular con las del desierto chihuahuense; presenta un gran número de especies endémicas, además de otras de distribución neotropical y escasas con afinidades boreales (Rzedowski, 1965). La flora fanerógama de la región ha sido poco estudiada, por lo que se desconoce el número de especies que la forman; la carencia de estudios es tanto por grupos como por regiones que no han sido suficientemente exploradas. Gómez-Lorence (1983), hace un intento por cuantificar la flora del estado y reconoce 154 familias, 839 géneros y 1811 especies.

2.3.5.4 **Pasizal.** Otro tipo de vegetación mencionado por Rzedowski (1978) es el pasizal, en donde dominan las gramíneas. Es una comunidad de importancia económica pues aquí se practica la actividad pecuaria con mayor intensidad. Se desarrolla en suelos medianamente profundos en valles y laderas con topografía no accidentada en altitudes que varían de 1100 a 2500 m, con precipitación anual de 300 a 600 mm. En el suroeste de San Luis Potosí, (Rzedowski, 1965) se observa en suelos profundos a *Bouteloua gracilis* y *B. scorpionoides* y sobre laderas de cerros dominan especies de *Aristida* spp., *Bouteloua* spp. y *Andropogon* spp. En la Sierra de Carore puede observarse a mayores altitudes (2500 a 3000 m) *Stipa ichu* y *Muhlenbergia repens*.

del norte del área de estudio.

anuales. Suele observarse con mayor frecuencia en las laderas de las zonas montañosas de interés económico. Se encuentra en zonas donde la precipitación es de 200 a 500 mm anuales. Este matorral es considerado de importancia pues tiene en su flora especies de *incanum*, *Larrea tridentata* y *Fouquieria splendens*, además de cactáceas de diferentes

(Pérez-Hernández *et al.*, 1998) que son el 46% de los géneros y el 22% de las especies mencionadas por Bravo (1978) para el territorio nacional. En el municipio de San Luis Potosí fueron encontrados 19 géneros y 32 especies de la familia Leguminosae (Sánchez-Barra, 1989). Méndez-Mendoza señala para el estado de San Luis Potosí 18 géneros y 57 especies de la familia Labiatae (1990) y 12 géneros y 47 especies de la familia Solanaceae (1991). Entre los estudios florísticos regionales destacan el de Reyes-Agüero (1992), sobre la Sierra de Monte Grande en el municipio de Charcas en el que se citan 67 familias, 234 géneros y 383 especies.

Se mencionan algunas cifras para la familia Compositae en el área de estudio (Salas, 1987 b), que representan el 25 % de los géneros citados para México (Rzedowski, 1978 b); de acuerdo con Rzedowski (1991), la relación que guardan entre sí el número de especies y el número de géneros, cociente e/g, de la familia Compositae, se asemeja a la misma proporción e/g de la flora fanerogámica en general, por lo que, puede estimarse con las cifras conocidas para esta familia de 73 géneros y 200 especies (Salas, 1987 b), el número de especies que forman la flora, si se multiplica el cociente 2.7 por 510 géneros estimados para la región (Reyes Agüero, com. pers.), el resultado es 1397, de manera que podemos considerar que la flora del lugar, debe contar con aproximadamente 1400 especies.

3. METODOLOGIA

3.1 Delimitación del Área

Para la delimitación de la zona árida del estado, se siguió el criterio de considerar a algunas comunidades vegetales, como indicadores de aridez. Se estudió la superficie del estado de San Luis Potosí cubierta por el matorral xerófilo con sus variantes matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule (Rzedowski, 1978 a), así como el pastizal, cuya distribución geográfica coincide generalmente con el clima BSkw de Köppen (1948).

3.2 Identificación de Especies Amenazadas de Extinción

Se consultó y analizó la lista de especies y subespecies de flora silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial publicadas en la Norma Oficial Mexicana (SEDESOL, 1994), para identificar cuáles de estas estaban presentes en la zona árida del estado de San Luis Potosí. Con la información obtenida se elaboró una lista de especies con vulnerabilidad a la extinción en el área de estudio. Se realizaron recorridos de campo para conocer la situación de cada taxón mencionado en la lista.

Se consultaron las colecciones científicas de los Herbarios del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (SI-PM), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), para obtener mayor información sobre la distribución y el hábitat de cada especie.

Se consultaron las colecciones de plantas vivas de los Jardines Botánicos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y del Instituto de Biología de la UNAM, así como el catálogo de los jardines botánicos mexicanos (Razgado *et al.*, 1994), para conocer en dónde se conserva el germoplasma de las especies con vulnerabilidad a la extinción y en cuáles de estos se realizan actividades relacionadas con la conservación de las mismas (Apendices 1 y 2)

3.2.1 Criterios de clasificación. Para clasificar el grado de amenaza de las especies, en su hábitat natural, se siguieron las categorías establecidas en la Norma Oficial Mexicana (SEDESOL, 1994), el criterio de CITES (1986), de World Conservation Center-CITES (1997) y el de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1994). (Apéndice 3).

3.3 Distribución Geográfica y Ecológica de las Especies Amenazadas de Extinción en la Zona Árida del Estado de San Luis Potosí

Para determinar la distribución geográfica y ecológica de los taxa estudiados, se realizaron 24 excursiones botánicas, a lo largo de los años de 1996 y 1997, a los sitios de la zona árida del estado de San Luis Potosí, en donde las especies habían sido recolectadas con anterioridad, de acuerdo con la información obtenida en la revisión bibliográfica, herbarios y jardines botánicos, así como a localidades sugeridas por los pobladores de la región, cotejando en campo la presencia o ausencia de las mismas.

Con apoyo de un geoposicionador satelital, un espaciograma y las cartas topográfica, de vegetación y de uso del suelo de INEGI, a escala 1:250 000 se determinó la localidad, altitud y coordenadas geográficas representando en un mapa los patrones de distribución geográfica de las especies encontradas.

Se calculó el porcentaje de las especies estudiadas, presentes en el área de estudio, dentro del matorral xerófilo con sus variantes, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y matorral crasicaulo, así como en el pastizal, para identificar las áreas con mayor concentración de especies susceptibles de extinción. Se consideró la información contenida en las etiquetas de herbario, que hacen referencia al tipo de suelo, especies dominantes, exposición y características del hábitat en general.

3.4 Descripción de Especie

Se incluyó para cada especie, información sobre familia, nombre científico y autor con su referencia bibliográfica así como el nombre común y las categorías de la Norma Oficial Mexicana (SEDESOL, 1994), de la UICN (1994) y de CITES (Hunt, 1992). Las

abreviaturas de los autores, se citan de acuerdo con Brummitt y Powell (1992) y de las

publicaciones como lo señala Bridson y Smith (1991).

En la descripción botánica de los taxa se siguieron las normas establecidas por Rzedowski y Rzedowski (1991). Las especies y variedades de la familia Caracaceae se describieron de acuerdo con Bravo (1978), Britton y Rose (1963), Anderson *et al.* (1994), Fitz (1990) y Hernández y Anderson (1992). Para la familia Agavaceae de acuerdo con Rzedowski (1955), Standley (1920-1926) y Bogler (1994), y para la especie *Zinnia citrea* de la familia Compositae se siguió el criterio de Torres (1960). Después de la descripción se incluye información sobre el endemismo del taxon, la distribución geográfica conocida en México y en el estado de San Luis Potosí, por municipios o regiones, la distribución ecológica que indica los límites altitudinales y las comunidades vegetales en donde se encuentra la especie. Se discute la vulnerabilidad de las poblaciones a la extinción y en su caso la fenología y usos de la especie, cuando se contó con esta información. Los acrónimos de los herbarios están citados de acuerdo a Holmgren *et al.* (1990), y de los jardines botánicos según Kazúdo *et al.* (1994) (Apéndice 1).

de extinción a *A. trivittatum*, conocida solo de la localidad tipo y por lo tanto vulnerable. Ambas en la categoría de amenazada. Se propone se incluya en la categoría de en peligro se encuentran en el área de estudio. *A. fissuratus* var. *hintonii* y *A. kotschyobovianus*. De las especies del género *Triplaris*, mencionadas en la Norma Oficial Mexicana tanto en el mercado nacional como internacional.

número se debe al grado de endemismo que presentan, además de ser motivo de tráfico lo que representa el 81% de los géneros y el 85% de las especies estudiadas, este elevado. En la familia Cactaceae se incluyen 13 géneros con 23 especies y cuatro variedades.

Potosí.

encuentra *Mantleda potosina*, una especie rara y endémica del estado de San Luis Norma Oficial Mexicana de rara a amenazada. Además de las agaváceas mencionadas se drenaje del poblado, por este motivo se propone que se modifique la categoría en la (Guadalupeazar y por lo tanto vulnerable, crece en el talud de una depresión utilizada como rara; la distribución de esta última es restringida a la localidad tipo en el municipio de considerada por Bogler (1994) como *D. berlandieri* var. *pubescens*, en la categoría de *longissimum* var. *reticulata* bajo la categoría de amenazada y *Dasylium pubescens*. En la familia Agavaceae se encuentra el género *Dasylium* con dos especies. *D.*

modificación y adición a la lista de la Norma Oficial Mexicana (Cuadro 3).

resultados obtenidos y con base en la experiencia se hacen algunas propuestas de conforme se profundice en los estudios florísticos de la región. De acuerdo con los vulnerabilidad a la extinción. Existe la posibilidad de que estas cifras se modifiquen presentan entre estas, 18 géneros, 29 especies y cinco variedades con problemas de Cactaceae, Crassulaceae así como otras de las familias Compositae y Gramineae, se parte de estas especies son plantas suculentas que pertenecen a las familias Agavaceae que tienen al menos una especie bajo algún tipo de riesgo de extinción (Cuadro 2). Han

4.1 Especies Estudiadas y sus Categorías

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 2. Especies bajo riesgo de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, endemismos y categorías que se les asignan en la Norma Oficial Mexicana (1994) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (1992) y propuestas de modificación y adición.

Taxon	Categorías	Norma Oficial Mexicana	UICN	CITES
<i>Dactylopsida longissima</i> var. <i>prelessi</i>	Amenazada	Rara		
<i>D. palacostii</i>	Rara	Rara		
<i>Manfreda potosina</i>	Rara	Rara		
Cactaceae				
<i>Arctocarpus bracteatus</i>	Rara			Apéndice I
<i>A. fissuratus</i> var. <i>hintonii</i>	Amenazada	Casi amenazada		Apéndice I
<i>A. kotschyanus</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice I
<i>Astragalium uvrostigma</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice II
<i>Caryophylla odorata</i>	Rara	Rara		Apéndice II
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Protección especial	Vulnerable		Apéndice II
<i>Egiphelia microcarpa</i>	Rara			Apéndice II
<i>Ferocactus pilosus</i>	Amenazada	Casi amenazada		Apéndice II
<i>Leuchtenbergia principis</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice I
<i>Lophophora williamsii</i>	Protección especial			Apéndice II
<i>Mammillaria aureiflora</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice II
<i>M. auribonaria</i>	Rara	Indeterminada		Apéndice II
<i>M. boissiana</i>	Amenazada	Casi amenazada		Apéndice II
<i>M. candida</i>	Amenazada	Casi amenazada		Apéndice II
<i>M. nana</i>	Rara	Rara		Apéndice II
<i>M. surculosa</i>	Rara	Rara		Apéndice II
<i>M. tzeoni</i>	En peligro (Propuesta de inclusión)	En peligro		Apéndice II
<i>Pelecypora ussifloris</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice I
<i>Stenocactus opomogonus</i>	Rara	Casi amenazada		Apéndice II
<i>Thelocactus idestis</i>	Amenazada	Vulnerable		Apéndice II
<i>Turbincarpus laui</i>	Amenazada	En peligro		Apéndice I
<i>L. schottii</i> <i>bracteatus</i>				Apéndice I
<i>var. kühnerianus</i>	Amenazada			Apéndice II
<i>var. macrochloa</i>	Amenazada			Apéndice II
<i>var. schottii</i>	Amenazada			Apéndice II
Compositae				
<i>Zinnia erecta</i>	Rara			
Cranulaceae				
<i>M. chrysantha</i>	Kara (Propuesta de inclusión)			
<i>M. latifolia</i>	Amenazada (Propuesta de inclusión)			
<i>M. latifolia</i>	Amenazada (Propuesta de inclusión)			

* Lista apertamente endémicos del estado de San Luis Potosí

Hernández y Anderson (1992) señalan que la población de esta especie consta de 230 individuos. Las especies de *Ariocarpus* son en general apreciadas por los coleccionistas y motivo de tráfico, esta es una de las razones por la cual CITES incluye a todo el género en el Apéndice I.

Cuadro 3. Propuestas de modificación y adición a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994

Taxon	Categoría actual	Propuestas
Agavaceae		
<i>Dasylistron palaciosii</i>		
var. <i>treleasei</i>	Rara y endémica (No se considera la var. <i>treleasei</i>)	Amenazada
Cactaceae		
<i>Ariocarpus bravoanus</i>	Rara y endémica	En peligro
<i>Mammillaria tezontle</i>	(No considerada)	En peligro y endémica
<i>Turbincarpus laui</i>	Amenazada y endémica	En peligro
Compositae		
<i>Zinnia citrea</i>	Rara	Endémica
Crassulaceae		
<i>Echeveria lutea</i>	(No considerada)	Rara y endémica
Gramineae		
<i>Schaffnera gracilis</i>	(No considerada)	Amenazada y endémica

Coryphantha odorata se encuentra en la categoría de rara tanto en la Norma Oficial Mexicana como en la UICN y en el Apéndice II de CITES. *Echinocactus platyacanthus* tiene una amplia distribución en el NE y centro de México, considerada en la categoría de bajo protección especial en la Norma Oficial Mexicana, como vulnerable por la UICN, y en el Apéndice II de CITES, aparentemente estas categorías se le han otorgado a esta especie, por la destrucción del hábitat ocasionado por algunas actividades humanas, como son el desmonte para realizar prácticas agrícolas y el sobrepastoreo además de ser utilizadas como forraje para el ganado, en épocas de sequías prolongadas.

Epithelantha micromeris es apreciada con fines ornamentales por su belleza, siendo extraída directamente del campo, sus poblaciones se considerarían como raras en la Norma

Oficial Mexicana y no ha sido aún evaluada por la UICN. *Ferocactus pilosus* se ha considerado bajo la categoría de amenazada en la Norma Oficial Mexicana y como casi amenazada por la UICN, esto se debe a la extracción que ha sufrido la especie en las últimas décadas para ser utilizada como ornamental.

Leuchtenbergia principis por la rareza de su forma agavoide, es apreciada por los coleccionistas y extraída del campo, esto aunado a la destrucción de su hábitat por la ampliación de la carretera federal 57 particularmente en el tramo San Luis Potosí a El Huizache, ha afectado a la especie que está colocada en la categoría de amenazada en la Norma Oficial Mexicana, como vulnerable en la UICN y en el Apéndice I de CITES.

Lophophora williamsii es una especie cuyas poblaciones son abundantes en el norte del estado, aparentemente no presenta otro problema que la extracción a que esta sometida debido a sus propiedades psicotrópicas, a pesar de la prohibición sobre su consumo y posesión; está sujeta a protección especial en la Norma Oficial Mexicana.

El género *Mammillaria* es el más abundante en cuanto a especies que se encuentran bajo algún tipo de riesgo de extinción. De las ocho especies registradas en el área de estudio, *Mammillaria aureilanota*, *M. bocasana* y *M. candida* están en la categoría de amenazadas de la Norma Oficial Mexicana, la primera es considerada como vulnerable por la UICN y ha sido incluida en el Apéndice II de CITES, debido a que es objeto de saqueo por los coleccionistas. *Mammillaria nana*, *M. pilispina* y *M. surculosa* están en la categoría de raras tanto en la Norma Oficial como en la UICN. Las especies de este género son apreciadas como ornamentales en la época navideña, cuando son extraídas y usadas para la decoración de los nacimientos, particularmente *Mammillaria nana*, *M. bocasana* y *M. candida*. Algunas de ellas han sido afectadas por la ampliación de la carretera federal 57 en su tramo San Luis Potosí a Matchuala y por los bancos de material utilizados para este fin, tal es el caso de *Mammillaria aureilanota*, *M. bocasana* y *M. nana*; en general las especies mencionadas de este género muestran el efecto del sobrepastoreo a que han sido sometidas sus poblaciones. Se propone que se incluya en la Norma Oficial Mexicana, a *Mammillaria tezontle*, en la categoría de en peligro de extinción y como endémica, la especie es conocida sólo de una localidad en el municipio

de Villa Hidalgo, su población se encuentra en una área menor de ocho metros cuadrados sobre un sustrato de tezontle que está en plena explotación.

Pelecyphora aselliformis es una especie de la cuál sólo se conocen cuatro poblaciones discontinuas en el estado de San Luis Potosí, en áreas que presentan efecto de sobrepastoreo por el ganado caprino. La especie es frecuentemente saqueada por coleccionistas por lo que ha sido colocada en la categoría de amenazada en la Norma Oficial Mexicana, como vulnerable en la UICN y en el Apéndice I de CITES.

Stenocactus coptonogonus considerada como abundante en el estado de San Luis Potosí en el año de 1963 (Britton y Rose, 1963) y con una distribución del noroeste al suroeste del estado, en las últimas décadas ha despertado el interés de coleccionistas, que la extraen directamente del campo, tiene la categoría de rara en la Norma Oficial Mexicana, *Thelocactus tulensis* aparentemente debe su categoría de amenazada y vulnerable a alteraciones en su hábitat ocasionadas por actividades humanas, como el sobrepastoreo y el crecimiento de los centros de población, tal es el caso de Presa de Guadalupe en el municipio de Guadalcázar.

Dos de las especies del género *Turbincarpus* mencionadas en la Norma Oficial Mexicana, fueron encontradas en el área de estudio, *T. laui* y *T. schmidickeanus* esta última con tres variedades, *klinkerianus*, *macrochele* y *schwarzii*, todas ellas han sido consideradas como amenazadas en la Norma Oficial Mexicana y en el Apéndice I de CITES. *Turbincarpus laui* se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la UICN, quien no ha evaluado las variedades de *T. schmidickeanus*. Las especies de este género cuyas poblaciones son reducidas han sido intensivamente saqueadas de su hábitat. *T. schmidickeanus* y sus tres variedades se reducen a unas cuantas localidades en el estado, en los municipios de Guadalcázar y Matehuala.

Turbincarpus laui se localiza aparentemente solo en tres localidades, dos en el municipio de Villa Juárez y una en el municipio de Cerritos, sus escasas y reducidas poblaciones han sido severamente afectadas por los coleccionistas, por esta razón se propone que esta especie sea considerada en la Norma Oficial Mexicana como en peligro de extinción y no como amenazada.

La familia Compositae está representada por la especie *Zinnia citrea* que en la Norma Oficial Mexicana es considerada bajo la categoría de rara. Debido a que la distribución de esta especie está restringida al norte del estado de San Luis Potosí y sur de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, se propone se considere como endémica del noreste de México.

Echeveria lutea aparentemente es una especie endémica del estado de San Luis Potosí que al igual que numerosas crasuláceas de México se encuentran amenazadas por la destrucción del hábitat, por esta razón y debido a lo reducido de sus poblaciones se propone se considere en la Norma Oficial Mexicana bajo la categoría de rara y como endémica. La especie crece en el municipio de Guadalcázar en matorral xerófilo con *Larrea tridentata* y *Prosopis laevigata*.

Se propone se incluya en la lista de la Norma Oficial Mexicana como amenazada y endémica del noreste de México a *Schaffnera gracilis* una gramínea de la cual se conoce sólo una localidad en la sierra de San Miguelito, en el municipio de San Luis Potosí. Esta especie recolectada por el médico alemán W. Schaffner en el año de 1876 (SLPM 4848), no ha sido encontrada, tras repetidas búsquedas, en diferentes épocas del año, tanto en la localidad tipo como en áreas ecológicamente similares.

4.2 Distribución Geográfica de las Especies bajo algún tipo de Riesgo. Se observa una tendencia de distribución de especies bajo algún tipo de riesgo de extinción, del norte al sureste de la zona árida del estado de San Luis Potosí, en particular en el área comprendida entre los 22°15' y 24°10' de latitud norte y los 100°10' y los 101°20' de longitud oeste, observaciones que coinciden con las de Hernández (1997) quien señala una alta concentración de especies de cactáceas entre los 22°30' y 23°00' de latitud norte y los 100°00' y 100°30' de longitud oeste. Se encuentran en esta región, 25 de las 29 especies estudiadas, en especial a lo largo del corredor formado por la vertiente oriental de la Sierra de Librillos y la vertiente occidental de la Sierra la Trinidad, lo que indica que esta área bien puede representar un centro de endemismo, afectado en parte por la carretera federal 57, que ha modificado el hábitat y que además, facilita el acceso de los

coleccionistas y comerciantes de cactáceas. Esta región incluye parte de los municipios de Matehuala, Villa de Guadalupe, Guadalcázar, Cerritos y Villa Hidalgo.

