

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



LAS CACTACEAS DE LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

LUIS GUZMAN HERNANDEZ

Las Agujas, Municipio de Zapopan, Jal. 1992



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Sección ESCOLARIDAD  
 Expediente .....  
 Número ..... 0961/91 .....

12 de diciembre de 1991

**C. PROFESORES:**

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR  
 ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR  
 ING. RAMON CUEVAS GUZMAN, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

**LAS CACTACEAS DE LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO**

presentado por el (los) PASANTE (ES) LUIS GUZMAN HERNANDEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 EL SECRETARIO

  
 ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

mam

Al contestar, este oficio cese fecha y número.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente .....

Número 0961/91

12 de diciembre de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

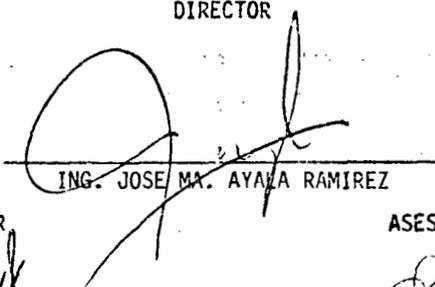
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
LUIS GUZMAN HERNANDEZ

titulada:

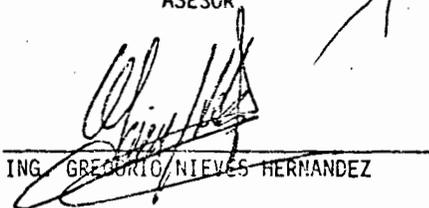
LAS CACTACEAS DE LA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

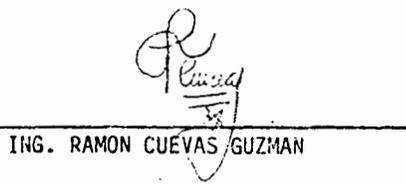
DIRECTOR

  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

  
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

  
ING. RAMON CUEVAS GUZMAN

srd'

mam

Al contestar este oficio citese fecha y número

A mis padres Luis y Victoria con gratitud  
y respeto.

A mis hermanos Jesús, Bertna, Lety, Manuel,  
Celina, Damaso, Alicia, Pedro y Javier por  
su apoyo y todos los momentos convividos.

A mi tío Lucio Hernández por su constante  
motivación.

A Genoveva y nuestro hijo con todo cariño.

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a los Ing. José María Ayala Ramírez y Gregorio Nieves Hernández director y asesor respectivamente del presente trabajo.

Al Ing. Ramón Cuevas Guzmán por la asesoría, consejos y aportaciones al presente trabajo, así como por brindarme siempre su apoyo y amistad.

Al M.C. Enrique Jardel Peláez, Director del Laboratorio Natural Las Joyas, por las facilidades brindadas para la realización del trabajo.

Al Ing. Francisco J. Santana Michel por sus aportaciones y sugerencias para enriquecer este trabajo.

A la Biol. Hilda Julieta Arreola Nava por sus importantes sugerencias y valioso apoyo al presente trabajo.

A Nora Núñez, Domitila De Niz, Enrique Valente Sánchez, Leticia Hernández, Antonio Vazquez y María Pepita Lorente por sus comentarios y apoyo al presente trabajo.

A Genoveva Saldivar por el apoyo en la captura y redacción del manuscrito.

Finalmente hago extensivo mi agradecimiento a los compañeros y amigos del Laboratorio Natural Las Joyas e Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

## TABLA DE CONTENIDO

### RESUMEN

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. MATERIALES Y METODOS.....	8
4.1. Descripción de la zona de estudio.....	8
4.2. Métodos.....	16
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
5.1. Descripción de la familia.....	22
5.2. Clave para géneros y especies.....	23
5.3. <i>Acanthocereus</i> .....	26
5.3.1. <i>A. occidentalis</i> .....	27
5.4. <i>Cephalocereus</i> .....	28
5.4.1. <i>C. aff. alensis</i> .....	29
5.5. <i>Epiphyllum</i> .....	30
5.5.1. <i>E. anguliger</i> .....	31
5.6. <i>Ferocactus</i> .....	33
5.6.1. <i>F. reppenhagenii</i> .....	33
5.7. <i>Heliocereus</i> .....	35
5.7.1. <i>H. luzmariae</i> .....	36
5.8. <i>Hylocereus</i> .....	38
5.8.1. <i>H. ocamponis</i> .....	38
5.8.2. <i>H. purpusii</i> .....	40
5.9. <i>Mammillaria</i> .....	41
5.9.1. <i>M. beneckeii</i> .....	42
5.9.2. <i>M. reppenhagenii</i> .....	43
5.9.3. <i>M. scrippsiana</i> .....	45
5.9.4. <i>M. supraflumen</i> .....	45
5.10. <i>Neobuxbaumia</i> .....	48
5.10.1. <i>N. mezcalaensis</i> .....	49
5.11. <i>Nopalea</i> .....	50
5.11.1. <i>N. karwinskiana</i> .....	51
5.12. <i>Opuntia</i> .....	53
5.12.1. <i>O. atropes</i> .....	54

5.12.2. <i>O. fuliginosa</i> .....	55
5.12.3. <i>O. puberula</i> .....	57
5.13. <i>Pachycereus</i> .....	59
5.13.1. <i>P. pecten-aboriginum</i> .....	60
5.14. <i>Peniocereus</i> .....	62
5.14.1. <i>P. aff. cuixmalensis</i> .....	63
5.15. <i>Pereskiopsis</i> .....	64
5.15.1. <i>P. aquosa</i> .....	65
5.15.2. <i>P. diguetii</i> .....	66
5.16. <i>Rhipsalis</i> .....	68
5.16.1. <i>R. baccifera</i> .....	68
5.17. <i>Selenicereus</i> .....	70
5.17.1. <i>S. atropilosus</i> .....	71
5.17.2. <i>S. vagans</i> .....	72
5.18. <i>Stenocereus</i> .....	73
5.18.1. <i>S. queretaroensis</i> .....	74
VI. CONCLUSIONES.....	76
VII. RECOMENDACIONES.....	78
VIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	79

# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

## RESUMEN

Como parte del inventario de la flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) se presenta el estudio taxonómico de la familia Cactaceae.

En este trabajo se realizó la identificación de los géneros y especies presentes en la RBSM; la elaboración de una clave dicotómica para la identificación de los géneros y especies; descripciones taxonómicas de cada género y especie, además de reunir datos sobre su fenología, ecología y distribución.

Se encontraron 24 especies agrupadas en 16 géneros, lo que representa aproximadamente el 25 % de las reportadas para el estado de Jalisco.

Los géneros con mayor número de especies fueron *Mammillaria* y *Opuntia* con 4 y 3 especies respectivamente.

El bosque tropical caducifolio hubo la mejor representación de la familia en cuanto a número de especies por tipo de vegetación, ya que en él se encontraron 19. Su distribución altitudinal se presenta en un rango de 400 a 2800 m., concentrándose un mayor número de especies entre los 700 y 1000 m.

Existen 3 especies endémicas para occidente de México presentes en la Sierra de Manantlán en poblaciones reducidas y *Heliocereus luzmariae* endémica a la RESM.

Finalmente se recomienda la protección de su hábitat, así como estudios sobre dinámica poblacional de las especies endémicas y de distribución reducida.

## I. INTRODUCCION

El rápido crecimiento poblacional de nuestra especie, junto a las demandas por un acelerado desarrollo económico y social que atienda sus necesidades básicas generan una presión cada vez mayor sobre los recursos naturales.

Ante esta situación se plantea la necesidad, cada día más urgente, de establecer un equilibrio razonable entre el uso de los recursos naturales y su conservación a largo plazo.

Para establecer normas de manejo adecuadas para la conservación y el aprovechamiento sostenible de cualquier área, es necesario el conocimiento de todos sus componentes, las interrelaciones que existen entre ellos, así como los factores externos que los afectan.

Las cactáceas es una familia nativa del Continente Americano, donde se encuentran ampliamente distribuidas desde Canadá hasta Patagonia pero por sus bizarras formas, su fiero aspecto, el variado colorido de sus espinas y la belleza de sus flores son objeto de cultivo en todo el mundo.