Aún cuando se observan zonas disyuntas de distribución de los taxa, se requiere de estudios detallados de las poblaciones, pues bien puede existir o haber existido continuidad en algunas de las áreas estudiadas hasta ahora. La distribución geográfica de las especies amenazadas de extinción y su relación con las características físicas presentes en las diferentes comunidades vegetales de la región, tienen influencia en las posibles tendencias selectivas de los taxa como parte de una población, lo que permite la posibilidad de interpretar su tendencia de distribución, más allá de la relación causa-efecto entre las condiciones de modificación del hábitat, ocasionadas por actividades de carácter antropogénico y una respuesta de disminución de los organismos de una población.

4.3 Distribución Ecológica de las Especies Amenazadas

Aunque la zona de estudio está bien caracterizada por ciertos endemismos como son *Dasylistion longissimum* var. *treleasei*, *D. palaciosii*, *Ariocarpus bravoanus*, *A. fissuratus* var. *hintonii*, *Mammillaria nana*, *M. tezontle*, *Turbiniocarpus laui*, *T. schmidkeanus* var. *klinkerianus*, *T. schmidkeanus* var. *macrachele*, *Schaffnera gracilis* y *Echeveria lutea*, muestra clara relación con las zonas áridas de los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Hidalgo y Zacatecas (Rzedowski, 1965).

La altitud, en la zona árida del estado, varía de 1100 m en el municipio de Villa Juárez a 3000 m en la Sierra de Catorce. Se observa una concentración, tanto de géneros como de especies, en altitudes de 1400 a 2100 m, esto puede estar relacionado con la variación en las condiciones ambientales provocadas por un aumento o disminución de la altitud en donde la delimitación del matorral xerófilo aparentemente homogéneo tiende a disminuir para presentar elementos representativos de un bosque de encino o pino al aumentar la altitud y otros característicos de un matorral submontano en el caso contrario. La distribución de las especies y variedades susceptibles a la extinción es variable dentro de los diferentes tipos de vegetación, observándose una mayor presencia

Entre las plantas amenazadas de extinción, dentro del matorral desértico rosotófilo, destacan las pertenecientes a la familia Cactaceae, se encuentran aquí el 52% de los taxa vulnerables de este grupo. Algunas especies presentes en el matorral desértico rosotófilo extienden su distribución, de las laderas montañosas, a las llanuras aluviales con matorral microfilo, tal es el caso de *Astrophytum myrtillosum*, *Lechinactis platanifolia*, *Ferocactus pilosus*, *Leuchtenbergia principis*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria candida*, *M. saccata* y *Pelecophora aschittorum*. Las poblaciones de plantas aluviales, pues encuentran una menor competencia entre especies, así como estas especies son más reducidas, pero más robustas, cuando se encuentran en las suelos más profundos que favorecen su desarrollo. Aparecen también *Trichocereus brasiliensis*, *A. kotschyana* y *Zinnia cuneata*, se distribuyen exclusivamente en esta comunidad vegetal. El matorral desértico microfilo se establece en llanuras aluviales y laderas con pendientes no muy pronunciadas, con suelos profundos y muy fértiles.

provocado que la erosión sea una de las causas que están afectando a esta comunidad ganado caprino y la pendiente del suelo, que varía de moderada a pronunciada, han otros tipos de vegetación estudiados. La práctica de la ganadería particularmente del donde el número de especies amenazadas es también mayor, comparativamente con los favorecen en cierta medida la riqueza florística en esta variante del matorral xerófilo, en lo que evita la evaporación acelerada de la humedad del suelo. Estas condiciones cobertura del follaje asociado de las especies características de este tipo de vegetación horas de sombra durante el día, tanto por la orientación de las laderas, como por la lo general en áreas montañosas, las plantas con frecuencia están sometidas a algunas provisto de rocas calizas y con buen drenaje. Debido a que este matorral se establece por amenazadas, en el matorral desértico rosotófilo, donde el suelo es poco profundo. De acuerdo con los resultados mencionados se observa una concentración de especies el porcentaje disminuye a 5% (Cuadro 4).

en el matorral desértico rosotófilo, en donde se localiza el 42% de los taxa estudiados, en el matorral desértico microfilo el 33%, en el pastizal el 20% y en el matorral crasicaule

Cuadro 4. Distribución de la flora amenazada de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, en las variantes del matorral xerófilo y en el pastizal.

Taxon	Matorral desértico microfilo	Matorral desértico rosetófilo	Matorral crasicaule	Pastizal
Agavaceae				
<i>Dasylirion longissimum</i>				
var. <i>treleasei</i>		X		
<i>D. palaciosii</i>		X		
<i>Maufreda potosina</i>	X			
Cactaceae				
<i>Ariocarpus bravoanus</i>	X			
<i>A. fissuratus</i> var. <i>hintonii</i>		X		
<i>A. kotschoubeyanus</i>	X			
<i>Astrophytum myriostigma</i>	X	X		
<i>Coryphantha odorata</i>		X		
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	X	X		
<i>Epithelantha micromeris</i>		X		
<i>Ferocactus pilosus</i>	X	X		
<i>Leuchtenbergia principis</i>	X	X		X
<i>Lophophora williamsii</i>	X	X		
<i>Mammillaria aureilamata</i>		X		X
<i>M. auriframata</i>				X
<i>M. bocasana</i>			X	X
<i>M. candida</i>	X	X		
<i>M. nama</i>			X	X
<i>M. pilispina</i>		X		
<i>M. surculosa</i>	X	X		
<i>M. tezontle</i>				X
<i>Pelecyphora aselliformis</i>	X	X		X
<i>Stenocactus coptomorgonus</i>	X			X
<i>Thelocactus tudensis</i>	X			
<i>Turbincarpus luisi</i>		X		
<i>T. schmiedickeanus</i>				
var. <i>klinkerianus</i>		X		
var. <i>macrochele</i>	X			
var. <i>schwarzii</i>		X		
Compositae				
<i>Zinnia citrea</i>	X			
Crassulaceae				
<i>Ischeveria lutea</i>	X			
Gramineae				
<i>Schaffnera gracilis</i>				X
Total	15	19	2	9
%	33	42	4	20

zona árida del estado de San Luis Potosí, se requiere de programas de investigación y de que presenten vulnerabilidad a la extinción y que son aparentemente endémicas, de la Para la conservación de las especies vegetales en general y en particular de aquellas

vegetal, que ha que pudiera tener la precipitación pluvial.

sobre la fisiología, la biomasa, las formas biológicas y la complejidad de la cubierta en las características topográficas, geológicas, y edafológicas tienen mayor influencia Rzedowski (1978 a) en el sentido de que, en las zonas áridas de México las diferencias encuentra en suelos ahuyales profundos, esto coincide con las observaciones hechas por pedregosos y con textura arenosa, que cuentan con una biomasa mayor que la que se frecuencia en los matorrales xerófilos con topografía accidentada y suelos superficiales, zona árida del estado de San Luis Potosí, es variable, encontrándose con mayor La distribución de las especies amenazadas en los diferentes tipos de vegetación en la

cubierta vegetal

capital del estado con fines ornamentales, con la consecuente pérdida del suelo y la para cubrir los taludes de carreteras, además de ser ofrecido en venta en los viveros de la susceptibles a la extinción pues el sustrato de tezontle sobre el cual crecen es removido por lo que especies como *Mammillaria bocasana*, *M. nana* y *M. tectonit*, son *Stenocactus copionogonus*. El pastizal suele preferir suelos derivados de roca volcánica *principis*, *Mammillaria aureilunata*, *M. bocasana*, *M. nana*, *Pelecyphora asiliformis* y algunas variantes del matorral xerófilo (Cuadro 4), como es el caso de *Lambertiana*

En el pastizal se encuentran generalmente especies que se localizan también en arbustivo.

en espacios abiertos, o bien en la transición de este matorral con pastizal o enchara extinción, se encuentran aquí, *Mammillaria bocasana* y *M. nana*. Ambas especies están El matorral crasicaule tiene el número más reducido de especies en peligro de

consecuente pérdida de la cubierta vegetal.

abandonadas, pues la escasez de agua es una limitante para esta actividad, con la desmontadas para realizar prácticas agrícolas, estas áreas posteriormente son orgánica (Rzedowski, 1965), por lo que con frecuencia algunas regiones son

conservación *in situ* a partir de la difusión o educación ambiental, en las comunidades

rurales en donde se concentran los taxa afectados.

En las áreas naturales protegidas de la zona árida del estado de San Luis Potosí, son escasos y dispersos los estudios cuantitativos de poblaciones y los inventarios florísticos, que nos permitan conocer el estado actual de sus floras. El Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, están realizando recolecciones florísticas en el área con el fin de inventariar las especies que forman parte de la flora amenazada de extinción en la zona árida del estado.

De los 26 jardines botánicos registrados en México (Kazgado *et al.*, 1994), en 10 se encuentran 25 de las 29 especies estudiadas. En cuatro de ellos se propagan seis especies con fines de conservación o comerciales (Apendice 2) tal es el caso del jardín botánico Dra. Helia Bravo en el estado de Puebla, el del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Cactario Regional y Jardín Botánico Hernando Sánchez Mejorada en el estado de Querétaro y CANTE en el estado de Guanajuato. Aun cuando son escasos, los jardines botánicos mexicanos, que cuentan con programas de propagación de especies amenazadas de extinción de la zona árida del estado, estos juegan un papel importante en la conservación *ex situ* como receptores en potencia de germoplasma, pues cuentan entre sus colecciones con un 85% de las especies estudiadas.

La cubierta vegetal en la zona árida del estado de San Luis Potosí, se ha visto afectada por la destrucción de los habitats y el tráfico ilegal de algunas especies que forman parte de la flora de la región. La economía de la población rural depende en gran medida de la comercialización de la flora, fauna y minerales, así como de la agricultura y ganadería, que en ocasiones llegan a ser actividades de subsistencia, por lo que con frecuencia se sobreexplotan los recursos naturales, poniendo en riesgo de extinción a diversas especies, tanto por la extracción directa de las plantas en el campo como por la modificación en el habitat ocasionada por las prácticas agropecuarias.

La propagación masiva de los taxa amenazados de extinción a partir de semillas exentas en forma controlada y la reproducción vegetativa o por cultivo de tejidos, son

opciones que deben ser consideradas en los programas de conservación, tanto para la reforestación de las áreas afectadas, como para abastecer la demanda que estas especies tienen en el mercado nacional e internacional y contribuir además como una fuente de ingresos para los pobladores de la región, pues difícilmente se podrá abordar el problema de la extinción en esta región, si no se proponen opciones para disminuir la pobreza en el campo.

4.4 Descripción de las Especies Amenazadas de Extinción en la Zona Árida del Estado de San Luis Potosí

4.4.1 Agavaceae

Dasyllirion longissimum Lam. var. *treleasei* Bogler, Brittonia 50 (1): 71-86, 1998.

Figura 19.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, municipio de Villa Juárez, Minas de San Rafael, nov. 1910, *Purpus* 5009 (Holotipo: MO; isotipos: F, GH, NY, USA).

Nombre común: Sotol, junquillo.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada. (La Norma Oficial Mexicana considera en esta categoría a la especie, sin mencionar la variedad aquí señalada).

Planta rosetófila, arborescente con tallo de 1 a 3 metros de alto; hojas lineares, cuadrangulares, de 70 a 80 cm de largo y 3 a 8 mm de ancho, de color verde-parduzco opaco, con los márgenes lisos o provistos de denticulos inconspicuos en la base; inflorescencia paniculada, de 2 a 4 m de alto y 4 a 6 cm de diámetro en la base; flores cortamente pediceladas, pequeñas, blancas; fruto obovado de 4 a 5 mm de largo y 3.5 a 4.5 mm de ancho; semillas de 3 a 3.5 mm de largo y 2.5 mm de ancho.

La especie es identificada por Bogler (1994) como *Dasyllirion treleasei*, quien considera que la descripción hecha con material vegetativo y las diferencias en las características que presentan los especímenes identificados como *D. longissimum* sugieren que se trata posiblemente de dos o más especies, el autor (1998) trata a este taxon como una variedad.

Distribución: *Dasyllirion longissimum* se distribuye en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro. La variedad *treleasei* se localiza únicamente en San Luis Potosí, en el municipio de Villa Juárez, en Cerro de Guaxcama (Figura 8).

Hábitat: Crece en altitudes de 1100 a 1250 m, sobre laderas de cerros con matorral desértico rosetófilo, con *Agave striata*, *Hechtia glomerata*, *Opuntia* spp. y *Acacia* spp., en suelos calizo-yesosos. Al parecer las poblaciones de la especie en el estado se reducen a algunas localidades en Villa Juárez en donde se presentan algunos elementos

característicos del matorral submontano dentro del matorral resesolillo, como *Ptelea trifoliata* y *Hehleria parvifolia*. *Dasyction longissimum* var. *trichosyl* es endémica del estado de San Luis Potosí.

Fenología: Florece en los meses de julio a agosto. De acuerdo con *Alamís et al.* (1994) en el jardín botánico del estado de Nuevo León (JBHLN), el escape floral aparece a finales del otoño y principios del invierno y la fructificación en primavera. Presenta un alto porcentaje de germinación por lo que se deduce que no existe ningún problema en la reproducción por semilla, que pudiera influir en la disminución de las poblaciones de la especie.

Usos: Standley, (1926) menciona que las hojas de *D. longissimum* son usadas para la elaboración de canastas, tapetes y para la obtención de fibras para cuerdas. Las bases de las hojas, que es la parte más ancha, es utilizada en el campo como camas para acampar pues son mullidas, además los troncos y la base de las hojas, que son ricos en azúcares, se usan como forraje para el ganado; en el estado de San Luis Potosí, se considera una planta ornamental, además las hojas se utilizan para construir techos de viviendas o establos.

Discusión: La especie está considerada como amenazada por lo restringido de su área de distribución y por lo reducido de sus poblaciones. En las últimas décadas ha despertado interés para utilizarla con fines ornamentales, sin embargo, es muy susceptible al trasplante cuando las plantas son adultas, por lo que generalmente muere poco tiempo después de ser extraída del campo.

Material examinado: Municipio de Ríoverde, 12 km al E. de Ríoverde, 13. Sep., 1954, *Rzedowski #559* (MEXU); Municipio Villa Juárez, 1 km al W de Loma Bonita, 30. Jun., 1997, *S. Salas 955* (SI.PM); Municipio de Villa Juárez, cerro de Guascama, 26. Mar., 1962, *F. Takahashi 1712* (SI.PM).

La especie crece en los siguientes jardines botánicos de México: JBGAB, JBHLN, JBSNL y JBUNAM.

motivo de riesgo de esta especie. Se encuentra en una zona que funciona como depósito
Disección: Las alteraciones del hábitat y lo reducido de su área de distribución son el
 depresión formada por un arroyo y en las laderas de los cerros cercanos.

Habitat: Crece a 1700 m de altura, entre las rocas del talud y borde superior de la
 localidad tipo en el municipio de Guadalupe (Figura 8).

Distribución: Es una especie endémica del estado de San Luis Potosí, restringida a la
Fenología: Florece en el mes de mayo y fructifica en septiembre y octubre.

en el campo.

como especie, esta característica, además, no es constante en los ejemplares observados
 inconspicuas de los bordes de la hoja, no es una característica suficiente para separarla
 como una variedad de *D. berlamberti*, el autor argumenta que las espinas ausentes o
 realización de los estudios botánicos en el estado. Ha sido considerada por Bogler (1994)

La especie está dedicada a Isidro Palacios (1858-1936), uno de los pioneros en la

mm de ancho.

de 7 a 9 mm de largo, por 6 a 8 mm de ancho; semillas trilobadas de 3.5 mm de largo y 3
 ligeramente las alas que con frecuencia son de color morado; frutos ovado-orbitales;
 dentados; pedicelos hasta de 2 mm de largo; estilo de 1 a 2 mm de largo; superando
 de largo; bráctea floral hialina, ovada, apiculada, de márgenes irregularmente
 alto; bráctea lanceolada, de alrededor de 5 cm de largo; ramillas fértiles hasta de 10 cm
 presentes en los primeros 10 cm de la parte verde de la hoja; inflorescencia de 2 a 3 m de
 el margen finamente dentado con espinas escasas o ausentes, antrorsas, rudimentarias y
 de 1 m de largo por 1.5 cm de ancho, de color verde claro y ligeramente blanco; opacas;
 planta roscofina con tallo de 50 cm de alto; hojas numerosas, planas, estradas, hasta

Norma Oficial Mexicana: Rara.

Nombre común: Sotolillo.

ENCB, US).

orilla de arroyo, 1700 m, 18 Jun 1955. *J. Kzelewski 5925* (Holotipo: MEXU; isotipo:
 Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, municipio de Guadalupe, 1 km al S de Guadalupe.

Dasytriton palaciosii Rzed. Ciencia México, 15(4+5): 89-96, 1955. (Figura 20).

de aguas negras del poblado de Guadalcázar. La localidad tipo es la única área de distribución conocida, la cual se reduce aproximadamente a unos 8 km² por lo que se considera vulnerable y se propone que su categoría sea modificada en la Norma Oficial Mexicana, de rara a amenazada.

Material examinado: Municipio de Guadalcázar, carr. San Luis Potosí a Matzahuala, 1 km al E de la desviación a Guadalcázar, 16. Jun. 1994, *A. García-Mendoza et al.* 5926 (MEXU); La Laguna, 1 km al SE de Guadalcázar, 1640 m, 30. Jun. 1997, *S. Salas* 951 (SLPM).

Se encuentra en el jardín botánico JBRUNAM en donde la única planta que se tiene tiene ha fructificado.

Manfreda potosina (B.L. Rob. & Greenm.) Rose, *Contr. U.S. Natl. Herb.* 8:18, 1903. Figura 21.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, calcareous mesas, Los Charcos, [Charcas] 2, Jul. 1891, C. G. Pringle 3745 (Lectotipo: GH; Isolectotipos: B, BH, MEXU).
Nombre común: Lengua de lagartija.
Norma Oficial Mexicana: Rara.

Plantas pequeñas con raíces carnosas, rizoma erecto de 2 a 3.5 cm de largo; hojas 3 a 6, lanceoladas, succulentas, recurvadas, hasta de 16 cm de largo por 2 cm de ancho, de color glauco a cenizas, con finas líneas longitudinales de color café-rojizo; margen sinuoso con dientes cartilaginosos, separados entre sí por 2 a 1.5 mm; inflorescencia de 20 a 60 cm de largo; porción floral de 9 a 30 cm; abietar; flores inferiores sésiles, erectas verdosas o amarillentas; ovario inferior de 5 mm de largo; sépalos de 1.5 cm de largo; fruto globoso de 1 a 1.5 cm de largo por 1 cm de diámetro.

Fenología: La especie florece en el mes de junio y fructifica en julio.

Distribución: *Manfreda potosina* se distribuye del sur de Coahuila al norte de San Luis Potosí y noreste de Zacatecas. En San Luis Potosí se encuentra en los municipios de Charcas y Guadalcázar (Figura 8).

Hábitat: *Manfreda potosina* crece en zonas aluviales con suelos calizos cubiertos con matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*, en altitudes de 1600 a 1700 m.

Usos: Es una especie rara apreciada como planta ornamental por el color y succulencia de sus hojas.

Discusión: Las dos poblaciones conocidas para esta especie son reducidas en cuanto a su distribución geográfica y en cuanto al número de individuos que la forman, por lo que se le ha considerado como rara en la Norma Oficial Mexicana. Se le ha extraído en forma indiscriminada de su hábitat natural para ser utilizada con fines ornamentales.

Material examinado: San Luis Potosí, municipio de Guadalcázar, 1 km al N de El Huizache carr. a Tula Tamps. 16. Jun.1994. *A. García-Mendoza 5928* (MEXU).

La especie se encuentra en el jardín botánico JBUNAM.

4.4.2 Cactaceae

Ariocarpus bravoanus H. Hernández & E. F. Anderson, *Bradleya* 10: 1-4, 1992.

Figura 22.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, municipio de Guadalcázar, 19. Ago 1991. H. Hernández *et al.* (Holotipo: MEXU!; Isotipos: DES, K, MEXU!, MO, PATZ)

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: No evaluada.

CITES: Apéndice I.

Plantas de alrededor de 8.5 cm de diámetro; espinas ausentes; tubérculos de forma triangular, tan largos como anchos, con el ápice lanoso; aréolas lanosas, en la parte superior y central de los tubérculos; flores de color magenta, de alrededor de 2.5 cm de largo, brotando de las aréolas floríferas en los tubérculos jóvenes, en el ápice de la planta. Son plantas difíciles de observar en campo por su tamaño pequeño.

Fenología: La especie florece en los meses de octubre y noviembre.

Distribución: La especie es endémica del norte del estado de San Luis Potosí, aparentemente crece sólo en una localidad del municipio de Guadalcázar (Figura 9).

Hábitat: Se encuentra a una altitud de 1500 m. en matorral xerófilo de *Larrea tridentata*, *Calliandra eriophylla*, *Prosopis glandulosa*, *Agave striata*, *Yucca filifera*, *Thelocactus hexaedrophorus* y *Echinocereus pectinatus*.

Discusión: De acuerdo con Hernández y Anderson (1992) se presentan en este sitio alrededor de 230 plantas y consideran que además del riesgo de ser extraída por los coleccionistas, no existe ningún otro peligro aparente para la especie. De observaciones recientes en campo pudimos apreciar que la extracción continúa, bajo el riesgo de llegar a la extinción a menos que se conserven estas plantas o que nuevas poblaciones sean descubiertas. Se propone se modifique su categoría actual en la Norma Oficial Mexicana de rara a en peligro de extinción.

Material examinado: Municipio de Guadalcázar, Nuñez, 4. Mar.1991, H. Hernández et al. 1790 (MEXU); loc. cit., H. Hernández y P. Hernández 2152 (MEXU); loc. cit. 30. Jun.1997, S. Salas 949 (SLPM); loc. cit., 15. Mar.1997, F. Sánchez 188 (SLPM)

Se encuentra en el jardín botánico JBSLP.

Ariocarpus fissuratus (Engelm.) Schum. var. *hintonii* Stuppy & N. P. Taylor. Bradleya 7: 84. 1989. Figura 23.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, sur de Matehuala, sin fecha, G. Hinton s.n. (Holotipo: K).

Nombre común: Chaute.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Casi amenazada.

CHES: Apéndice 1.

Plantas de forma globosa, con el ápice aplanado o algo convexo, de 6 cm de diámetro; tubérculos imbricados, triangulares, de 20 mm de largo, con fisuras numerosas y un surco longitudinal lanoso, de 1 a 1,5 cm de longitud y 3 a 4 mm de ancho; flores de 3 a 4 cm de diámetro, de color rosa hasta púrpura, brotando en el ápice; estilo y lobulillos del estigma de color blanco; fruto ovoide de color rojo, de hasta 20 mm de longitud;

semillas negras y rugosas. Plantas difíciles de observar en su hábitat debido a su color verde grisáceo y a que sobresalen ligeramente de la superficie del suelo.

Fenología: Florece en los meses de agosto a septiembre.

Distribución: Esta variedad es endémica del estado de San Luis Potosí, se encuentra en los municipios de Matehuala, Guadalcázar y Charcas (Figura 9).

Hábitat: Esta especie crece en altitudes cercanas a los 1600 m, en vegetación de matorral desértico rosetófilo con *Yucca filifera*, *Hechtia glomerata*, *Agave striata*, *Larrea tridentata*, *Karwinkia humboldtiana* y *Ferocactus pilosus*, en laderas de cerros con suelos rocosos.

Discusión: El taxon tiene gran demanda entre los coleccionistas quienes lo extraen directamente del campo por lo que el número de individuos, en las poblaciones conocidas para el estado es escaso.

Material examinado: Matehuala, Mar.1987, *F. Maurice, B. Maurice y T. Davis 2054* (MEXU); Matehuala, Mar. 1996, *F. Sánchez 184* (SLPM).

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBJVL, JBSPI, y JBUNAM.

Ariocarpus kotschoubeyanus (Lem.) Schum. in Engler et Prantl, Pflanzenf. Nachr. 259, 1897. Figura 24.

Tipo: Desconocido.

Localidad tipo: Britton y Rose (1963) señalan como localidad tipo centro de México.

Nombre común: Pezuña de venado, pata de venado.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: Apéndice I.

Planta de forma globosa y color verde grisáceo, de 3 a 7 cm de diámetro que sobresale ligeramente del suelo; tubérculos dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, con la superficie ventral aplanada y rugosa, triangulares, agudos, casi tan largos como anchos, de 5 a 13 mm de longitud y 3 a 10 mm de ancho, llevando un surco lanoso, longitudinal medio desde la punta hasta la base del tubérculo; flores de 2.5 a 3 cm de longitud,

segmentos del perianto de hasta 2 cm de largo, de color rosa claro hasta carmin, con la franja media más oscura; estambres con filamentos blancos y anteras amarillas, estilo blanco; 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.

Fue nombrada en honor al príncipe europeo Kotschoubey (Britton y Rose, 1963).

Fenología: Florece de agosto a octubre.

Distribución: Planta endémica de México, distribuida en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, San Luis Potosí y Querétaro. En San Luis Potosí se localiza en los municipios de Guadalcázar y Soledad de Graciano Sánchez (Figura 9).

Hábitat: Se encuentra sobre suelos aluviales, en altitudes que varían de 1300 a 2000 m, en vegetación escasa y sobrepastoreada de matorral desértico microfilo con *Larrea tridentata*, *Prosopis laevigata*, *Flourensia cernua*, *Pelecophora aselliformis* y *Yucca carnerosana*.

Discusión: *Ariocarpus kotschoubeyanus* ha sido comercializada desde tiempo antes de que fuera descrita como una nueva especie, según Britton y Rose (1963) el príncipe Kotschoubey, conocido como un horticultor europeo, pagó mil francos por una de las tres primeras plantas que fueron recolectadas en México y enviadas a Europa en 1840. Desde entonces y hasta la fecha es una especie apreciada por los coleccionistas y extraída de su hábitat natural, por lo que se considera amenazada.

Material examinado: Municipio de Guadalcázar, desviación a Tula Tamaulipas, carr. Huizache-Cd. del Maíz, *H. Bravo s.n* (MEXU); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, 15 km al NE de S.L.P., *H. Bravo-M 5* (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, El Huizache, 7, Jun.1984, *R. Hernández 278* (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, 127 km carr. S.L.P.-Antiguo Morelos, 26, Oct. 1956, *J. Rzedowski 8257* (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, ejido Palma de la Cruz, 30, Jun.1997, *S. Salas 943* (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, N de Soledad, 13, Nov.1996, *F. Sánchez 176* (SLPM).
Crece en los siguientes jardines botánicos: JBSL.P, JBSSM y JBU.NAM.

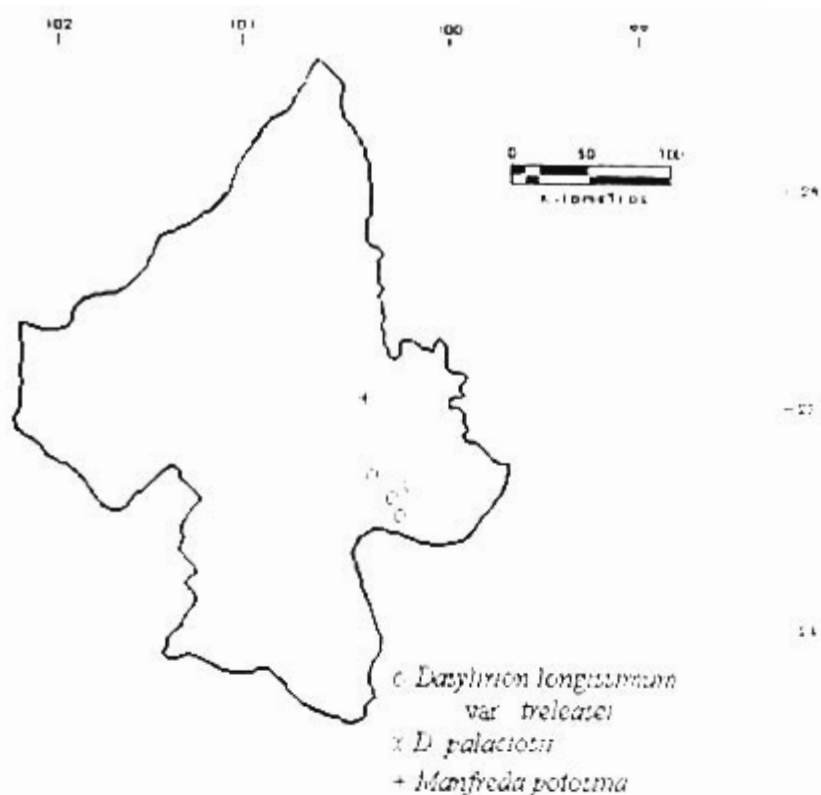


Figura 8. Distribución geográfica de *Dasylium longissimum* var. *treleasei*, *D. palaciosii* y *Manfreda potosina*

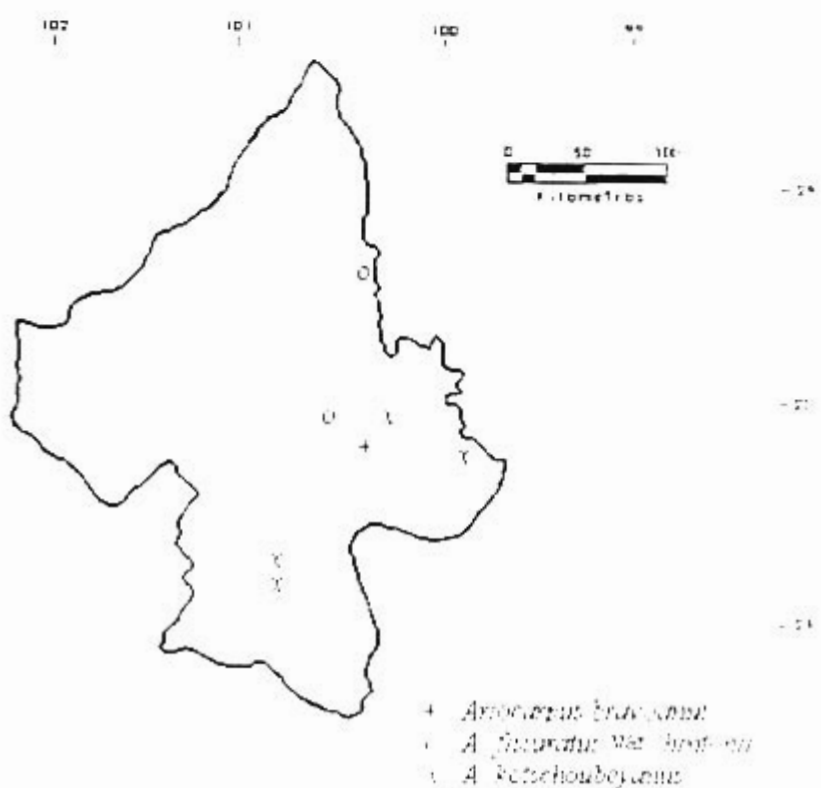


Figura 9. Distribución geográfica de *Arnoaepus bravoanus*, *A. fissuratus* var. *lantoni* y *A. kotschoubeyanus*

Astrophytum myriostigma Lem. Caet. Gen. Nov. Sp. 4, 1839. Figura 25.

Tipo: Desconocido.

Nombre común: Mitra, bonete de obispo.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: Apéndice II.

Plantas solitarias o cespitosas, de forma globosa a cilíndrica, de 10 a 60 cm de altura y 10 a 20 cm de diámetro, de color verde grisáceo; costillas generalmente 5, pero algunas plantas presentan entre 3 y 8; superficie cubierta de diminutos pelos estrellados, blancos; aréolas lanosas; espinas ausentes; flor campanulada de 4 a 6 cm de longitud, de color amarillo claro con tinte rojo en el centro; fruto globoso-alargado, verde, que se abre al madurar en forma de estrella; semillas negras, brillantes, de 3 mm de largo y 2 mm de ancho.

Fenología: Florece en diferentes épocas del año pero particularmente en los meses de abril a agosto, fructifica en el verano y otoño.

Distribución: Especie endémica del noreste y centro de México, distribuida en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí, en este último se localiza en los municipios de Matzahuala, Guadalcázar, Villa Juárez y Villa Hidalgo (Figura 10).

Hábitat: Se encuentra en altitudes que van de 1400 a 1700 m, en cerros calizos con matorral desértico rosetófilo de *Agave lechuguilla*, *Hechtia glomerata*, *Davallia acrotricha*, *Agave striata*, *Opuntia stenopetala*, *Mammillaria candida* y *Ferocactus latispinus*. Crece también en llanuras aluviales con matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*.

Discusión: Las áreas de distribución de *Astrophytum myriostigma* muestran efectos de sobrepastoreo, algunas plantas se observan en el campo con la raíz totalmente descubierta por efecto de la erosión del suelo, particularmente en laderas de montañas; esta situación aunada a que la especie es apreciada como ornamental y extraída directamente del campo, ha ocasionado que sea considerada como amenazada. 1

myristigma tiene una amplia distribución en el material descrito rososillo y crece

también en el material descrito micrófilo del área de estudio. Las semillas no presentan problemas de germinación (Arredondo y Camacho, 1995); esto es un buen indicio de que la especie no presenta problemas de reproducción que puedan ser causa de extinción.

Material examinado: Mpio. de Cuadalcázar, entronque S.L.P.-Tampico, 27. May. 1958,

H. Bravo s.n. (MEXU); Mpio. de Matchuala, Matchuala, 1961, *H. Bravo s.n.* (MEXU);

Mpio. de Cuadalcázar, El Huitzaque, s.l., *H. Bravo s.n.* (MEXU); Mpio. de Cuadalcázar,

105 km al N de S.L.P., 4. Mar. 1991, *H. Hernández 1789*, *F. Alvarado*, *M. Cuavara*, *El*

Coahuila (MEXU); Mpio. de Cuadalcázar, 5 km adelante de Cuadalcázar, 18. Jul. 1983,

R. Hernández 244 (SLPM); Mpio. de Cuadalcázar, 19. Sep. 1996, *F. Sánchez 109*

(SLPM); Mpio. de Matchuala, 156 km del entronque a Cd. Victoria, 28. Feb. 1978, *L.*

Schuyter 4833 (MEXU).

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBERH, JBRZ, JBVT, JBSI, PNL,

JBLNAM y JBVGP.

Coryphantha odorata Boed., *Monats. Deutsch. Kak. 1:169*, 1930. Figura 26.

Tipo desconocido.

Localidad tipo: MEXICO, Tamaulipas, Caracolos (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

LCN: Rara.

CTES: Apéndice II.

Plantas frecuentemente espinosas de alrededor de 3 cm de diámetro; tubérculos

cilíndricos, de hasta 10 mm de largo y 4 mm de diámetro, dispuestos en 5 y 8 o en 8 y 15

series espinadas, con un surco; areolas jóvenes con lana blanca; espinas radiales 7 a 9,

de 8 a 10 mm de largo; blancas con la punta de color amarillo o café; horizontales;

espinas centrales 3 o 4, gruesas, de 20 a 25 mm de longitud; rectas; con la punta

ganchuda; flores de 15 a 20 mm de longitud, de color rosa amarillento; estambres en dos

hileras la serie inferior cerca de la base y la superior en la parte media del receptáculo.

filamentos blancos; anteras de color amarillo; fruto pequeño, de color verde pálido con tintes rosados; semillas ovoides, negras y brillantes.

Esta especie es tratada por Bravo (1991) como *Cumarina odorata* (Boed.) Buxb. sin embargo aquí seguimos el criterio de la Norma Oficial Mexicana (1994).

Fenología: Florece de mayo a septiembre.

Distribución: Es una especie endémica de México. Crece en los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas. En San Luis Potosí se ha encontrado en los municipios de Matehuala y San Luis Potosí (Figura 10).

Hábitat: Crece en laderas de cerros en altitudes que varían de 1400 a 1700 m, en vegetación de matorral rosetófilo con *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Mammillaria pillispina* y *Hechtia glomerata*.

Discusión: La especie se encuentra en áreas perturbadas por algunas actividades humanas como son el sobrepastoreo y los bancos de material para la ampliación de la carretera 57 en su tramo San Luis Potosí a Matehuala.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, Las Negritas, 19. Sep. 1996. *F. Sánchez* 96-162 (SLPM).

Se encuentra en el jardín botánico JBSI.P.

Echinocactus platyacanthus Link & Otto, Verh. Vereins Beförd. Gartenbaues Königl. Preuss. Staaten, 3: 423, t. 14, 1826. Figura 27.

Tipo: MEXICO: Sin localidad, s.n., s.f. (Lectotipo, t. 14 de *Melocactus platyacanthus* in Link & Otto, Verh. Vereins Beförd. Gartenbaues Königl. Preuss. Staaten, 3:423 t. 14 1826 (Designado por Arias *et al.*, 1997).

Nombre común: Biznaga burrona

Norma Oficial Mexicana: Sujeta a protección especial.

UICN: Vulnerable.

CHES: Apéndice II.

Planta globosa a columnar de 50 cm hasta 2.5 m de altura y de cerca de 40 a 80 cm de diámetro, de color verde oscuro con tintes rojizos en forma de líneas en plantas jóvenes.

ápice hundido, cubierto con lana amarillenta; costillas, de 5 a 8 en las plantas jóvenes y alrededor de 60 en las adultas; espinas grandes y gruesas, aplanadas, amarillentas con tintes rojizos, o bien café oscuro; espinas radiales 8 a 10, en plantas adultas se reducen en número hasta desaparecer; espinas centrales 4, de 4 a 10 cm de largo; flores en el ápice, numerosas, de 5 a 7 cm de diámetro, de color amarillo intenso; fruto, oblongo, de 5 a 7 cm de longitud, amarillento con escamas numerosas; semillas de alrededor de 2.5 mm de longitud, negras y brillantes.

Fenología: Florece de mayo a agosto.

Usos: La especie es utilizada con fines forrajeros y ornamentales.

Distribución: Es una especie con amplia distribución en el NE y centro de México. En San Luis Potosí crece en los municipios de Chareas, Matehuala, Guadalcázar, Soledad de Graciano Sánchez y San Luis Potosí (Figura 10).

Hábitat: Se encuentra en altitudes que varían de 1400 a 2300 m, en laderas de cerros calcáreos con matorral desértico rosetófilo con *Yucca carnerosana*, *Agave lechuguilla*, *Dasylirion acaotriche*, *Ferocactus pilosus*, así como en llanuras aluviales con matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*.

Discusión: La especie tiene una amplia distribución en el estado y se ha considerado en la categoría de bajo protección especial, debido a que es extraída del campo con fines ornamentales. En épocas de sequía prolongada se observa en el campo con cortes en la parte superior, para permitir que las cabras se alimenten de ellas, lo que produce la formación de brotes tanto en el ápice como en las partes laterales, esta práctica en ocasiones produce la pudrición y muerte de la planta.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, 3 km al E. de la carretera 57 (S.L.P.-Matehuala, 22°38'14" N, 100°29'05" W, 6 May. 1995, H. Hernández, R. Bárcenas y C. Gómez H-2579 (MEXU); Mpio. de Matehuala, 10 km al E. de Matehuala por la carr. a Dr. Arroyo N.L., 23°42' N y 100°33' W, 16 Abr. 1991, H. Hernández, V. Alvarado, M. Guevara y H. Godínez 1902 (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, torre de microondas, Nuñez, 79 km al N de San Luis Potosí por la carretera S. L. P.-Matehuala, 22°43' N, 100°36' W, H. Hernández, V. Alvarado, M. Guevara y H. Godínez 1991 (MEXU).

Mpio. de Catorce, a 11 km de Real de Catorce por el camino hacia la carr. Vanegas-Cedral, 23°36' N, 100°51' W, 8. Mar. 1991, *H. Hernández 1855, V. Alvarado, H. Godínez y M. Guevara* (MEXU); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, 5 km al E de Cándido Navarro, 8. Sep.1984, *R. Hernández 321* (SLPM); Mpio. de San Luis Potosí, Cerro los Azules, 7. Feb.1985, *R. Hernández 322* (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, Charco Blanco, *F. Medellín-Leal 869* (SLPM); Mpio. de Charcas, Sierra de Monte Grande, Loma de la Biznaga de Engrudo, 27. jun. 1990, *A. Reyes 1064* (SLPM), Mpio. de Moctezuma, 5 km al SO, 13. Sep. 54, *J. Rzedowski 5492* (SLPM).