En el contexto de la flora nacional, las cactáceas conforman una de las familias botánicas más importantes debido a la enorme diversidad de géneros y especies que se encuentra en nuestro territorio, de los 125 géneros que comprende la familia 61 están representados aquí (Graf 1980); al elevado número de especies endémicas que se presentan, de las 2000 especies que se encuentran en el Continente Americano, 700 de ellas aproximadamente son endémicas a México (Martín-Luna citado por Hernández 1991), lo que las constituye como la familia con mayor número de especies endémicas para el país (Toledo 1988); también son importantes por el papel primordial que han jugado en el desarrollo de nuestro país ya que desde la antigüedad han ofrecido gran variedad de productos: medicina, materiales para la construcción, alimento, bebidas, entre otros.

Muchas cactáceas son cada día más escasas e inclusive algunas especies han desaparecido o están en vías de extinción debido tanto a la destrucción de sus hábitats naturales, como a la colecta con fines comerciales de que son objeto, principalmente para su venta al extranjero en donde se les tiene en gran estima como plantas de ornato (Meyran y Píñia Lujan 1986).

## II. OBJETIVOS

### GENERAL

Contribuir al conocimiento de la flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y por consiguiente a la flora de Jalisco y México.

### PARTICULARES

1. Identificar los géneros y especies de la familia Cactaceae presentes en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán.
2. Elaborar una clave dicotómica para la separación e identificación de géneros y especies de la familia presentes en la zona.
3. Proporcionar una descripción para cada género y especie de la familia Cactaceae que se encuentran en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán.
4. Contribuir al conocimiento fenológico, ecológico y fitogeográfico de la familia Cactaceae en la región de estudio.

### III. ANTECEDENTES

Con el descubrimiento de América, las cactáceas se conocieron en Europa, causando gran asombro y admiración por lo exótico y peculiar de su aspecto, y pronto se ocuparon de ellas botánicos, médicos y horticultores (Bravo 1978).

La primera obra en que se hace alusión a dichas plantas, es en la historia general y natural de las Indias, publicada en 1535, y escrita por el capitán Hernández de Oviedo y Valdéz y en ella se dedican algunos capítulos a describir y señalar propiedades de las especies antillanas (Bravo 1978).

El manuscrito de Martín de la Cruz y Juan Badeano llamado también Códice Berberini que data del año 1552, es el primer documento mexicano que trata de nuestras plantas y en él están descritas y dibujadas dos especies de cactáceas; un nopal (*Opuntia*) y un órgano (*Stenocereus*) (Bravo 1978).

En el siglo XVII las cactáceas ya comienzan a figurar en las obras de botánicos y en el siglo XVIII, aparecen en numerosas obras, en algunas de las cuales ya se advierte cierto orden sistemático (Bravo 1978). Sin embargo, éstas plantas fueron incluidas en diferentes entidades taxonómicas hasta que Carl Von Linné después de apreciar su parentesco, las reunió en 24 especies, en su obra *Species Plantarum*, en un grupo especial que denominó *Cactus* (Subík 1968).

En el siglo XIX ya se conocían en Europa numerosas especies de *Cactus*, fruto de las colectas de los expedicionarios que venían a México, como Zuccarini, Ehrenberg entre otros. Otros colectores y expedicionarios como Humboldt, Knuth, Martius, Link y Otto, Karwinsky, Scheidweiler, etc., contribuyeron con el material que sirvió como base para las monografías y otros trabajos realizados por Haworth, De Candolle, Pfeiffer, Salm-Dyck, Lemaire, Foerster, Coulter, etc.. Culminando esta serie de monografías del siglo XIX con la obra *Gesamtbeschreibung der kakteen* de K. Schumann, en la cual compila los conocimientos

anteriores (Bravo 1978) y publica la primera clasificación coherente de la familia (Chidamian 1958).

A principios del siglo XX, la afición por las cactáceas sigue extendiéndose y durante el primer tercio salen a la luz importantes obras monográficas entre las que sobresalen *The Cactaceae*, de Nathaniel L. Britton y Joseph N. Rose; *Las Cactáceas de México*, de Isaac Ocheterena; *Kaktus ABC*, de Curt Backeberg, y F. M. Knuth; la primera edición de *Las Cactáceas de México*, de Helia Bravo y más recientemente, la obra *Die Kakteen*, editada por Hanz Krainz, donde se encuentra publicada una parte de los trabajos de Franz Buxbaum.

A partir del fin de la Segunda Guerra Mundial aumenta nuevamente la afición por las cactáceas surgen nuevas asociaciones dedicadas a su estudio y muchas de ellas publican boletines o revistas periódicas sobre la materia (Bravo-Hollis y Sanchez-Mejorada 1991).

En México han sido realizados trabajos sobre cactáceas por Howard E. Gates y George Lindsey, quienes contribuyeron con estudios sobre las cactáceas de Baja California; Ira Wiggins y Forest Shreve estudiaron la distribución de las cactáceas del desierto de Sonora. E. Yale Dawson contribuyó al estudio de las cactáceas del Sur de México. Charles Glass y Rober A. Foster presentan un trabajo sobre la distribución de las cactáceas de México (Bravo 1978). Sin embargo la única obra editada que comprende la mayoría de las cactáceas de México es la de Helia Bravo ya que en ella contempla aproximadamente 1000 especies.

Para la región de Occidente de México los primeros reportes de cactáceas los constituyen *Pereskiaopsis aquosa* y *P. diguetii* que fueron descritas por Weber en 1898 (Arreola-Nava 1991).

En la vegetación de Nueva Galicia, Rzedowski y McVaugh (1966), hacen un listado de las especies encontradas en la zona y en él mencionan 18 especies de cactáceas.

Gold (1968) basado en una recopilación bibliográfica, reporta 52 especies en el primer listado de cactáceas para Jalisco.

Lot, E. (1985) en el listado florístico de la Estación Biológica de Chamela reporta 15 cactáceas para esa zona.

Arreola y Guzmán (1987) como parte del inventario de la flora de Jalisco, realizaron el estudio del género *Opuntia* enfocándolo principalmente hacia el aspecto distribución e inventario.

Santana-Michel, Arreola y Scheinvar (1987) registran 23 especies para los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos del Estado de Jalisco.

Arreola y Guzmán (1987) reportan distribuidas en los diferentes tipos de vegetación de Jalisco, aproximadamente 80 especies y mencionan que otras están aún sin determinar.

Arreola en 1990 publica los resultados de su trabajo realizado en el Estado de Jalisco y en el reporta 97 especies agrupadas en 23 géneros. así mismo da información sobre la distribución en el Estado, en este se mencionan a 3 especies con distribución en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, citándose además algunas especies que crecen en tipos de vegetación con características similares a los encontrados en la Sierra de Manantlán.

Arreola (1990) como parte del proyecto flora de Jalisco llevó a cabo el inventario del género *Mammillaria* en el Estado de Jalisco, registrando 21 especies para la entidad, citando por primera vez a *Mammillaria reppenhagenii* para el Estado de una localidad de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

Guzmán L., (1990) como parte del proyecto Flora de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en un reporte preliminar menciona 25 especies agrupadas en 15 géneros, registrando al género *Mammillaria* con 4 especies y al género *Opuntia* con 3, como los más numerosos.

Vázquez et al (1990), en la obra Flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán Jalisco, México, reportan 26 especies agrupadas en 16 géneros, lo que la ubica como una de las familias con mayor número de especies y géneros para la región.

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Descripción de la zona de estudio

Las características físicas y biológicas de la Sierra de Manantlán, han sido tratadas en anteriores trabajos. (Guzmán, 1985; Cuevas y Núñez, 1988; Santana et al. 1989; Vázquez et al. 1990 y Jardel, 1990) por lo que aquí citamos, lo referimos a ellos.

#### 4.1.1. Localización

La Sierra de Manantlán es la sección del sistema montañoso Sierra Madre del sur localizada al suroeste del Estado de Jalisco entre Autlán y la zona costera, 52 km al norte de Manzanillo, entre los 19°26'47" y 19°42'05" latitud norte y 103°51'12" y 104°27'05" longitud oeste. (Fig. 1)

Comprende una extensión de aproximadamente 140,000 has. que ocupan territorio de los municipios de Autlán, Casimiro Castillo (La Resolana), Cuautitlán, Tolinán y Tuxcacuesco del Estado de Jalisco y de los municipios de Comala y Minatitlán del Estado de Colima.