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBGAB, JBIIB, JBJVI, JBSIP y JBSM.

Epithelantha micromeris (Engelm.) C.A. Weber ex Britton & Rose, *Cactaceae* 2: 3:93, 1922. Figura 28.

Tipo: No designado. Localidad tipo: Oeste de Texas en los Estados Unidos de Norteamérica (Britton *et* Rose, 1963).

Nombre común: Chilitos.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: No evaluada.

CITES: Apéndice II.

Plantas pequeñas, simples o algo cespitosas, globosas a subglobosas, de 4 a 8 cm de altura y 2.5 a 6 cm de diámetro, cubiertas de espinas: ápice hundido y recubierto por un mechón de espinas erguidas; tubérculos dispuestos en 21 y 34 series espiraladas, cónicos a cilíndricos, de 1.5 mm de longitud y 3 mm de altura; aréolas pequeñas, alargadas, con lana blanquecina; espinas numerosas dispuestas en 1, 2 o 3 series, de 5 a 8 mm de longitud, todas son circulares, blancas, o con tintes amarillentos en las aréolas apicales; las externas son las más largas; con el tiempo las espinas se rompen con frecuencia hasta la mitad, flores, en los tubérculos jóvenes cercanos al ápice del tallo, de color rosa pálido, de 3 a 5 mm de longitud y de 3 a 6 mm de diámetro, emergiendo muy poco entre la lana y las espinas del ápice del tallo; estambres 10 a 15, de color amarillo claro, fruto

claviforme, de 3 a 12 mm de longitud y 1.5 a 5 mm de diámetro, rojo, sin escamas; semillas angostamente ovoides, de 1.5 a 2 mm de longitud y 1 mm de ancho.

Fenología: Florece en los meses de junio a septiembre.

Usos: El fruto es comestible y tiene un sabor ácido. Es utilizada como planta ornamental.

Distribución: Se distribuye en el oeste de Texas y NE de México. En San Luis Potosí tiene su límite sur de distribución, se encuentra al norte del estado, en los municipios de Guadalcázar y Cedral (Figura 11).

Hábitat: Crece en altitudes de 1400 a 1600 m, en terrenos calcáneos, con matorral rosetófilo de *Agave lechuguilla*, *Yucca filifera*, *Dasylium acrotriche*, *Hechtia glomerata* y *Larrea tridentata*.

Discusión: La especie es escasa y apreciada por los coleccionistas, por lo que con frecuencia la extraen del campo, siendo sus poblaciones raras y reducidas.

Material examinado: Mpio. de Cedral, Cedral, 24. May. 1997, *F. Sánchez 180* (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, Guadalcázar, 19. Sep.1996, *F. Sánchez SB-96* (SLPM). Puede observarse en el jardín botánico JBSP.

Ferocactus pilosus (Galeotti) Werder, in Feddes Repert. Beih. C 18:72. 1935.

Figura 29.

Localidad tipo: MEXICO, E de la ciudad de San Luis Potosí (Bravo, 1991).

Nombre común: Biznaga roja.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Casi amenazada.

CITES: Apéndice II.

Plantas con tallos columnares, hasta de 3 m de altura y 50 cm de diámetro, costillas 13 a 20 en las plantas adultas; aréolas ovadas, hasta de 20 mm de longitud y 8 mm de ancho, densamente tomentosas cuando jóvenes; espinas ligeramente curvas, de color rojo o amarillo o de ambos colores; flores numerosas entre las espinas, dispuestas en corona cerca del ápice del tallo, de 4 cm de longitud, amarillas o rojas, sin abrir completamente.

fruto ovoides, de 3 a 4 cm de longitud, amarillo y succulentos; semillas de 1.5 a 2 mm de longitud, negras o de color café oscuro.

Fenología: Florece en los meses de abril a julio.

Usos: Los botones florales y los frutos son comestibles y se les conoce como "cabuques". Se recolectan en el campo y se venden frescos o enlatados en los mercados regionales.

Distribución: Es una planta endémica del noreste de México distribuida en los estados de Durango, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León y Zacatecas; en San Luis Potosí se encuentra en los municipios de Cedral, Vanegas, Charcas, Guadaluazar, Villa de Arista, Villa Hidalgo y San Luis Potosí (Figura 11).

Habitat: Se encuentra en altitudes de 1500 a 1900 m, en suelos calizos o aluviales, tanto en las faldas de los cerros como en planicies, formando parte del matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua*, así como en matorral desértico roseófilo con *Agave striata*, *Hecchia glomerata*, *Dasythron* spp., *Nyctea carolinensis*, *Astrophytum myrtillosum*, *Echinocactus platyacanthus*, *Louchebergia principis* y *Lophophora williamsii* y *Mammillaria candida*.

Discusión: La disminución de sus poblaciones se debe a que es extraída del campo con fines ornamentales. Por su belleza es con frecuencia comercializada en los viveros locales y se observa en los jardines públicos de la ciudad de San Luis Potosí particularmente en los camellones de las principales avenidas de acceso a la ciudad.

Material examinado: Mpio. de Guadaluazar, 2 km al NE de Santa Rita sobre la desviación que va al faujal, 23°04'33" N, 100°16'58" W, 26. Mar. 1996, C. Gómez-H. 76 y *R. Barceñas* (MEXU); Mpio. de Guadaluazar, 3 km al W de El Mirigón, 8 km al E de la car., Matcuahua-entronque El Huizache, 23°08'32" N, 100°28'20" W, 14. Dic.

1995, C. Gómez-H. 682 y *R. Barceñas* (MEXU); Mpio. de Guadaluazar, 15 km al N de la car., entronque Huizache-Cd. Victoria sobre la carretera que va a Santa Rita del Ruiso, 23°02'35" N, 100°18'52" W, 26. Mar. 1996, C. Gómez-H. 760 y *R. Barceñas* (MEXU); Mpio. de Guadaluazar, Charco Blanco, 2. Abr. 1990, E. Medellín-Land. 879.

(SLPM); Mpio. de Charcas, Sierra de Monte Grande, Loma de la Biznaga de Engrudo, 2. Jun. 1990, A. Reyes 1045 (SLPM).

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBEHX, JBGAB, JBJUL, JBSEI, JBUNAM y JBVGP.

Leuchtenbergia principis Hooker, Bot. Mag. 74, Pl. 4393, 1848. Figura 30

Nombre común: Palma de San Pedro.

Localidad tipo: MEXICO, estado de Hidalgo, Real del Monte.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: Apéndice I.

Plantas 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 adquieren aspecto agavoide; tallo cilíndrico, de 5 a 7 cm de diámetro, leñoso; tubérculos dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, de 5 a 12.5 cm de longitud y 1 a 1.5 cm de espesor en la base, de color verde-azulado con tintes rojizos. Aréolas en el ápice de los tubérculos; axilas lanosas; espinas largas, delgadas y suaves, papiráceas, torcidas, las radiales 8 a 14, de cerca de 5 cm de longitud, las centrales 1 a 3, de alrededor de 10 cm de longitud, también papiráceas, blancas; flores, en los tubérculos jóvenes, de 5 a 6 cm de diámetro, de color amarillo verdoso o con tintes rojizos y la franja media de color castaño; fruto alargado, escamoso, blanquecino, verdoso, con tintes de color rosa, al principio carnosos, después seco, abriéndose por la base, semillas, negras a grisáceas.

La especie, fue nombrada en honor del francés Bauharnais duque de Leuchtenberg y príncipe de Eichstädt (Britton y Rose, 1963).

Fenología: Florece en los meses de julio a septiembre

Distribución: Es una planta endémica del centro y noreste de México, distribuida en los estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y Guanajuato; en San Luis Potosí crece en los municipios de Cedral, Guadalcázar y Villa Hidalgo (Figura 11)

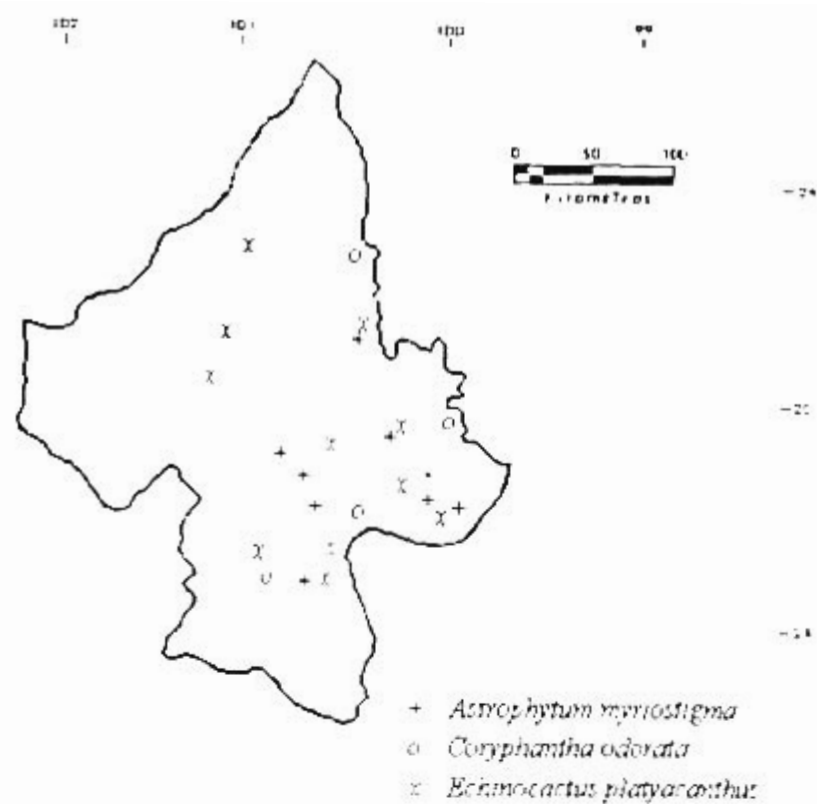


Figura 10. Distribución geográfica de *Astrophytum myriostigma*, *Coryphantha odorata* y *Echinocactus platyacanthus*

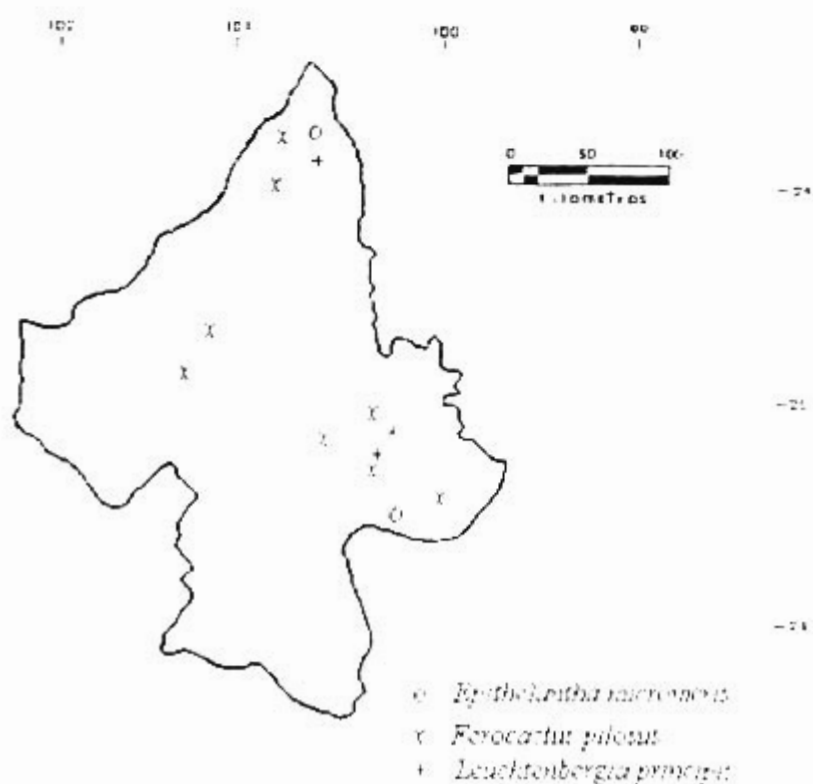


Figura 11. Distribución geográfica de *Epithelantha micromeris*, *Ferocactus pilosus* y *Leuchtenbergia principis*

cerdas finas, distribuidas en la parte central de los tubérculos; flores tubulosas de 1 a 2.5 cm de longitud y de 1 a 2.2 cm de diámetro de color rosa claro a blancas, a veces de color carmín, creciendo en la parte apical de la planta; fruto de 2 cm de largo o menos; semillas de 1.5 mm de diámetro.

Durante la época seca del año es difícil de observar en campo, pues al deshidratarse tiende a perder volumen y se encuentra bajo o al nivel del suelo.

Usos: Es utilizada en la región como planta medicinal para curar el reumatismo. Tradicionalmente ha sido considerada como una planta ritual entre algunos grupos indígenas de México.

Distribución: La especie tiene una distribución amplia, en el sureste de Texas en los Estados Unidos y noreste y centro de México. En San Luis Potosí se localiza en los municipios de Cedral, Real de Catorce, Matehuala, Guadalcázar, Villa Juárez, Villa de Arista, V. Hidalgo y Mexquitic (Figura 12).

Hábitat: Crece en altitudes de 1400 a 2000 m, tanto en laderas de cerros con vegetación de matorral desértico rosetófilo con *Agave striata*, *A. lechuguilla*, *Hechtia glomerata*, así como, en llanuras aluviales con matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*.

Discusión La especie se encuentra declarada bajo protección especial debido a que es extraída del campo por sus propiedades alucinógenas. Esta especie tiene un uso ritual muy extendido entre algunos grupos indígenas como los Coras, Huicholes y Tarahumaras, sin embargo, los grupos mestizos también la utilizan con fines medicinales o como una planta psicotrópica.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, entronque de la carretera 57 Méx.-Piedras Negras y 80 Tampico-Barra de Navidad, 28. Ago. 1960, *A. Gómez 55* (SLPM). Mpio. de Villa Hidalgo, Rancho el Coyote, 22. Nov. 1988, *R. Hernández s.n.* (SLPM). Mpio. de Guadalcázar, 1 km al W de Nuñez, km 86 de la carretera SLP-Antiguo Morelos, *J. Rzedowski 5797* (SLPM).

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBCB, JBEJX, JBGAB, JBURZ, JBJVL, JBSLP y JBUNAM.

Tipo: No designado.

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: Apéndice II.

Tallo simple, globoso, de 7.5 cm de altura y 4 cm de diámetro, con el ápice

ligeramente hundido; tubérculos en 8 y 13 series espiraladas; cilindricos, de 10 mm de

altura y 7 mm de espesor en la base, de color verde oscuro; espinas radiales 20 a 30,

dispuestas en dos series, de 15 mm de longitud, blancas a amarillentas, cubriendo por

completo el tallo; flores campanuladas, de 30 mm de longitud y 12 a 18 mm de ancho,

blancas, con tintes rosáceos; filamentos blancos con tintes rosáceos; anteras amarillas a

anaranjadas; estilo blanco verdoso con tintes rosáceos amarillentos; fruto claviforme,

blanco rosado con semillas negras.

Fenología: Florece de febrero a abril.

Distribución: Es una planta endémica del noroeste de México. En San Luis Potosí se

encuentra en los municipios de Guadaluazar, Soledad de Graciano Sánchez y Villa

Hidalgo (Figura 12).

Hábitar: Crece en altitudes de 1400 a 1800 m, en zacatal y en matorral desértico

rosesillo con *Hechtia glomerata*, *Agave lechuguilla*, *Agave striata* y *Yucca filifera*, en

laderas de cerros con suelos calizos y pedregosos.

Discusión: Algunas de las poblaciones de esta especie han sido afectadas por la

ampliación de la carretera federal 57 en el tramo San Luis Potosí a Villa Hidalgo. Las

áreas de distribución de la planta presentan además, efecto de sobrepastoreo por ganado

caprino.

Materiales examinados: Carretera S.L.P.-El Huizache, s. t. *H. Bravo* s. n. (MEXU), Mpio.

de Villa Hidalgo, km 30 cam. 57, 22°21'26" N, 100°47'33" W, 17 Sep. 1995, *C.*

Cronec-H. 413 (MEXU), Mpio. de Villa Hidalgo, El Corral, 19 Mar. 1987, *H. H. H.*

525 (SI PML) Mpio. de Villa Hidalgo, 30 km al N de San Luis Potosí por la carretera a

Matchuala, 22°22' N, 100°47' W, 28. Ene. 1990, *H. M. Hernández 1537*, *W. Fitz y B. Fitz* (MEXU). Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, 5 km al S de Ventura, 30 Jun. 1997, *S. Salas 945* (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, Soledad, 28 Oct. 1996, *F. Sánchez 177* (SLPM).

Se encuentra en los jardines botánicos JBSLP y JBUNAM.

Mammillaria aurihamata Boed. Z. Sukkulentek, 3:340, 1928.

Tipo: No designado.

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: Categoría Indeterminada.

CITES: Apéndice II.

Plantas con tallo simple o cespitoso desde la base, globoso a ovoide, de 6 cm de altura y 4 cm de diámetro; tubérculos dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, de 6 mm de longitud y 3 mm de diámetro; aréolas con abundante lana cuando jóvenes; espinas radiales 15 a 20, de 8 mm de longitud, blancas a amarillentas; espinas centrales 4; flores de 15 mm de longitud y 12 mm de diámetro, de color amarillo; filamentos y estilos de color blanco verdoso, anteras amarillo brillante; fruto claviforme, rojo, pequeño; semillas de 1 mm de longitud de color café oscuro.

Distribución: Planta endémica del noreste de México, se encuentra en los límites de los estados de San Luis Potosí, Jalisco y Guanajuato. En San Luis Potosí (Figura 12) ha sido observada en el municipio de Real de Catorce (Fitz, 1990).

Hábitat: Crece a una altitud de 2600 m sobre rocas de origen volcánico en laderas de cerros con paredes rocosas.

Discusión: *Mammillaria aurihamata*, aparentemente es una especie de distribución restringida con poblaciones muy reducidas por lo que se ha considerado como rara. En los límites del estado de San Luis Potosí, con los estados de Jalisco y Guanajuato, se encuentra en una área de pastizal sobrepastoreado por ganado caprino que ha contribuido a la reducción del número de plantas presentes en esa región.

Material examinado: Mpio. de Real de Catorce, al oeste del pueblo, 23°42' N, 100°54' W, 7. Mar. 1991, H. Hernández 1851, V. Alvarado, H. Godínez y M. Guevara (MEXU).

Mammillaria bocasana Poselg., Allg. Gartenzeitung, 21: 94, 1853. Figura 33

Localidad tipo: MEXICO. San Luis Potosí, municipio de San Luis Potosí, Bocas (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Casi amenazada.

CITES: Apéndice II.

Planta, simple o cespitosa, globosa a cilíndrica, de 3 a 5 cm de diámetro; tubérculos en 8 y 13 o en 13 y 21 series espiraladas, de 4 a 10 mm de longitud y 2 a 4 mm de espesor en la base, de color verde oscuro; aréolas frecuentemente con cerdas lanosas, amarillas; espinas radiales 25 a 30, de 6 a 20 mm de longitud, blancas, cubriendo el tallo; espinas centrales 1 a 4, de 5 a 12 mm de longitud, la inferior ganchuda; flores cerca del ápice de la planta, de 13 a 22 mm de longitud y 12 a 15 mm de diámetro, de color casi blanco, amarillo hasta rosáceo, con una franja media de color café claro en el haz y pálido verdoso en el envés; filamentos blancos, o a veces con tintes pálidos, amarillentos o rosáceos; frutos verdes de 4 mm de largo; semillas café, obovadas.

Fenología: Florece de abril a junio.

Usos: La especie es apreciada como planta ornamental particularmente en la época navideña.

Distribución: Es una especie endémica de los estados de Zacatecas y San Luis Potosí. En San Luis Potosí se encuentra en los municipios de Moctezuma, Mexquillo y San Luis Potosí (Figura 13).

Hábitat: Se localiza en altitudes de 1900 a 2000 m, en laderas de cerros rocosos con vegetación de zacatal y matorral crasicaule con *Opuntia* spp. Se observa una preferencia de la especie hacia la exposición sureste de las montañas.

Discusión: En Mexquitic se localiza sobre los bancos de tezontle que son extraídos para cubrir las partes laterales de las carreteras, por lo que se ha removido el suelo destruyendo a las plantas. Es una planta apreciada como ornamental para adornar los nacimientos en la época navideña, cuando es comercializada en los mercados locales y extraída directamente de su hábitat natural (Sánchez-Barra, 1997).

Material examinado: Mpio. de Mexquitic de Carmona, camino a los Pollitos, 3. Jul.1996, *L. Alvarado 1* (SLPM); Mpio. de San Luis Potosí, Cerro el Jabali, 3. Abr.1984, *S. Salas 415* (SLPM); Moctezuma, 5 km al W de Moctezuma, 30. Sep.1996, *J. Sánchez 272* (SLPM).

Se encuentra en los jardines botánicos JBUASLP y JBUNAM.

Mammillaria candida Scheidw., Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles, 5: 496, 1838.

Figura 34.

Localidad tipo: MEXICO, San Luis Potosí, cerca de la ciudad de San Luis Potosí (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Casi amenazada.

CITES: Apéndice II.

Plantas simples o cespitosas, globosas a alargadas, de 5 a 10 cm de diámetro, con el ápice hundido; tubérculos dispuestos en 8 y 13 o en 13 y 21 series espiraladas, axilas con pelos setosos; aréolas provistas de lana; espinas radiales de 25 a 50 o más, espinas centrales 4 a 12, rectas y rígidas, frecuentemente con el ápice café oscuro, flores alrededor del ápice, de unos 20 a 35 mm de longitud, blancas a rosadas; fruto claviforme rojo con semillas de 1.5 mm de longitud, ovoides negras y brillantes.

Bravo (1991), menciona para esta especie las variedades *candida* y *ortiz-robinsonii*; en San Luis Potosí se encuentra la variedad *candida*.

Fenología: Florece de febrero a abril.

Distribución: Es una especie endémica del noreste y centro de México, se distribuye en los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro. En San Luis Potosí se localiza en los municipios de Guadalcázar, Matehuala, Villa Hidalgo, Cerritos y Cerro de San Pedro (Figura 13).

Hábitat: Se distribuye en altitudes de 1400 a 2000 m, en laderas de cerros con matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata* y matorral desértico rosetófilo con *Astrophytum myriostigma*, *Hechtia glomerata*, *Yucca filifera*, *Agave lechuguilla* y *A. striata*.

Discusión: Esta especie, aunque presenta amplia distribución, se ha considerado como una especie amenazada, ya que esta sujeta al sobre pastoreo y a la erosión; además, por su belleza, tiene valor como planta ornamental, por lo que son extraídas para su comercio.

Material examinado: Mpio. de Cerritos, 18 km al N de El Granjeral sobre terraceta a Sartenejo, 22°32'33" N, 100°02'11" W, 13. Feb. 1997, R. Bárcenas 1374, C. Gómez-II (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, 26 km al N de la carretera Huizache-Cd. Victoria por la desviación que va a Mier y Noriega, 23°07'39" N, 100°17'07" W, 7. May. 1995, C. Gómez-II, 21, H. Hernández y R. Bárcenas (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, 5 km al S del Puerto Clavellinas, sobre brecha al ejido Lázaro Cárdenas, 23°04'34" N, 100°06'30" W, 8. Dic. 1995, C. Gómez-II 510 y R. Bárcenas (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, 3 km adelante del camino a Guadalcázar, 18. Jul. 1983, R. Hernández 243 (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, 1 km al S del entronque Huizache-Cd. del Maíz, 17. Jul. 1997, J. García-D 808 (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, ejido La Negrita, 19. Sep. 1996, F. Sánchez 96-161 (SLPM)

Se encuentra en los siguientes jardines botánicos: JBEHX, JBEJC, JBJVI, JBSI P y JBUNAM.

Mammillaria nana Backeb. Descri. Caet. Nov. 3:8, 1963. Figura 35.

Localidad tipo: MEXICO. San Luis Potosí, municipio de Santa María del Río, norte del Balneario de Lourdes (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: Rara.

CITES: Apéndice II.

Plantas simples, globosas, de 1.5 a 2 cm de altura y 2.5 a 3 cm de diámetro, ápice deprimido; tubérculos dispuestos en 5 y 8 series, de 6 mm de longitud y 2 mm de diámetro en la base, de color verde olivo hasta verde oscuro, con puntos blancos en la superficie; axilas con lana blanca y con 8 a 10 cerdas; aréolas, en ocasiones provistas de lana blanca; espinas radiales 28 a 30, de 4 a 6 mm de longitud, de color pardo amarillento en la base, el resto blanco; espinas centrales ausentes; flores dispuestas en corona alrededor del ápice, de 15 a 16 mm de longitud y 10 mm de diámetro, de color amarillo verdoso; filamentos blanco verdosos; fruto claviforme, de 10 a 12 mm de longitud y 3 mm de diámetro, de color rojo escarlata; semillas de 1 mm de longitud y 0.7 mm de espesor, negras.

Fenología: Florece en los meses de junio a agosto.

Distribución: Es una especie endémica del estado de San Luis Potosí se encuentra en los municipios de San Luis Potosí, Santa María del Río y Soledad de Graciano Sánchez (Figura 13).

Hábitat: Crece en altitudes de 1900 a 2000 m, en vegetación de zacatal y matorral crasicaule con *Opuntia* spp., sobre suelos de origen volcánico.

Discusión: Se encuentra sobre superficies con tezontle el cual es removido para cubrir los taludes de carreteras, esta actividad y la ampliación de la carretera federal 57 en su tramo San Luis Potosí a Matehuala han afectado a sus poblaciones, particularmente en la localidad de Ventura, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, así como en Peñasco y en los Urbanos, ambas localidades pertenecientes al municipio de San Luis Potosí.

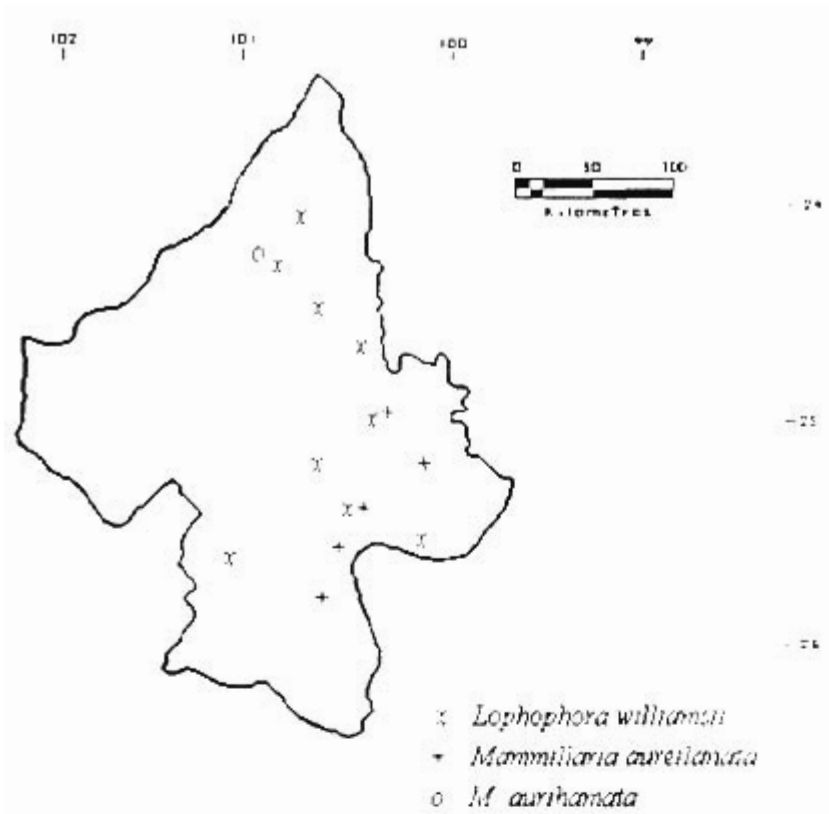


Figura 12. Distribución geográfica de *Lophophora williamsii*, *Mammillaria aurelianata* y *M. aurichamata*.

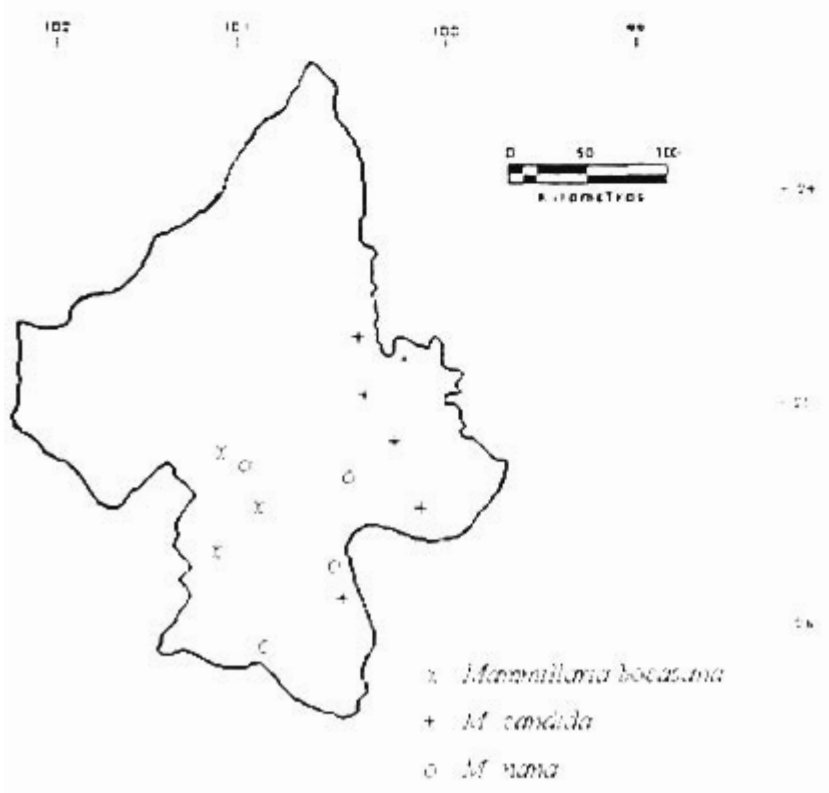


Figura 13. Distribución geográfica de *Mammillaria bocasana*, *M. candida* y *M. nana*.

Mammillaria pilispina Purpus. Monatschr. Kakteenk. 22:150. 1912. Figura 36.

Localidad tipo: MEXICO, San Luis Potosí, municipio de Villa Juárez, Minas de San Rafael (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: Rara.

CITES: Apéndice II.

Planta, generalmente cespitosa, rara vez simple, subglobosa, de 2.5 a 3 cm de altura y de 3 a 4 cm de diámetro; ápice redondeado y algo hundido en el centro; tubérculos en 8 y 13 series espiraladas, de 2 a 10 mm de altura y hasta de 5 o 6 mm de espesor en la base, de color verde oscuro; aréolas desnudas; espinas 40 a 50, las espinas radiales pilosas, blancas; espina central 1, de 7 a 12 mm de longitud, recta, blanca a rojiza, flores campanuladas, de 10 a 15 mm de longitud y diámetro, de color blanco amarillento; filamentos blancos, anteras amarillas; fruto claviforme, de 5 a 12 mm de longitud por 3 a 4 mm de diámetro, rojo amarillento; semillas globosas, de 1.2 mm de longitud, negras.

Fenología: Florece en los meses de febrero a abril.

Distribución: Es una especie endémica del noreste de México, crece en los estado de Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí. En San Luis Potosí se localiza en los municipios de Guadalcázar y Villa Juárez (Figura 14).

Hábitat: Se encuentra en altitudes de 1300 a 1600 m, en vegetación de matorral desértico rosetófilo con *Hechtia glomerata*, *Dasylium acrotriche*, *Agave lechuguilla*, *Astrophytum myriostigma*, *Coryphantha odorata*, *Acacia berlandieri* y *Larrea tridentata*.

Discusión: Alteraciones en el hábitat ocasionadas por el sobrepastoreo y la ampliación de la carretera federal 57 en su tramo San Luis Potosí-El Huizache han provocado la erosión del suelo, afectando a las poblaciones de esta especie.

Material consultado: Mpio. de Guadalcázar, Nuñez, 22, Oct.1997, *F. Sánchez 381* (SLPM)

Se encuentra en los jardines botánicos JBSLP y JBUNAM.

Mammillaria surculosa Boed., Monatschr. Deutsch Kakteen-Ges. 78, 1931.

Figura 37.

Localidad tipo: MEXICO, Tamaulipas, Camino a Miquihuana (Bravo, 1991).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: Rara.

CITES: Apéndice II.

Plantas, simples o cespitosas, de 4 cm de altura y 3 cm de diámetro, de color verde brillante, con el ápice aplanado; tubérculos en 5 y 8 series espiraladas, de unos 8 mm de longitud y 4 mm de grosor; axilas desnudas. Aréolas circulares, al principio lanosas, después desnudas; espinas radiales alrededor de 15, de 8 a 10 mm de longitud, blancas, espina central una, de alrededor de 20 mm de longitud, con la punta ganchuda, amarillenta; flores en el ápice de la planta en las axilas de los tubérculos maduros, de 18 mm de longitud, de color amarillo; filamentos de color amarillo claro; anteras amarillas; estilo verdoso; semillas de 1 mm de longitud, de color café amarillento.

Fenología: Florece en los meses de febrero a abril.

Distribución: Especie endémica de México presente en los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí, en este último se localiza en los municipios de Guadalcázar y Soledad de Graciano Sánchez (Figura 14).

Hábitat: Crece en altitudes de 1600 a 2200 m, en laderas de cerros con suelos calizos, con vegetación de matorral desértico rosetófilo con *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Karwinskia mollis*, *Astrophytum myriostigma*, *Thelocactus tulensis*, *Yucca decipiens* y *Larrea tridentata*, así como en matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*.

Discusión. Las áreas de distribución de la especie se encuentran sobrepastoreadas por el ganado caprino particularmente al sur de la presa de Guadalupe en el municipio de Guadalcázar y en el cerro El Peñascudo en Santa Rita del Ruso, también en el municipio de Guadalcázar.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, Presa de Guadalupe, 9 Oct 1997, J. Sánchez 344 (SI PM).

Se encuentra en el jardín botánico JBSLP.

Mammillaria tezontle W. A. y B. Fitz M., Caet. Suc.Méx., 40(3): 59-62, 1995.

Figura 38.

Tipo: MEXICO. San Luis Potosi, municipio de Villa Hidalgo, 1860 m. sobre extrusiones volcánicas porosas, 5. Dic.1993. *W. A. y B. Fitz Maurice 2296 (CANTE)*.

Nombre común: Desconocido.

CITES: Apéndice II.

Plantas simples, globosas, de 10 mm de largo por 15 mm de diámetro; tubérculos cilíndricos con el ápice redondeado, de 4 mm de alto por 2 mm de diámetro, las jóvenes con lana; espinas centrales 1 a 4, ganchudas, de 3 a 5 mm de largo, pubescentes, blanco amarillentas; espinas radiales 14 a 20, rectas, de 3 a 5 mm de longitud, pubescentes, blanco amarillentas; flores de 10 mm de largo por 15 mm de diámetro; segmentos del perianto blanco amarillentos; lóbulos del estigma blanco amarillentos; fruto ovalado, de 3 mm de largo por 2 mm de diámetro; semillas café oscuro.

Fenología: Florece en el mes de julio.

Distribución: Es una especie endémica del estado de San Luis Potosí que crece solo en una localidad del municipio de Villa Hidalgo (Figura 14).

Hábitat: Se encuentra sobre suelo de tezontle de origen volcánico, con vegetación de pastizal, a una altitud de 1860 m.

Discusión: Su hábitat se reduce a una área no mayor de cinco metros cuadrados, localizada en una zona en donde la explotación de tezontle se encuentra en plena actividad, poniendo en riesgo de extinción a la especie, por lo que se propone se considere en la Norma Oficial Mexicana como en peligro de extinción y endémica.

Se encuentra en los jardines botánicos JBCANTE y JBSLP.

Pelecyphora aselliformis C. Ehren., Bot. Zeitung (Regensburg), 1: 737. 1843.

Figura 39.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, 29 km al norte de la Cd. de San Luis Potosí, 31 de julio de 1909, E. Anderson 1206 (Neotipo: POM 298106).

Nombre común: Peyotillo.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: Apéndice I.

Planta solitaria o cespitosa, de 1 a 6 cm de altura y 2 a 5 cm de diámetro, de color verde amarillento, globosas, frecuentemente con el ápice aplanado; tubérculos numerosos, espiralados, de 2 a 4 mm de altura, de 5 a 9 mm de longitud; espinas 8 a 60, pectinadas, de 0.7 a 1 mm de longitud, aplanadas, algo unidas en su base, blancas a café; flores en el ápice de la planta, en la axila de los tubérculos jóvenes, campanuladas, de 1.5 de 2.2 cm de diámetro y 1.2 a 2.4 cm de longitud, de color magenta; fruto de 5 a 8 mm de longitud y 4 a 6 mm de diámetro, blanquecino, cubierto por la lana del ápice; semillas de 1 a 1.3 mm de longitud y 0.8 a 1 mm de anchura, de color café, rugosas.

Fenología: Florece de septiembre a noviembre.

Distribución: Especie endémica de México, crece en los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí. En San Luis Potosí se encuentra en los municipios de Moctezuma y Soledad de Graciano Sánchez (Figura 15).

Hábitat: Crece en altitudes de 1400 a 2200 m, en laderas de cerros con suelos calizos y pedregosos con vegetación de pastizal, así como en matorral desértico micrófilo con *Larrea tridentata*, *Yucca filifera* y *Opuntia imbricata*, y disminuye su presencia en el matorral rosetófilo con *Agave lechuguilla*, *Agave striata*, *Yucca decipiens* y *Larrea tridentata*.

Discusión: Planta difícil de observar en el campo pues por su tamaño, apenas sobresale del nivel del suelo, sin embargo, esta especie es muy apreciada por los coleccionistas que la extraen del campo por lo que algunas poblaciones conocidas en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, se han visto disminuidas considerablemente.

Material examinado: Mpio. de Villa Hidalgo, km 30 de la carr. S.L.P.-Matehuala, 26. Mar. 1996, C. Gómez-H. 764, R. Bárcenas (MEXU); Loc. cit., 22°24'N, 100°44'W, 14 Dic. 1992, H. Hernández 2355, V. Alvarado y R. Ibarra (MEXU); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, cerro el Chiquihuite, 29. May.1984, R. Hernández 283 (SLPM); Mpio. de Moctezuma, 5 km al SW de Moctezuma, 13. Nov.1984, J. Rzedowski 5489 (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, ejido Palma de la Cruz, 30. Jun.1997, S. Salas 942 (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, 5 km al S de Ventura, 30 Jun.1997, S. Salas 944 (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, al N de Soledad, 14. Oct.1996, F. Sánchez 175 (SLPM); Mpio. de Soledad de Graciano Sánchez, km 28.5 de la carr. S.L.P.-Matehuala, 10. Dic. 1994, L. Scheinvar 6153 (MEXU).
Se encuentra en los jardines botánicos JBSLP y JBUNAM.

Stenocactus coptonogonus (Lem.) A. Berger, Backeb. et Knuth, Kaktus ABC 353 1935.

Localidad tipo: MEXICO (Britton y Rose, 1963).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

UICN: Casi amenazada.

CITES: ApéndiceII.

Planta simple, a veces cespitosa, de forma globosa, ligeramente aplanada, de 5 a 10 cm de altura y 8 a 11 cm de diámetro, de color verde grisáceo, costillas gruesas y escasas, 10 a 14, de alrededor de 1.5 cm de altura; aréolas jóvenes con cerdas, cuando adultas sin cerdas; espinas radiales 2, cilíndricas, de 1 cm de longitud, encorvadas hacia abajo; espinas centrales 3, rojizas a grisáceas; flores en el ápice, de 2 a 3 cm de longitud y 4 cm de anchura, blanquecinas o con tintes violeta y con la franja media de color púrpura oscuro; filamentos rojizos, semillas globosas, reticuladas, de color café.

Distribución: Esta especie es endémica de México y se distribuye en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato e Hidalgo. En San Luis Potosí se encuentra en los municipios de

Matchuala, Villa de Arriaga, Mexquitic, San Luis Potosí y Santa María del Río (Figura 15).

Hábitat: Crece en altitudes de 1400 a 2000 m, en zacatal y matorral desértico micrófilo con *Larrea tridentata*.

Discusión: La especie mencionada por Britton y Rose (1963) como muy abundante para San Luis Potosí, se encuentra actualmente en la categoría de rara de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, esto se debe a la disminución de sus poblaciones por la destrucción del hábitat.