#### 4.1.2. Orografía

Presenta una variabilidad topográfica y gran amplitud altitudinal, entre los 400 y los 2860 m s.n.m. La parte más baja corresponde al valle de Casimiro Castillo, al suroeste de la Sierra. Los puntos más altos son: El Cerro de Las Capillas, Cerro El Muñeco y el alto de San Jerónimo, todos con una altitud aproximada de 2800 m.

En las partes altas se encuentran planos como el Llano de San Miguel, La Mesa del Chayote, El alto de San Jerónimo y Neverías, sin embargo, en general el relieve es abrupto, predominando las pendientes mayores al 30%, que ocupan el 90 % de la superficie de la Sierra de Manantlán mientras que sólo el 10 % del territorio de ésta, corresponde a terrenos planos o semi-inclinados.

FIG. 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA SIERRA DE MANANTLAN



# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Geomorfológicamente la Sierra de Manantlán esta dividida en dos zonas: La oriental de origen sedimentario, conocida como Cerro Grande y la occidental de origen ígneo, en la que se encuentran las partes más elevadas.

## 4.1.3. Clima

Los datos de clima para la Sierra de Manantlán son limitados por la falta de estaciones meteorológicas arriba de los 1500 m de altitud. Sin embargo se pueden hacer algunas observaciones generales:

De acuerdo al mapa de CETENAL (1970), la temperatura promedio anual varía de 12 a 27°C, dependiendo de la altitud, y la precipitación pluvial varía de los 700 mm en las partes más secas del norte, a los 1800 mm en las partes altas más húmedas.

Los grupos climáticos que se presentan son: el cálido subhúmedo (Aw), semicálido A(C)w o (A) Cw, y templado subhúmedo (Cw) de Koeppen modificado por García (1972), con grupos transicionales (CETENAL, 1970 a).

El régimen de lluvias es de verano, existiendo una división marcada entre la temporada lluviosa y la seca. Esta última es más corta en las partes altas. Las lluvias ocurren de finales de mayo a octubre, siguiendo una temporada de lluvias ocasionales hasta diciembre y febrero. Los meses de marzo, abril y mayo son los más secos. La Sierra produce un fenómeno de sombra orográfica debido al cual la vertiente sur y oeste, orientada hacia el mar, es más húmeda y la vertiente norte más seca.

## 4.1.4. Cuencas e hidrología

La Sierra de Manantlán forma parte de las cuencas de los ríos Armería, Marabasco y Purificación. Estos sistemas se subdividen dentro del área de estudio en 17 subcuencas que presentan aproximadamente 2440 corrientes, de las cuales sólo 34 presentan caudales permanentes, 18

en la parte norte y 16 en la sur; las demás son intermitentes.

#### 4.1.5. Geología

Dentro de la Sierra de Manantlán es notorio el impacto de las fuerzas geológicas (tectonismo, vulcanismo y erosión) sobre su geoforma. El tectonismo se manifiesta con el levantamiento de las rocas generadas y enfriadas bajo la corteza terrestre (granitos) que forman batolitos. Las presiones producidas por esta subducción han originado fuertes deformaciones de las rocas originales, apareciendo así metamorfismos, como en el caso de los mármoles de Ayotitlán. Las dislocaciones de estos sistemas han provocado fallas que originaron el sistema volcánico, éste derramó magma cubriendo una gran parte de los cuerpos intrusivos, éstos manifiestan una variedad considerable de rocas de composición química básica como basaltos, ácida como riolitas y toba, e intermedia como andesitas y traquitas, de menor antigüedad.

#### 4.1.6. Suelos

De acuerdo a la cartografía del INEGI (1970), los suelos que presentan mayor extensión dentro de la Sierra de Manantlán son: los Entisoles e Inseptisoles que presentan como características: un desarrollo de nulo a incipiente, baja fertilidad, susceptibilidad a la erosión e inadecuados para el uso agrícola. Estos suelos se extienden a lo largo de todo el parteaguas de la sierra. En menor proporción se presentan los Luvisoles, suelos comunes en zonas forestales, con acumulación de arcillas, desarrolladas y de moderada fertilidad, que se encuentran sobre laderas de pendiente suave.

#### 4.1.7. Vegetación

La Sierra de Manantlán presenta una cobertura vegetal sumamente variada y compleja. La descripción que se hace a continuación es tan sólo una generalización de las características de la vegetación del área. La denominación de los tipos de vegetación corresponde a la de Rzedowski (1978) y Rzedowski y McVaugh (1966).

#### a) Bosque de Pinus

Este tipo de vegetación, en el que predomina el género Pinus, ocupa una gran extensión en las partes altas de la sierra, y es una comunidad importante dado el potencial que presenta para la producción de madera. Se les encuentran arriba de los 800 m s.n.m., donde se mezcla con especies del género Quercus, y al ascender hacia lugares más húmedos, entre los 1800 a 2400 m s.n.m., se presentan con más continuidad. Las especies más representativas de este tipo de vegetación son: Pinus douglasiana, P. duranguensis, P. herrerae, P. michoacana, P. montezumae, P. maximinoi, P. leiophylla, Quercus elliptica, Q. crassipes, Arbutus xalapensis, Fuchsia microphylla, Lamorouxia multifida, Viola sp.

#### b) Bosques de Abies

Los "oyameles" o "pinabetes" árboles del género Abies, no forman en la Sierra de Manantlán bosques extensos y continuos como en el Eje Neovolcánico, pero son dominantes en algunas formaciones boscosas. En la parte alta de la Sierra (2000-2600 m s.n.m.) Abies religiosa, se mezcla con Cupressus benthamii var. lindleyi y Pinus spp. Referencias de los pobladores del área indican que las masas boscosas de oyamel eran más extensas pero la estructura y composición del bosque fue modificada por la explotación forestal.

Los principales componentes florísticos que se han observado en esta comunidad son: Abies religiosa, Abies religiosa var. emarginata, Cupressus benthamii var. lindleyi, Ostrya virginiana, Pinus pseudostrobus, Quercus laurina, Q. crassipes, Holodiscus argenteus, Ceanothus coeruleus, Fuchsia arborescens, Buddleia parviflora y Dahlia tenuicaulis.

#### c) Bosque de Quercus

Corresponde a bosques donde el género Quercus es dominante. Esta es una comunidad difícil de definir fisonómicamente, puesto que la altura

de los componentes varía. Los encinares de la sierra han sido divididos en dos tipos distintos. El encinar caducifolio, es una comunidad de 5-9 m de alto que pierde sus hojas durante un período corto, coincidiendo con la época seca del año, se desarrolla en altitudes que van de 400 a 1200 m s.n.m., con clima cálido y templado subhúmedo. Entre sus principales componentes se ha observado: Quercus castanea, Q. resinosa, Q. glaucescens, Q. magnoliifolia, Q. obtusata, Solanum candidum, Acacia pennatula, Astranthium sp. y varias epífitas de la familia Bromeliaceae y Orchidaceae. El encinar subperennifolio, es una comunidad siempre verde de 15 a 30 m de altura, que se desarrolla en altitudes arriba de los 1500 m s.n.m., con clima templado, más húmedo que el encinar caducifolio. Entre sus especies componentes se han encontrado: Quercus aristata, Q. uxoris, Q. conspersa, Q. crassipes, Q. candicans, Q. laurina, Clethra sp. y varias epífitas siendo predominantes las familias Bromeliaceae y Orchidaceae.

#### d) Bosque mesófilo de montaña

Este se desarrolla en sitios más húmedos y menos fríos que los típicos de coníferas y encinares templados, confinado generalmente a las cañadas protegidas y laderas de pendiente pronunciada. Es una comunidad de aspecto siempre verde, donde se entremezclan muchas veces elementos caducifolios con perennifolios. Se le encuentra en altitudes que van desde los 700 a los 2400 m s.n.m., en sitios protegidos, con humedad ambiental alta. Entre los principales componentes de este tipo de vegetación se han encontrado: Magnolia iltisiana, Ilex brandegeana, Cornus disciflora, Tilia mexicana, Dendropanax arboreus, Ternstroemia lineata ssp. lineata, Carpinus tropicalis, Ostrya virginiana, Fraxinus uhdei, Symplococarpon purpusii, Quercus salicifolia, entre otros ( Cuevas 1988 ). Este tipo de vegetación es donde las orquídeas, hongos y helechos parecen alcanzar su mayor diversificación.