Material examinado: Mpio. de Villa de Arriaga, 33 km al SW de S.L.P. por la carretera Ojuelos, 21°58'N, 101°17'W, 27. Ene. 1990, *H. Hernández 1527, W. Fitz y B. Fitz* (MEXU); Mpio. de Villa de Reyes, porción SE de la Sierra de San Miguelito, 8 km al N de Jesús María, 21°58'N, 100°54'W, 18. Ene. 1991, *H. Hernández 1773, H. Godínez, M. Guevara y V. Alvarado* (MEXU); Mpio. de San Luis Potosí, 1 km al E de San Sebastián, 20. Ene.1983, *R. Hernández 174*, (SLPM); Mpio. de Villa de Arriaga, La Providencia, 2. Nov.1997, *F. Sánchez 359-B* (SLPM).

Se encuentra en los jardines botánicos JBSLP y JBUNAM.

Thelocactus tulensis (Poselg.) Britton and Rose, Cactaceae 4:11, 1923. Figura 40.

Localidad tipo: MEXICO, Tamaulipas, cerca de Tula (Bravo, 1991).

Nombre común: Deseconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: Vulnerable.

CITES: ApéndiceII

Plantas simples a cespitosas, globosas y algo aplanadas a cilíndricas, de 12 cm de altura o más, de color verde oscuro o verde grisáceo; costillas 8 a 13, tuberculadas y espiraladas; tubérculos, cóncavos, hexagonales, con un surco lanoso; espinas radiales 6 a 8, de 1 a 1.5 cm de longitud; espinas centrales 1 o 2, rara vez 3, a veces ausentes, de 1 a 4 cm de longitud o más; flotes de 2.5 cm de longitud de color rosizo a rosado. (Título

ovoide de 2 cm de longitud, de color verde a café rojizo, con escamas; semillas de 1.8 a 2 mm de longitud, negras.

Fenología: Florece en los meses de febrero a mayo.

Distribución: Especie endémica de México, distribuida en los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí. En San Luis Potosí se encuentra en los municipios de Guadalcázar y Ciudad del Maíz (Figura 15).

Hábitat: Crece en altitudes de alrededor de 1100 a 1400 m, en vegetación de matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata*, *Karwinskia humboldtiana*, *Jatropha dioica* y *Zinnia acerosa* sobre suelos calizos y pedregosos.

Discusión: El hábitat de la especie muestra alteraciones por las actividades humanas como son el sobrepastoreo y el crecimiento de los centros de población, tal es el caso del poblado Presa de Guadalupe en el municipio de Guadalcázar.

Material examinado: Mpio. de Cerritos, 18 km al N del Granjeral sobre terracería a Sartenejo, 22°32'33" N, 100°02'11" W, 14. Feb. 1997, R. Bárcenas 1364 y C. Gómez (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, 5 km al SW de la carr. Huizache a Cd. Victoria por el camino a la Hincada, 22°24'44" N, 100°01'44" W, 13. Abr. 1996, H. Hernández 2772, C. Gómez y R. Bárcenas (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, Presa de Guadalupe, 9. Oct.1997, F. Sánchez 343 (SLPM).

Se encuentra en los jardines botánicos JBFJC y JBSLPM.

Turbnicarpus laui Glass et Foster, Cact. Succ. J. (Los Angeles), 47: 118, 1975

Figura 41.

Tipo: MÉXICO, San Luis Potosí, al sur de Cerritos, cerca de Buenavista, diciembre 1974, Glass & Foster 4085 (Holotipo, POM).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: En peligro.

CHFS: Apéndice I.

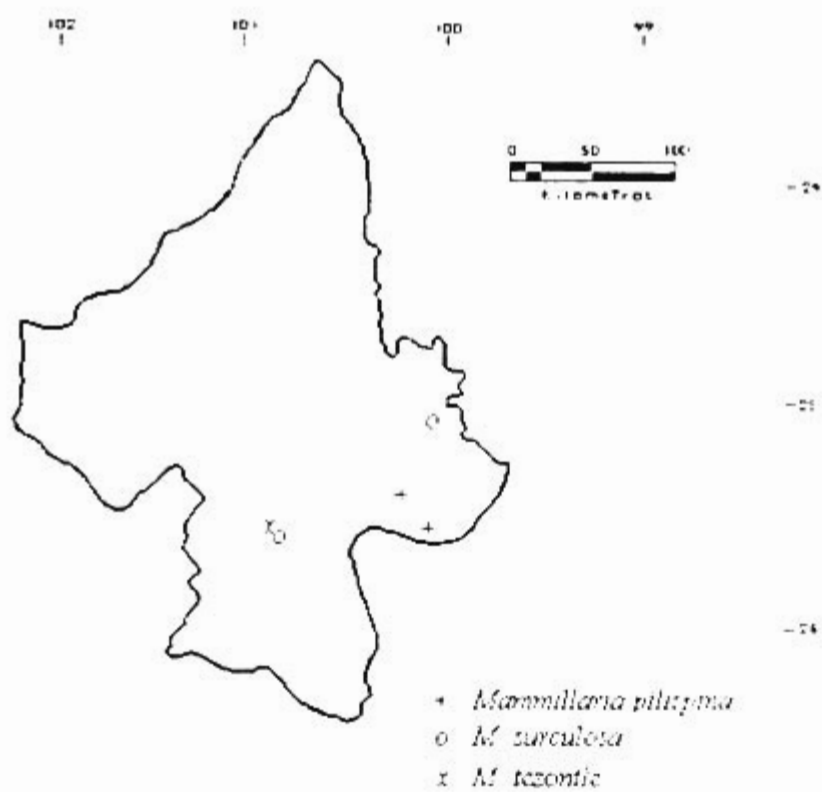


Figura 14. Distribución geográfica de *Mammillaria pilispina*, *M. surculosa* y *M. tezonitica*.

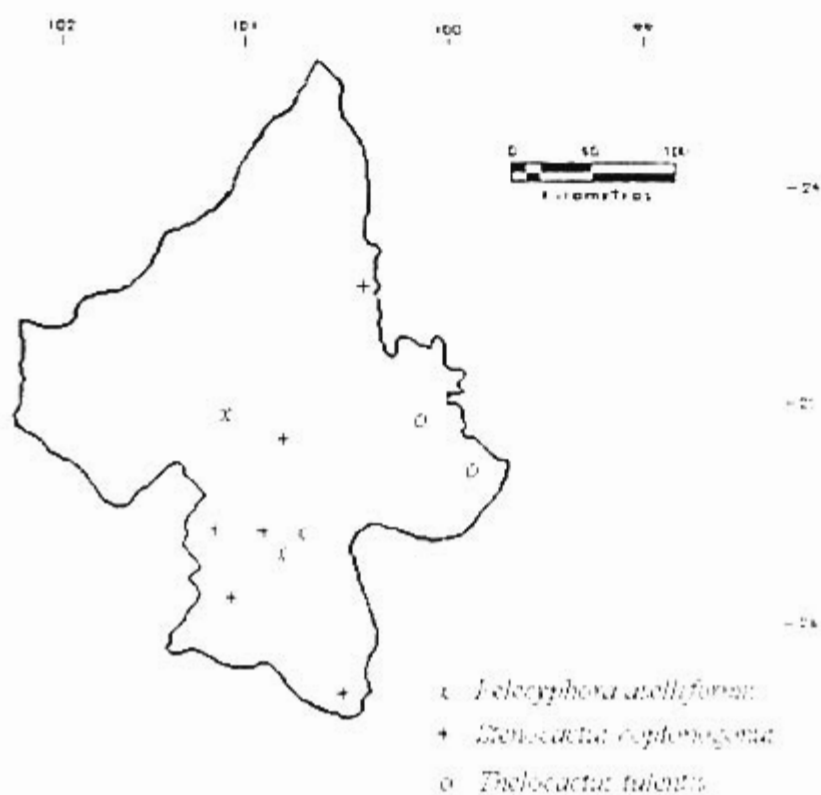


Figura 15. Distribución geográfica de *Pelecyphora aselliformis*, *Stenocactus coptonogonus* y *Thelocactus tulensis*.

Plantas simples, globosas, de 3.5 cm de diámetro y 1.5 cm de longitud; tubérculos dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, con 3 ó 4 tubérculos en cada espiral, de 5 mm de altura, con la base de 10 mm de ancho; aréolas de alrededor de 1 mm de longitud, al principio con abundante lana blanca, después desnudas; espinas generalmente 6, a veces 7, ligeramente curvas, blancas, con la punta negruzca, extendidas y radiadas; flores de 3.5 cm de diámetro y 1.8 a 2.5 cm de longitud, blancas con tintes rosados; fruto, verdoso a café, de cerca de 5 mm de diámetro; semillas de 1.1 mm de longitud, negras.

Fenología: Florece de diciembre a marzo.

Distribución: La especie endémica del estado de San Luis Potosí se localiza en los municipios de Cerritos y Villa Juárez (Figura 16).

Hábitat: Crece en altitudes de alrededor de 1100 m, en matorral desértico rosetófilo con *Agave striata*, *Agave lechuguilla*, *Yucca filifera*, *Prosopis glandulosa*, *Dasylirion longissimum* y *Selaginella*, en laderas de cerros con inclinación pronunciada.

Discusión: La especie es muy apreciada por los coleccionistas, además de ser extraídas directamente del campo no se conoce ninguna otra causa de la disminución de sus poblaciones, que se han visto severamente afectadas. Se conocen solo tres localidades con poblaciones reducidas por lo que se propone se considere en la Norma Oficial Mexicana como en peligro de extinción.

Material examinado: Mpio. de Villa Juárez, Buenavista, 30. Jun.1997, *F. Sánchez 190* (SLPM); Mpio. de Villa Juárez, Loma Bonita, 30. Jun. 1997, *S. Salas 956* (SLPM); Mpio. de Cerritos, el Tepozán, 5. Nov. 1997, *F. Sánchez 358* (SLPM).

Puede observarse en el jardín botánico JBSLP.

Turbincarpus schmiedickeanus (Boed.) Buxb. et Backeb. Jahrb. Deuts. Kakt. 2:17. 1937.

Plantas simples o cespitosas, globosas a ovoides, de 1.5 a 5 cm de altura y 1.5 a 4 cm de diámetro; tubérculos en 5 y 8 u 8 y 13 series espiraladas, cónicos, con la base cuadrangular, a veces algo angulados y algo aplanados lateralmente, de 7 mm de altura y de 5 a 13 mm de espesor, de color verde oscuro, verde grisáceo o verde con tintes cafés.

aréolas circulares, de 2 a 3.5 mm de diámetro, al principio con lana blanca; espigas generalmente 2 a 5, pero en una variedad 18 a 23, la inferior, más larga, de 9 a 25 y hasta 40 mm de longitud, las otras más cortas, con la superficie superior aplanada o acanalada, suaves, con la punta de color café oscuro o negro; flores brotando en las aréolas jóvenes del ápice de la planta, de 14 a 30 mm de longitud y hasta 35 mm de diámetro, blancas o de color rosa y con la línea media rosa o violeta; filamentos blancos; anteras de color rosa; fruto pequeño, glóboso de 3.5 mm de diámetro, verde a rojizo; semillas de 0.7 a 1.5 mm de longitud, de color café rojizo a negro.

Distribución: La especie se distribuye en los estados de Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí; Bravo (1991) menciona siete variedades de esta especie. Tres variedades se localizan en el estado de San Luis Potosí (Anderson *et al.* 1994).

Turbincarpus schmidickeanus (Boedl.) Buxb. *et* Baekeb. var. *klinkerianus* (Baekeb. *et* H. Jacobsen) (Glass & Foster, *Cact. Succ.* 1 (Los Angeles), 49:168, 1977).

Figura 42.

Tipo: No designado.

Localidad tipo: Se ha sugerido que la localidad tipo podría ser Tamauipás sin embargo sólo se le ha localizado en varios sitios cerca de El Huizache en el municipio de Guadalupe, San Luis Potosí (Glass y Foster, 1977).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

TCN: No evaluada.

CTES: Apéndice I.

Plantas de tallos simples, verde azulosos, glóbulos, comprimidas, de 2 a 3 cm de alto y 2 a 5 cm de diámetro; tubérculos cónicos de 5 a 8 mm; espigas 1 a 3 de 7 a 8 mm de largo y curvadas en el ápice; flores de 1 a 2.7 cm de diámetro de color blanco con tintes magenta estambres amarillos; fruto pequeño con semillas de 1 mm de diámetro, de color café rojizo a negro.

Fenología: Florece de abril a agosto.

Distribución. Esta variedad es endémica del estado de San Luis Potosí, crece en el municipio de Guadalcázar (Figura 17).

Hábitat: Se encuentra en la cima de montañas en altitudes de alrededor de 1100 m. en matorral desértico rosetófilo con *Larrea tridentata*, *Hechtia glomerata*, *Agave striata*, *Prosopis glandulosa*, *Astrophytum myriostigma* y *Yucca filifera*.

Discusión: Esta variedad de *T. schmiedickeanus* se encuentra amenazada de extinción debido al interés de los coleccionistas que la extraen directamente del campo y por lo reducido de sus poblaciones, ha sufrido además del saqueo, las consecuencias de la ampliación de la carretera 57 en su tramo San Luis Potosí a El Huizache, la introducción subterránea del cable de fibra óptica, el sobrepastoreo por ganado caprino y la explotación, por algunos años, de un banco de mármol, que en la actualidad no se encuentra en actividad.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, Charco Blanco, 30. Jun. 1997, *S. Salas* 945 (SLPM).

Turbincarpus schmiedickeanus (Böed.) Buxb. et Backeb. var. *macrochele* (Werderm.) Glass et Foster. Cact. Succ. J. (Los Angeles), 49:168. 1977.

Localidad tipo: No designada.

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: No evaluada.

CIIES: Apéndice I.

Plantas solitarias, globosas, de 1.5 a 3 cm de alto y 2.5 a 4 cm de diámetro, con tubérculos dispuestos en forma espiralada, poco definidos y redondeados en el ápice; espinas 3, a veces ausentes, de 20 a 27 mm de largo, generalmente curvadas en el ápice; amarillas con tonos oscuros en la base; flores de 2.3 a 3.2 cm de diámetro de color blanco; fruto de 6 a 7 mm de largo y 4 a 5 mm de diámetro; semillas ovoides de 1.4 a 1.5 mm de longitud, de color café rojizo a negras.

Fenología. Florece de febrero a abril.

Distribución: Esta variedad es endémica del noreste de México; se encuentra en los estados de San Luis Potosí y Nuevo León; en San Luis Potosí crece en el municipio de Matchuala (Figura 17).

Hábitat: Crece en altitudes de alrededor de 1530 m, en laderas de cerros con suelos pedregosos y vegetación de matorral desértico rosetófilo con *Hechtia glomerata*, *Karwinskia humboldtiana*, *Jatropha dioica*, *Agave lechuguilla*, *A. striata*, *Asclepias linaria*, *Opuntia stenopetala* y *O. tunicata* (Anderson *et al.* 1994).

Discusión: La localidad en donde crece, muestra una alteración por el sobrepastoreo de ganado caprino.

Material examinado: Mpio. de Villa de la Paz, La Mina, 2. Oct.1997, *F. Sánchez 341* (SI.PM).

Se encuentra en el jardín botánico JBSLP.

Turbincarpus schmidickeanus (Böed.) Buxb. *et* Backeb. var. *schwarsii* (Shurly) Glass *et* Foster, Cact. Succ. J. (Los Angeles), 49:169, 1977.

Localidad tipo: MEXICO, San Luis Potosí.

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Amenazada.

UICN: No evaluada.

CITES: Apéndice I.

Planta con tallos globosos de color verde grisáceo, de 1.5 a 3 cm de alto y 2.5 a 4 cm de diámetro, provista de tubérculos poco desarrollados; espinas de 1 a 3, una de ellas más desarrollada, de 10 a 14 mm de largo, de color blanco frecuentemente con el ápice oscuro; flores blancas a rosáceas, de 2.5 a 3.2 cm de diámetro; semillas de 0.7 mm de longitud.

Fenología: Florece en los meses de mayo a julio.

Distribución: Es una variedad endémica del estado de San Luis Potosí que se localiza en el municipio de Matchuala en La Bonita (Figura 17).

Hábitat: Crece en altitudes de alrededor de 1400 a 1700 m. en matorral desértico rosetófilo con *Larrea tridentata*, *Karwinskia humboldtiana*, *Agave lechuguilla*, *A. striata*, *Hechtia glomerata*, *Prosopis glandulosa*, *Yucca filifera*, *Ferocactus pilosus*, *Opuntia imbricata* y *O. leptocaulis*. Se encuentra entre las grietas de rocas en laderas y cimas de cerros.

Discusión: El pisoteo por el ganado caprino y la extracción por los coleccionistas parecen ser las causas de la vulnerabilidad a la extinción de esta variedad.

Material examinado: Mpio. de Matehuala. San Antonio de los Castillos, 18 km al E. de Matehuala, frontera con Nuevo León, 23°42'N, 100°29'W, 15. Dic.1992, H. Hernández 2368, V. Alvarado y R. Ibarra (MEXU); Mpio. de Matehuala, 9 km de la Bonita hacia Charcas, 19. Jul. 1986, H. Sánchez-Mejorada 3879 (MEXU).

4.4.3 Compositae

Zinnia citrea Torr., Madroño 15:215-217, 1960. Figura 43.

Localidad tipo: MEXICO. San Luis Potosí, municipio de Guadalcázar, Santo Domingo (Torres,1960).

Nombre común: Desconocido.

Norma Oficial Mexicana: Rara.

Planta subarborescente perenne, erguida de alrededor de 20 cm de alto; hojas sésiles, angostamente lineares de 2 a 3 cm de largo; cabezuelas pedunculadas, solitarias en la parte terminal de las ramas; brácteas del involuero imbricadas; flores liguladas amarillas, con nervaduras en el envés, pistiladas; flores del disco con las corolas amarillas; vilano de una escama con 1 o 2 aristas, a veces ausentes o inconspicuas; receptáculo cónico provisto de páleas.

Fenología: Florece de agosto a noviembre.

Distribución: Su distribución está restringida al norte de San Luis Potosí, sur de Coahuila y sur de Tamaulipas. En San Luis Potosí se encuentra en el municipio de Guadalcázar (Figura 18).