#### e) Bosque tropical caducifolio

En esta comunidad se encuentran dominando especies arbóreas tropicales no espinosas que pierden sus hojas durante un período prolongado durante la época seca del año. Se desarrolla en el área en altitudes de 400 a 1200 m s.n.m., en suelos someros y de drenaje rápido. Entre las principales especies podemos mencionar: Lysiloma acapulcenses, L. microphyllum, Jacaratia mexicana, Amphypterygium adstringens, Entada polystachia, Ceiba aesculifolia, Acacia macilenta, Vitex mollis, etc.

#### f) Matorral subtropical

Bajo este nombre se incluye la vegetación que se establece en altitudes arriba de los 1000 m cuando la vegetación original ha sido eliminada. Esta vegetación es muy heterogénea y de composición florística muy variada dependiendo de las diferentes localidades. En general algunas de las especies que se han observado son: Rubus adenotrichos, R. coriifolius, R. humistratus, Pteridium arachnoideum, Cirsium anartiolepis, C. tolucanum, Podachenium eminens, Triumfetta semitriloba, Senecio salignus, Lepechinia caulescens, Acacia angustissima, Crotalaria longirostrata, Desmodium sumicharstii y Senna foetidissima var. grandiflora.

#### g) Bosque tropical subcaducifolio

En esta comunidad los árboles pierden las hojas durante la época seca del año, pero durante períodos cortos, habiendo algunos elementos que son perennifolios (Esta es una vegetación intermedia entre el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio). Se desarrolla en suelos someros o profundos, en altitudes de 400 a 1200 m s.n.m., entre sus principales componentes se han observado: Brosimum alicastrum, Bumelia cartilaginea, Hura polyandra, Guarea glabra, Enterolobium cyclocarpum, Bursera simaruba, Coussapoa purpusii y Annona purpurea entre otras.

## h) Vegetación sabanoide de Byrsonima y Curatella

Ocupa una pequeña extensión en la Sierra de Manantlán, se localiza al suroeste del Puerto de Los Mazos y al noreste de Casimiro Castillo, se le encuentra en suelos principalmente planos y anegados. Sus dos principales componentes son: Curatella americana y Byrsonima crassifolia.

## i) Bosque de galería

Bajo esta denominación, en la Sierra de Manantlán queda incluida toda la vegetación que se desarrolla en los bordes de los arroyos y corrientes de agua más o menos permanentes. En las partes altas, Alnus jorullensis forma los bosques de galería, a veces con especies como: Fraxinus uhdei, Ostrya virginiana o Carpinus tropicalis. En la parte baja se encuentran especies como Ficus insipida, Populus guzmanantlensis, Salix humboldtiana, Inga hintonii y Astianthus viminalis.

### 4.1.8. Características socioeconómicas

Las características socioeconómicas de la Sierra de Manantlán han sido tratadas por Jardel et al (1990).

#### 4.1.8.1. Población

La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán se extiende sobre terrenos de 27 comunidades agrarias y en su interior se encuentran 41 localidades, 27 de estas pertenecientes a los municipios de Cautitlán y Tolimán.

La población de la unidad de conservación no sólo incluye a quienes habitan en su interior, sino en general a los habitantes de los ejidos y comunidades incluidos total o parcialmente dentro de los límites de la Reserva. De acuerdo a este criterio, aunque el número de habitantes no ha sido determinado con exactitud, una estimación gruesa nos indica

que son aproximadamente 32 000 personas. Dentro de los límites de la Reserva, en las 41 localidades consideradas, la población estimada para 1980 fué de 8 000 a 10 000 habitantes.

Las tasas de crecimiento poblacional son relativamente bajas y en algunos casos negativas, pues los movimientos migratorios son importantes. La población de la Sierra y sus inmediaciones emigra temporal o definitivamente en busca de trabajo.

La distribución de la población es bastante dispersa y la mayor parte de los poblados se encuentran abajo de los 1 500 m s.n.m., por arriba de los 2 000 m, la Sierra esta deshabitada, excepto en el área de Cerro Grande, donde los principales poblados están entre los 2 000 y 2 200 m s.n.m.