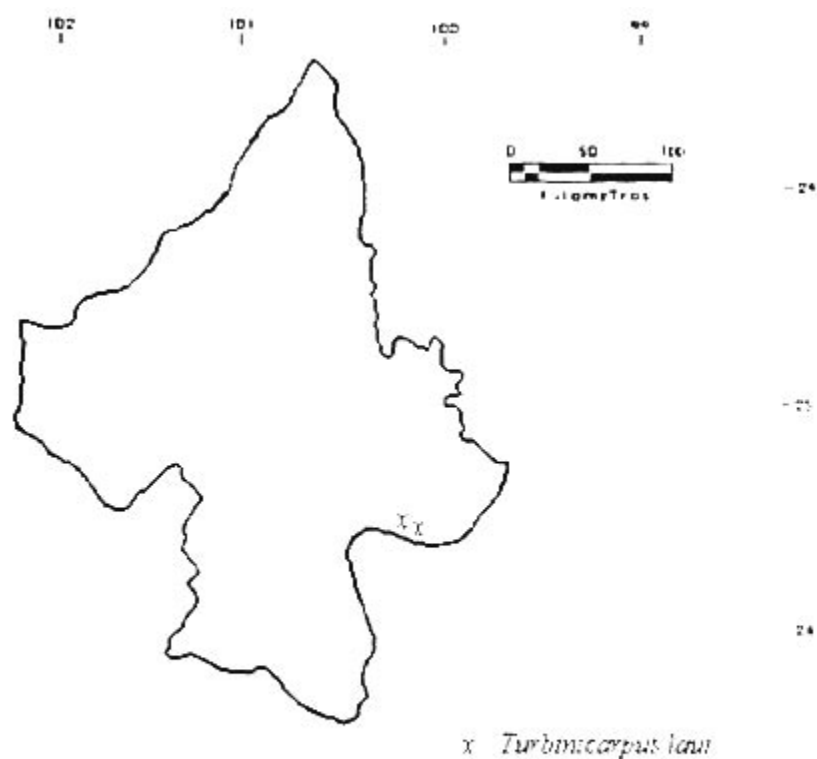


Figura 16. Distribución geográfica de *Turbinicarpus laui*

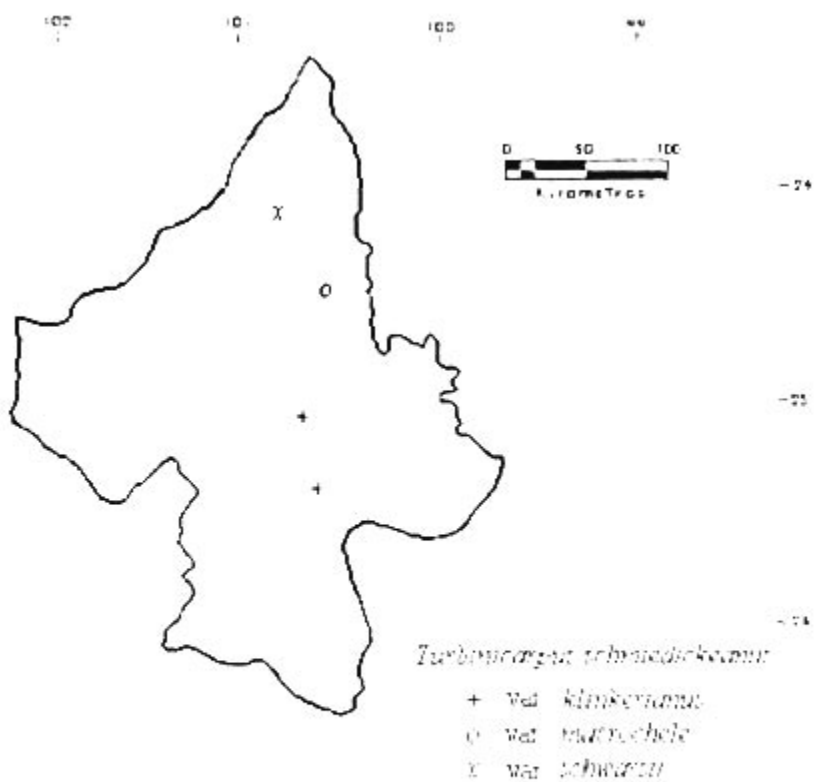


Figura 17. Distribución geográfica de *Turbinicarpus schmidtkoenigii* var. *klunkerianus*, var. *microchele* y var. *schwarzii*

Hábitat: Crece en altitudes de 1000 a 1400 m, en zonas aluviales con suelos arcillo limosos, pedregosos, con vegetación de matorral desértico micrófilo, asociada con *Larrea tridentata*, *Prosopis laevigata*, *Yucca* spp., *Opuntia imbricata*, *Lantana*, *Portulaca* y *Zinnia acerosa*.

Discusión: La especie presenta problemas de vulnerabilidad a la extinción, en particular por las alteraciones del hábitat ocasionadas por el sobrepastoreo del ganado caprino.

Se propone que además de rara, se considere en la Norma Oficial Mexicana como endémica, pues su distribución está restringida al norte de San Luis Potosí, sur de Coahuila y sur de Tamaulipas.

Material examinado: Mpio. de Guadalcázar, 0.8 km al E de Santo Domingo, 4. Oct.1993, *Ames, W., Roath, M., Widrlechner, A., Campos y R., Fuentes 21582* (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, Santo Domingo, 2. Abr.1964, *A. Gómez y G. González s.n.* (SLPM 6524); Mpio. de Guadalcázar, 1 km al E de Sto. Domingo, 8. Nov.1963, *A. Gómez 885* (SLPM); Mpio. de Guadalcázar, 24.3 millas al SE del Huizache, 14 Sep.1988, *G. Nelson y J. Willi, 6694* (TEX-LL); Mpio. de Guadalcázar, 34 km al oeste del Huizache, 22. Oct.1983, *A. Ortega 145* (MEXU); Mpio. de Guadalcázar, 2 km al sur de Presa de Guadalupe, 28. Oct.1955, *J. Rzedowski 6751* (ENCB); Mpio. de Guadalcázar, km 131 carretera S.L.P.-Tampico, 28. Oct. 1955, *J. Rzedowski s.n.* (SLPM 6000); Mpio. de Guadalcázar, La Hincada, 25. Sep.1964, *J. Villa y G. González s.n.* (SLPM 5416).

4.4.4. Crassulaceae

Echeveria lutea Rose, Journ. Wash. Acad. Sci. 1(1-2): 268, 1911.

Tipo: MEXICO, San Luis Potosí, Minas de San Rafael, *C.A. Purpus 10/800* (US)

Nombre común: Desconocido.

Plantas glabras acaules; hojas oblanceoladas, hasta de 11 cm de largo y 50 mm de ancho, acanaladas de color gris oscuro, con el ápice agudo; inflorescencia racemosa de hasta 70 cm de alto, en ocasiones bifidas; brácteas verde oscuro; peduncullos cortos; sépalos subiguales, de hasta 13 mm de largo, linear lanceolados, gruesos, verdes, corola

Plantas anuales, herbáceas de 10 a 20 cm de alto; culmos articulados, amovibles; delgados y erectos; raíz fibrosa; hojas cortas, fuertemente ásperas al tacto, con lánulas lineares, acumadas, de 0.5 a 1.5 cm de ancho; tallos cubiertos en gran parte por las

Nombre común: Desconocido.

Localidad tipo: MEXICO, San Luis Potosí, Brenham & Hooker, 1883.

Figura 44.

Schaffnera gracilis Benih & Hooker, Gen. Pl. Reev. Londin, 1254 p. 1883.

4.4.5. Gramineae

Ago. 1970. Ch. Uhl. 1838 (MEXU).

Guadalupe, km 181.3, 2.1 km al W of Santo Domingo, 11 mi E of Huizache junction, 2.

San Lorenzo, 28. Oct. 1978. B. Leuenberger y C. Schiers, 2586 (MEXU). Mpio. de

Materiales examinados: San Luis Potosí, Mpio. de Villa Hidalgo, on road 57.5 km NE of

Mexicana en la categoría de rara y como endémica.

estado de San Luis Potosí, por lo que se propone se incluya en la Norma Oficial

la destrucción de su hábitat, aparentemente su área de distribución está restringida al

Discusión: *Echeverria lutea* es una especie que cuyas poblaciones se ven amenazada por

glauca en altitudes de 1500 m.

Hábitat: Se encuentra en el maternal xerófilo con *Larrea tridentata* y *Prosopis*

Villa Juárez y Guadalupe (Figura 18).

Distribución: Especie endémica de San Luis Potosí donde crece en los municipios de

Fenología: Florece en el mes de julio.

Sierra de Alvarez.

tipica y la variedad *fusca* esta última también criada sólo para San Luis Potosí en la

Walther (1972) menciona que existen dos variedades de esta especie: la variedad

truncados, de hasta 2 mm de ancho, amarillos.

algo abiertas en anthesis, carpelos de 1 mm, blancos; nectarios, reniformes,

pentagonal de 17 mm de largo y 10 mm de diámetro en la base; pétalos con las puntas

vaina de la hoja; inflorescencia en espiga solitaria una en cada pedúnculo, a veces 2, uniflora, subsésiles; flores hermafroditas a veces estériles.

Schaffnera gracilis representa a un género monoespecífico.

Hábitat: Crece en altitudes de alrededor de 1900 m, en laderas de cerro riolíticos, pedregosos, en suelos superficiales, cubiertos con vegetación de pastizal.

Distribución: Especie endémica del estado de San Luis Potosí. El taxon es de distribución restringida a una la localidad en Sierra de San Miguelito (Figura 18), área sujeta a las alteraciones ocasionadas por el sobrepastoreo y el crecimiento de la ciudad de San Luis Potosí, esta especie no ha sido encontrada desde el año de 1876 en que fue recolectada por W. Schaffner (SLPM 4848). Se propone se incluya en la Norma Oficial Mexicana como endémica del noreste de México y en la categoría de amenazada.

Material examinado: Valle de San Luis Potosí, 1876, *W. Schaffner s.n.* (SLPM 4848).

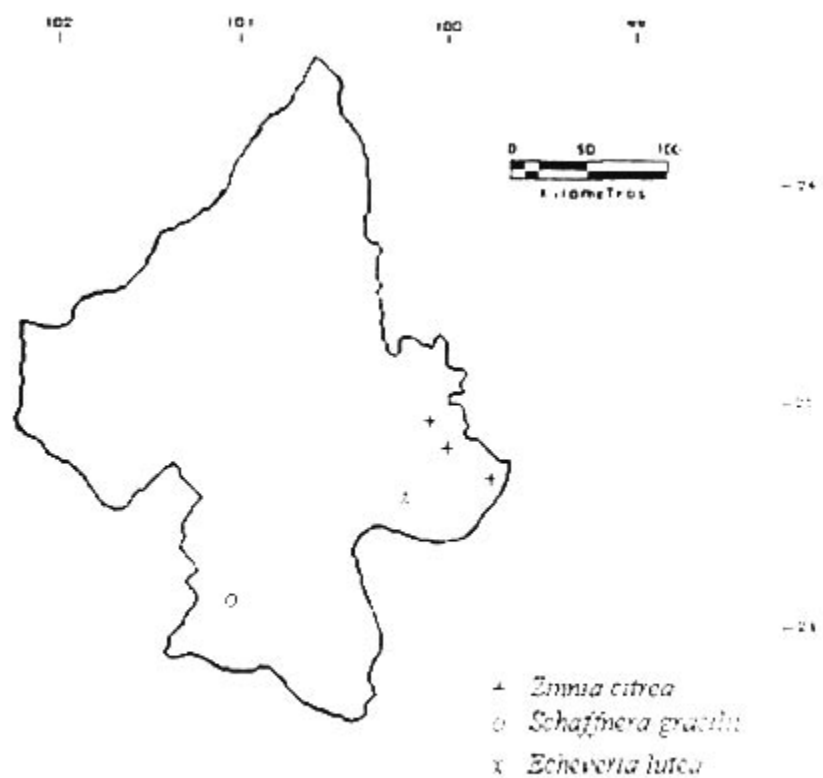


Figura 18. Distribución geográfica de *Zinnia citrea*,
Schaffnera gracilis y *Echeverria lutea*



Figura 19. *Dasyliirion longissimum*
Mpio. de Villa Juárez.



Figura 23. *Ariocarpus fissuratus* var. *huntomi*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 20. *Dasyliirion palaciosii*
Mpio. de Guadalcázar.

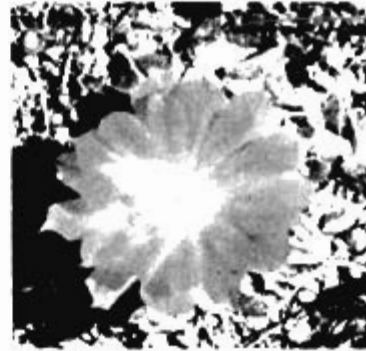


Figura 24. *Ariocarpus kotschoubeyanus*
Mpio. de Soledad de G. S

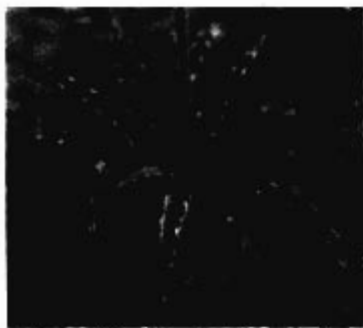


Figura 21. *Manfreda potosina*
Mpio. de Guadalcázar.

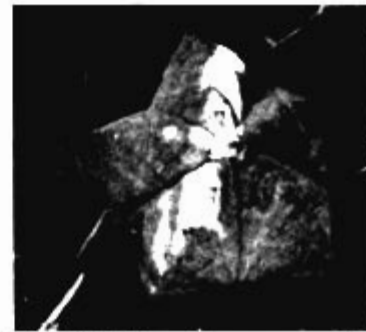


Figura 25. *Astrophytum myriostigma*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 22. *Ariocarpus bravoanus*
Mpio. de Guadalcázar.

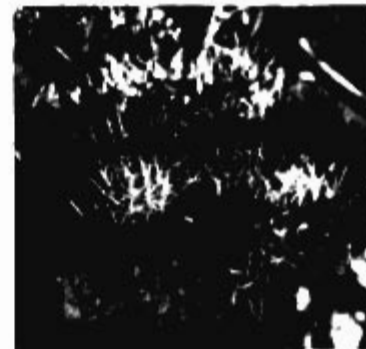


Figura 26. *Coryphantha odorata*
Mpio. de Matehuala.

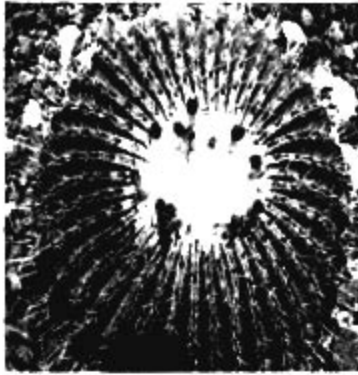


Figura 27. *Echinocactus platyacanthus*
Jardín botánico U.A.S.L.P.



Figura 31. *Lophophora williamsii*
Mpio. de Matuhuala.



Figura 28. *Epithelantha micromeris*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 32. *Mammillaria aureilanata*
Mpio. de Villa de Hidalgo.

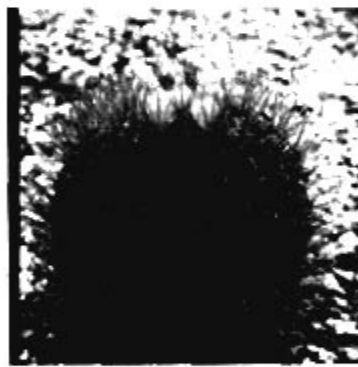


Figura 29. *Ferocactus pilosus*
Jardín botánico U.A.S.L.P.



Figura 33. *Mammillaria bocasana*
Mpio. de San Luis Potosí.

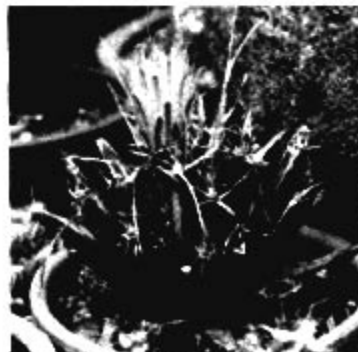


Figura 30. *Leuchtenbergia principis*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 34. *Mammillaria candida*
Mpio. de Guadalcázar.

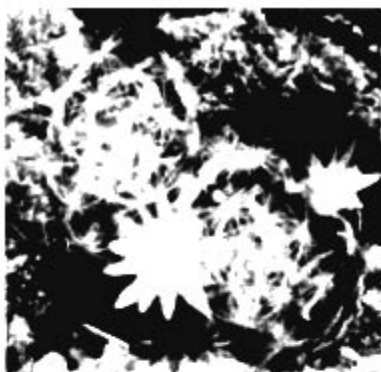


Figura 35. *Mammillaria nana*
Mpio. Soledad de G. S.



Figura 39. *Pelecyphora aselliformis*
Mpio. de Soledad de G.S.

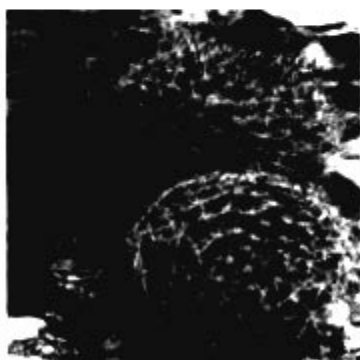


Figura 36. *Mammillaria pilispina*
Mpio. de Villa Juárez.

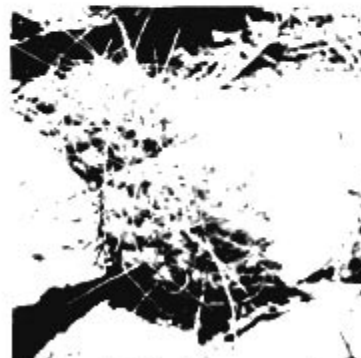


Figura 40. *Thelocactus tulensis*
Mpio. de Guadalcázar.

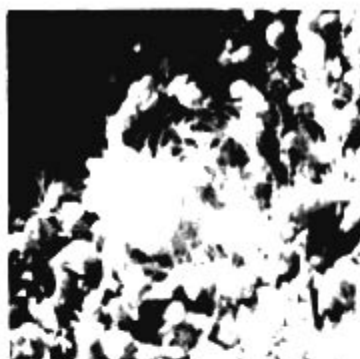


Figura 37. *Mammillaria surculosa*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 41. *Turbinicarpus laui*
Mpio. de Villa Juárez.

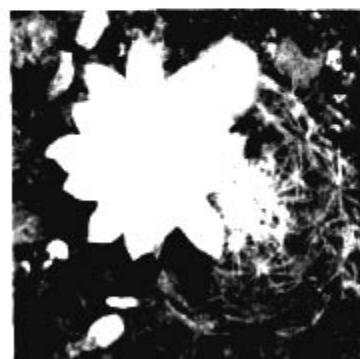


Figura 38. *Mammillaria tezontle*
Mpio. de Villa Hidalgo.



Figura 42. *Turbinicarpus schmedickeanus*
var. *klinkerianus*. Mpio. de Guadalcázar.



Figura 43. *Zinnia citrea*
Mpio. de Guadalcázar.



Figura 44. *Schaffnera gracilis*
Mpio. de San Luis Potosí.

Figuras 19, 20, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 40, 42, 43 y 44: Fotos S. Salas.

Figuras 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 39 y 41: Fotos F. Sánchez-Barra.

Figura 21: Foto A. García-Mendoza.

5. CONCLUSIONES

Se localizaron en la zona árida del estado de San Luis Potosí, cinco familias botánicas con por lo menos una especie bajo riesgo de amenaza de extinción, entre estas están, Agavaceae, Cactaceae, Compositae, Crassulaceae y Gramineae, estas familias incluyen 18 géneros, 29 especies y cinco variedades, que se encuentran bajo algún tipo de riesgo de extinción.

La familia Cactaceae parece ser la más afectada pues representa el 81% de los géneros y 85% de las especies vulnerables a la extinción, esto es debido al grado de endemismo que presenta, además de ser motivo de tráfico ilegal, tanto en el mercado nacional como internacional.

Las especies, *Astrophytum myriostigma*, *Echinocactus platyacanthus*, *Ferocactus pilosus*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria candida* y *Stenocactus coptonogonus* son de amplia distribución en la zona árida del estado y aún se conservan poblaciones en buen estado.

10 especies y cuatro variedades se consideran endémicas del estado de San Luis Potosí, su distribución es restringida y se encuentran seriamente amenazadas, tal es el caso de *Dassylirion longissimum* var. *treleasei*, *D. palaciosii*, *Ariocarpus bravoanus*, *A. fissuratus* var. *hintonii*, *Mammillaria nana*, *M. tezontle*, *Pelecyphora aselliformis*, *Echeveria lutea*, *Schaffnera gracilis*, *Turbincarpus laui*, *T. schmiedickeanus* var. *klinkerianus* y *T. schmiedickeanus* var. *schwarsii*.

Con base en las observaciones de campo se propone se incluyan en la Norma Oficial Mexicana a las especies *Mammillaria tezontle* y *Schaffnera gracilis* como en peligro de extinción y endémicas y a *Echeveria lutea* como rara y endémica.

Se propone además se modifiquen en la Norma Oficial Mexicana, las categorías de *Dassylirion longissimum* var. *treleasei* de rara a amenazada, *Ariocarpus bravoanus* de rara a en peligro de extinción y *Turbincarpus laui* de amenazada a en peligro de extinción.

Las alteraciones del hábitat por algunas actividades de carácter antropogénico y el tráfico ilegal han afectado particularmente a especies de los géneros *Ariocarpus*, *Leuchtenbergia*, *Pelecyphora* y *Turbincarpus*.

La ampliación de la carretera federal 57 ha modificado el hábitat de algunas especies como *Turbincarpus schmiedickeanus*, *Leuchtenbergia principis* y *Ariocarpus bravoanus*, en el tramo correspondiente al municipio de Guadalcázar. De la misma manera han sido afectadas las especies *Mammillaria aureilanaata*, *M. tezontle* y *Pelecyphora aselliformis* en los límites de los municipios de Soledad de Graciano Sánchez y Villa Hidalgo.

Se observa una tendencia de distribución de las especies, del norte al sureste de la zona árida del estado de San Luis Potosí, en particular a lo largo del corredor formado por la vertiente oriental de la Sierra los Librillos y la vertiente occidental de la Sierra la Trinidad, que comprenden parte de los municipios de Matehuala, Villa de Guadalupe, Guadalcázar, Cerritos y Villa Hidalgo en donde se encuentran 25 de las 29 especies estudiadas.

Por lo menos 11 de las especies estudiadas y cuatro variedades, son endémicas del estado de San Luis Potosí, tal es el caso de *Dasyliirion longissimum* var. *treleasei*, *D. palaciosii*, *Ariocarpus bravoanus*, *A. fissuratus* var. *hintonii*, *Mammillaria nana*, *M. tezontle*, *Pelecyphora aselliformis*, *Echeveria lutea*, *Schaffnera gracilis*, *Turbincarpus laui*, *T. schmiedickeanus* var. *klinkerianus* y *T. schmiedickeanus* var. *schwarzi*, todas ellas distribuidas en diferentes comunidades vegetales presentes en el área de estudio.

La presencia de las especies, dentro de los diferentes tipos de vegetación, es variable, encontrándose con mayor frecuencia en los matorrales xerófilos con topografía accidentada y suelos superficiales, pedregosos y con textura arenosa, en contraste con los suelos aluviales profundos de las planicies.

La distribución de las especies y variedades susceptibles a la extinción, es variable dentro de los diferentes tipos de vegetación, observándose una mayor presencia en el matorral desértico rosetófilo, en donde se localiza el 42% de los taxa estudiados, en el

matorral desértico micrófilo el 33%, en el pastizal el 20% y en el matorral crasicaule el porcentaje disminuye a 5%.

La relación entre la distribución geográfica de las especies amenazadas de extinción y las características físicas de las diferentes comunidades vegetales presentes en el área de estudio, permite la posibilidad de interpretar la tendencia de distribución de los taxa, sin considerar exclusivamente la relación causa-efecto entre las condiciones de modificación del hábitat ocasionada por actividades de carácter antropogénico y la respuesta de disminución de los organismos de una población.

De los 26 jardines botánicos registrados en México (Razgado *et al.*, 1994), en 10 se encuentran 25 de las 29 especies estudiadas. En cuatros de ellos se propagan seis especies con fines de conservación o comerciales. Aún cuando son escasos, los jardines botánicos mexicanos, que cuentan con programas de propagación de especies amenazadas de extinción de la zona árida del estado, estos juegan un papel importante en la conservación *ex situ* como receptores en potencia de germoplasma, pues cuentan entre sus colecciones con un 85% de las especies estudiadas.

Los estudios florísticos y ecológicos, en la zona árida del estado en general, y en particular en las áreas naturales protegidas, son escasos y dispersos, por lo que, se deduce que el número de taxa puede ser mayor que el registrado en éste trabajo.

6. LITERATURA CITADA

- Alanís, F. G., Domínguez, R. L. y Marroquín, J. S. 1994. Datos fenológicos de *Dasyliroon longissimum* en un jardín botánico. Cact. Suc. Mex. 38(2):43-48.
- Almazán C., A. 1970. Síntesis geográfica del estado de San Luis Potosí. Ateneo Nacional de Investigaciones Geográficas, México, D.F. 305 p.
- Anderson, E. F., Arias M., S. y Taylor, N. P. 1994. Threatened cacti of Mexico. Royal Botanical Gardens, Kew, England. 135 p.
- Arias, M.S., Gama, S. y Guzmán, L. 1997. Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fasc. 14 Cactaceae. UNAM.
- Arredondo G., A. y Camacho M., F. 1995. Germinación de *Astrophytum myrtilloides* en relación con la procedencia de las semillas y la temperatura de incubación. Cact. Suc. Mex. 40(2):34-39.
- Benítez, H. y Loa, F. 1995. Regiones prioritarias para la conservación en México. CONABIO, PRONATURA, WWF, FMCN, USAID, TNC e INE. México, D.F. p. 7-10
- Benton, M. J. 1995. Diversification and extinction in the history of life. Science 268:52-58
- Bogler, D. J. 1994. Taxonomy and phylogeny of *Dasyliroon* (Nolinaceae). Ph.D. dissertation, University of Texas at Austin. 526 p.
- Bogler, D. J. 1998. Three new species of *Dasyliroon* (Nolinaceae) from Mexico and a clarification of the *D. longissimum* complex. Brittonia, 50(1):71-86.
- Bravo H., H. y Sánchez M., H. 1978. Las cactáceas de México. UNAM, México, D.F. v. 1. 734p
- Bravo H., H. y Sánchez M., H. 1991. Las cactáceas de México. UNAM, México, D.F. v. 2. 401 p., v. 3. 643 p.
- Bridson, G. D. R. y Smith, E. R. (Eds.) 1991. B-PHS. Botánico-Periodico-Huntianum/Supplement. Hunt Institute for Botanical Documentation. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. 1060 p.
- Britton y Rose, 1965. The cactaceae: descriptions and illustration of plants of cactus family. Dover publications, New York. 4 v. 318 p.
- Brummitt, R.K. y Powell (Eds.). 1992. Authors of plants names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 p.
- Burton, A.J. 1994. CITES, guide to plants in trade. CITES Pub. 216 p.

- Campbell, F. 1986. Mexican cacti exports decline. Volumes are lower, but rare species are still in trade. *Traffic (USA) WWF*, 6(4):12.
- Centro Estatal de Estudios Municipales. 1994. Informe de población. Gobierno del estado de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. 280 p.
- CITES. 1986. CITES enforcement action. *Cac. Succ. Jour. (U.S.)* 58:65-85.
- Coordinación General de Ecología y Gestión Ambiental. 1997. Declaratoria del área natural protegida bajo la modalidad de Reserva Estatal con características de Reserva de la Biosfera, en la región históricamente denominada "Real de Guadalcázar", ubicada en el municipio del mismo nombre. Decreto administrativo. Poder Ejecutivo del Estado. Periódico oficial del gobierno libre y soberano de San Luis Potosí. Número extraordinario. San Luis Potosí, S.L.P., México. 20 de septiembre de 1997.
- Hunt, D. (Comp.). 1992. CITES. Cactaceae check list. Royal Botanical Gardens, Kew. International Organization for Succulent Plant Study. 190 p.
- Esquinas-Alcázar, J.T. 1990. La diversidad genética como material básico para el desarrollo agrícola. Comisión de Recursos Fitogenéticos de las Naciones Unidas. FAO, México. 25 p.
- Fitz, M., y W.A. 1990. Fieldnotes. A successful hunt for *Mammillaria auribumata*. *Cact. Suc. J. Amer.* 62(1):10-12.
- Fitzgerald (Ed.). 1992. Conservation and commerce of cacti and other succulents. *Traffic (USA) WWF*, p.32-65.
- Franco, M.I. S. 1994. La Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES); Historia, estructura y aplicación. *Amaranto* 7 (1) 1-18
- García-Castañeda, F. 1978. Marco geográfico de la desertificación en México. *In* Medellín Leal, F. (ed.). La Desertificación en México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. p. 35-54
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 2-46 p.
- García-Mendoza, A. y Bye, R. 1992. Endemic and threatened agaves from central Mexico to northern South America. 22nd IOS Congress. Desert Botanical Garden. Phoenix, Arizona
- García-Mendoza, A. y Galvan V., R. 1995. Riqueza de las familias Agavaceae y Nolinaceae en México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 56: 7-24

- Given, R. D. 1994. Principles and practice of plant conservation. Timber Press, Portland, Oregon. 292 p.
- Glass, C. y Foster, R. 1977. A revision of the genus *Turbincarpus* (Backbg.) Bux. & Backbg. Cact. Succ. J. (Los Angeles) 49: 160-176.
- Gómez-Lorence, F. 1983. Flora del noreste. Estado actual del conocimiento de la flora del estado de San Luis Potosí, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamaulipas. 87 p.
- Hartman, W. K. 1991. The American Desert: A delicate balance. Crecent Book, New York, 144 p.
- Hernández, H. M. y Anderson, E. F. 1992. A new species of *Ariocarpus* (Cactaceae). *Bradleya* 10:1-4.
- Hernández, H.M. y Bárcenas, R. 1995. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. I. Distribution patterns. *Conservation Biology* 9(5):1176-1190.
- Hernández, H. M. y Godínez, H. A. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. *Act. Bot. Mex.* 26:33-52.
- Hernández, H. M., Gómez, H. C. y Bárcenas, T. R. 1997. Diversity and biogeography of cactaceae in the Huizache region, San Luis Potosí, México. *Organización Internacional para el estudio de plantas Suculentas. IOS Bulletin* 6(3):14-15.
- Holmgren, P.K., Holmgren, N.H. y Barnett, L.C. 1990. Index herbariorum. Part. 1 The herbaria of the world. 8a ed. New York Botanical Garden, New York. 693 p.
- Köeppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica, México D.F. 478 p
- Koopowitz, H. y Kaye H. 1983. Plant extinction: a global crisis. Stone Wall Pres.Inc., Washington D.C. 246 p.
- Marroquín, J. S., Borja, G. y de la Cruz, J. A. 1981. Estudio Ecológico dasonómico de las zonas áridas de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación especial No. 2. 166 p.
- Martínez de la Vega, G. y Vázquez R., N. 1993. Areas naturales protegidas (Decretadas y Propuestas) en el estado de San Luis Potosí. Instituto de Investigacion de Zonas Desérticas de la U.A.S.I.P., San Luis Potosí, S.L.P. 84 p.
- Martínez de la Vega, G. 1994. La investigación taxonómica en San Luis Potosí. Análisis, evaluación y perspectiva. *Tesis Biol. Univ. Auton. de Aguascalientes*. 218 p

- Medellin-Leal, F. 1982. The Chihuahuan Desert. *In* Bender, Gordon L. (ed.) Reference handbook on the deserts of North America. Greenwood Press. p. 320-325.
- Méndez-Mendoza, C. 1990. Distribución de especies de la familia Labiatae en el estado de San Luis Potosí, México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. 90 p.
- Méndez-Mendoza, C. 1991. Estudio preliminar de la distribución geográfica de la familia Solanaceae en el estado de San Luis Potosí. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 104 p.
- Milliken, T., Yokoi, K. y Matsumura, S. 1987. The Japanese trade in cacti. *In* Fuller, D. y S. Fitzgerald (ed.), Conservation and commerce of cacti and other succulents. Traffic (USA) WWF, p. 32-65.
- Mociño, A.P. y García, E. 1963. Evaluación de la sequía intra-estival en la República Mexicana. Unión Geográfica Internacional. Conferencia Regional Latino Americana. Soc. Mex. Geogr. Est., México. 3:501-516.
- Oldfield, S. (Comp.). 1997. Cactus and succulent plants. Status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Cactus and succulent specialist group. IUCN, Switzerland and Cambridge UK. 212 p.
- Orozco, C. 1989. Conservación de cactáceas. *Amaranto* 2(5):4-5.
- Pérez-Hernández, E.S., Salas de L., S., Lobo R., E. y Sánchez B., F. 1998. Lista de especies de la familia cactaceae del estado de San Luis Potosí, México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Resúmenes del cuarto verano de la ciencia. San Luis Potosí, S.L.P. 5 p.
- Razgado, P. A., Pedraza, E. N., Cuellar, C. M. y Solano, C. G. 1994. Catálogo de jardines botánicos mexicanos y colecciones afines. SEDESOL, México D.F. 260 p.
- Reyes A., J. A. 1992. Estudio florístico de la sierra de Monte Grande, municipio de Charcas S.L.P., México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo estado de México. 212 p.
- Reyna, M.E. 1991. Seminario de CITES sobre protección de plantas. *Pankia* 10(1):3-4.
- Rzedowski, J. 1955. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí. I. Algunas novedades florísticas de la parte sur del estado. *Ciencia Mex.* 1(1):189-96.
- Rzedowski, J. 1965. Vegetación del estado de San Luis Potosí. *Act. Cienc. Pot.* 7: 5-291.
- Rzedowski, J. 1978 a. Vegetación de México. LIMUSA, México. 432 p.

- Rzedowski, J. 1978 b. Clave para la identificación de los géneros de la familia Compositae en México. Act. Cient. Pot. 7(1.2):145.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Act. Bot. Mex. 14:3-21.
- Rzedowski, J. y Rzedowski, G. 1991. Flora del Bajío y de regiones adyacentes; guía para los autores y normas editoriales. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío, Patzcuaro, Michoacán, México. 16 p.
- Salas de L., S. 1987 a. Flora de la zona árida del estado de San Luis Potosí, México. familia Malvaceae. Act. Cient. Pot. 9 (2):29.
- Salas de L., S. 1987 b. La familia Compositae en la zona árida del estado de San Luis Potosí, México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 273 p.
- Sánchez-Barra, F. 1997. Cactáceas comercializadas en la época navideña en la ciudad de San Luis Potosí; Resumen. Primer Congreso mexicano de cactáceas. Colegio de Postgraduados, Chapingo, estado de México. 1 p.
- Sánchez-Barra, F. 1989. Leguminosas del municipio de San Luis Potosí, México. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P. 76 p.
- Sánchez Mejorada, H. 1987. Observaciones sobre el estado de conservación de 12 especies del noreste de México. Cact. Suc. Méx. 32(3):61-67.
- SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y sus endemismos en la República Mexicana. Diario Oficial de la Federación. Viernes 16 de mayo.
- Standley, P.C. 1920-1926. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U.S. Natl. Herb. 23.1-1721.
- Tamayo, J.L. 1946. Datos para la hidrología de la república mexicana. Inst. Pan. Geogr. Hist. Nat. 84:448 p.
- Torres, A. 1960. *Zinnia citrea* Torr. Madroño 15:215-217.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) 1994. Categorías de las listas rojas de la UICN. U. I.C.N. Suiza. 22 p.

- Villa-Vega, J. 1975. Factores que afectan la distribución geográfica y ecológica de *Bomoloma praelis* (H.B.K.) Lag. ex. Steud. en el estado de San Luis Potosí. Tesis de Maestría Colegio de Postgraduados, Esc. Nal. de Agricultura. Chapingo estado de México. 95 p.
- Voides, A. P. 1981. Lista preliminar de plantas mexicanas en peligro de extinción. *Biótica* 6(2):12-18.
- Voides, A. P., Luna, V. y Medina G. 1997. Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Act. Bot. Mex.* 39:1-42.
- W. y Fitz M., B. 1995. *Mammillaria tizonii* sp. nov. *Cact. Suc. Mex.* 40(3):59-62.
- Walther, E. 1972. *Echeverria*. California Academy of Sciences, San Francisco, Cal. 426 p.
- World Conservation Monitoring Center, CITES, Comp. 1996. Lista de las especies CITES. Secretaria CITES, Ginebra, Suiza. 400 p.

Apéndice 1. Acrónimos de los jardines botánicos mexicanos (Razgado *et al.* 1994)

Jardín botánico	Acrónimo	Estado
CANTE	Charco del Ingenio, Cante A.C.	Guanajuato
JBC	Univ. Aut. de Baja California	Baja California Norte
JBGAB	Ing. Gustavo Aguirre Benavides	Coahuila
JBJRZ	Jerzy Rzedowski Rotter	Coahuila
JBUNAM	Instituto de Biología de la UNAM	Distrito Federal
JBVGP	Jardin botánico y vivero de cactáceas de Gómez Palacios	Durango
JBVL	Jorge Victor Eller T.	Jalisco
JBHMX	Efraín Hernández Xolocotzi	Nuevo León
JBHB	Dra. Helia Bravo Hollis	Puebla
JBSM	Cactario regional y jardín botánico Hernando Sánchez Mejorada	Querétaro
JBSLP	Jardín botánico de San Luis Potosí	San Luis Potosí
JBFC	Francisco Javier Clavijero	Veracruz

Apéndice 2. Colecciones y programas de propagación de especies amenazadas de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, presentes en los jardines botánicos mexicanos.

Taxa	Jardines botánicos	Propagación
Agavaceae		
<i>Dasylyrion longissimum</i>	JBGAB, JBEHX, JBSM, JBUNAM	
<i>D. palaciosii</i>	JBUNAM	
<i>Manfreda potosina</i>	JBUNAM	
Cactaceae		
<i>Ariocarpus bravoanus</i>	JBSLP	
<i>A. kotschoubeyanus</i>	JBSLP, JBSM, JBUNAM	JBSM
<i>A. fissuratus</i> var. <i>hintonii</i>	JBIVL, JBSLP, JBUNAM	
<i>Astrophytum myriostigma</i>	JBEHX, JBJRZ, JBJVL, JBSLP, JBUNAM, JBVGP	JBUNAM
<i>Coryphantha odorata</i>	JBSLP	
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	JBGAB, JBHB, JBJVL, JBSLP, JBSM	JBIB, JBSM
<i>Epithelantha micromeris</i>	JBSLP	JBUNAM
<i>Ferocactus pilosus</i>	JBEHX, JBGAB, JBJUL, JBSLP, JBUNAM, JBVGP	JBUNAM
<i>Leuchtenbergia principis</i>	JBGAB, JBSLP, JBUNAM	
<i>Lophophora williamsii</i>	JCB, JEHX, JBGAB, JBJRZ, JBJVL, JBSLP, JBUNAM	
<i>Mammillaria aureilanata</i>	JBSLP, JBUNAM	
<i>M. bocasana</i>	JBSLP, JBUNAM	
<i>M. candida</i>	JBEHX, JBFJC, JBJVL, JBSLP, JBUNAM	JBUNAM
<i>M. nana</i>	JBSM	JBSM
<i>M. pilispina</i>	JBSLP, JBUNAM	
<i>M. surculosa</i>	JBSLP	
<i>M. tzontle</i>	JBCANTE, JBSLP	
<i>Pelecypora aselliformis</i>	JBSLP, JBUNSM	
<i>Stenocactus coptonogonus</i>	JBSLP, JBUNAM	
<i>Thelocactus tulensis</i>	JBFJC, JBSLP	
<i>Turbinicarpus laui</i>	JBSLP	
<i>T. schmidickeanus</i>	JBSLP, JBUNAM	JBUNAM

Apéndice 3. Categorías de las especies bajo riesgo de extinción en la zona árida del estado de San Luis Potosí, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (1994), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1994) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (1992)

Norma Oficial Mexicana (1994)

En peligro. Es una especie o subespecie cuya área de distribución o tamaño poblacional ha disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobre explotación, enfermedades y depredación, entre otras.

Amenazada. La que podría llegar a estar en peligro de extinción si siguen operando los factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que una especie Amenazada es equivalente a especie Vulnerable.

Rara. Aquella cuya población es biológicamente viable pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a una área de distribución reducida o a un hábitat muy específico.

Sujeta a protección especial. Que está sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida o para propiciar su recuperación o conservación, o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1994)

En peligro. Un taxon está en peligro de extinción por cualquiera de los siguientes criterios:

- a) Reducción de la población por observación, estimación inferencia o sospecha de por lo menos el 50% durante los últimos o los próximos 10 años o tres generaciones.
- b) Presencia estimada menor de 5 000 kilómetros cuadrados con poblaciones severamente fraccionadas o no en más de cinco localidades.
- c) Población estimada en números menores de 2 500 individuos maduros con una declinación estimada de por lo menos 20% en un período de 5 años o en el tiempo de dos generaciones.
- d) Población estimada en un número menor de 250 individuos maduros.
- e) Cuando un análisis cuantitativo muestra probabilidad de extinción de por lo menos 20% dentro de los siguientes 20 años o cinco generaciones.

Vulnerable. Un taxon es vulnerable cuando está enfrentando un alto riesgo de extinción por cualquiera de los siguientes criterios.

- a) Una reducción observada, estimada o inferida de por lo menos un 20% durante los últimos o próximos 10 años o tres generaciones.
- b) Extensión de presencia estimada menor de 20 000 kilómetros cuadrados, con poblaciones severamente fraccionadas o no en más de 10 localidades.
- c) Población estimada en números menores de 10 000 individuos maduros, con una declinación de por lo menos 10% en un periodo de 10 años o en el tiempo de tres generaciones.
- d) Población estimada en números de 1.000 individuos maduros.
- e) Cuando un análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción es de por lo menos 10% dentro de los siguientes 100 años.

Rara. Especie con pequeñas poblaciones mundiales que no están en peligro o no son vulnerables pero que están sujetas a riesgo. Estas especies se encuentran dentro de zonas geográficas o hábitats limitados o están distribuidas en una zona amplia pero en números reducidos.

Casi amenazada. No califica como dependiente de conservación, pero se aproxima a ser calificada como vulnerable.

Indeterminada. Se sospecha que está bajo algún riesgo pero todavía no ha sido evaluado en relación a estos criterios.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (1992)

Apéndice I. Especie de flora o fauna silvestre cuyo tráfico o comercio está totalmente restringido.

Apéndice II. Especies de flora o fauna silvestre cuyo tráfico o comercio está permitido solo para investigación.