#### 4.1.8.2. Indicadores socioeconómicos

Las condiciones de vida de los poblados de la Sierra de Manantlán son variables, pero en términos generales puede decirse que las condiciones de pobreza y atraso son marcadas. Las comunidades más marginadas son las que se encuentran más adentro de la Sierra, mientras que otras, como Cuzalapa, Ahuacapán o Barranca de La Naranjera, tienen mejores condiciones de vida.

El nivel de ingresos monetarios es bajo, predominando las actividades agropecuarias de subsistencia, que se complementa con el trabajo asalariado temporal en la cosecha de jitomate, la caña de azúcar, los frutales en los valles agrícolas o por trabajo como braceros en los Estados Unidos de Norte América. Se carece de servicios médicos y de comunicaciones, la agricultura es precaria y la comercialización poco significativa.

#### 4.1.8.3. Actividades económicas

La agricultura es la base de la economía local, la mayor parte de la población se dedica al menos parcialmente, al cultivo agrícola,

principalmente de maíz y frijol, los huertos de solar y la cría de aves de corral, cerdos y ganado mayor complementan la producción a nivel de subsistencia, el trabajo asalariado temporal, fuera del área, proporciona la mayor parte del ingreso monetario, el cultivo comercial está restringido por las condiciones ecológicas, y se orienta a productos como frutales y café.

La ganadería extensiva es practicada por grandes propietarios de ganado, que ocupan pastos comunales, con escasa inversión en manejo y mano de obra.

La actividad forestal comercial ha sido irregular, con un empleo de mano de obra local relativamente bajo y con una demanda económica limitada en términos de beneficios a las comunidades locales.

Las actividades de recolección pueden considerarse importantes, siendo la recolección de leña quizá la principal, debido a su uso para la cocción de alimentos, las plantas alimenticias y medicinales se recolectan para autoconsumo, algunas especies de hongos, y plantas de géneros como Rubus, Annona entre otros son recolectados para comercializar en la región, aportando algún ingreso monetario.

## 4.2. Métodos

El presente trabajo incluye las siguientes etapas:

### 4.2.1. Trabajo de campo

a) Colecta de material: Cuando se inicia el estudio de un grupo de plantas para una región en particular se comienza con la colecta de material, este fue nuestro caso. A Partir de 1987 se inició la colecta formal de cactáceas en la zona, para lo cual se hizo necesario contar con un equipo mínimo, que consistió del siguiente material:

Altímetro  
Garrocha

Brújula  
Machete

Prensa	Libreta de campo
Tijeras de podar	Periódico
Cajas de cartón	Cartón corrugado
Pinzas	Bolsas de plástico
Lápiz	Marcador indeleble
Cuchillo	Frascos de vidrio
Acido acético	Agua
Alcohol	Serrucho

Las cactáceas por ser un grupo con algunas particularidades requiere de un mecanismo de colecta diferente al convencional, y el procedimiento a seguir es dependiente del tipo de material que se colecta:

1. *Cactáceas con hojas (Pereskioopsis):*

Se cortó con tijeras de podar un fragmento terminal de rama, con flores y/o frutos, de 20 a 30 cm de longitud. Debido a la diferencia de espinación entre el tallo joven y el adulto, se tomó una muestra de la corteza de la parte basal del tronco que contenía una o dos aréolas.

2. *Cactáceas multiarticuladas con tallos en cladodios o "pencas"*  
(Opuntia, Nopalea):

Con cuchillo se cortó un cladodio o "penca" terminal madura, con flores o frutos, deteniendo el cladodio con pinzas, y haciendo el corte en la unión con el cladodio inferior. Se colectaron también muestras de aréolas de la porción vieja del tallo.

3. *Cactáceas con tallos cilíndricos uniarticulados, simples o ramificados:*

3.1. Tallo delgado (5-6 cm de diámetro).

Se tomó la muestra cortando una porción apical del tallo o rama, con

flores y frutos, de unos 20-30 cm de longitud. Ya que dentro de este grupo se encuentran algunos géneros que poseen raíces tuberosas de importancia taxonómica (*Peniocereus*, *Acanthocereus*), se tomó una muestra de las mismas si eran pequeñas, o su descripción si eran muy grandes.

### 3.2. Tallo grueso (mayor de 6 cm de diámetro).

Se tomó una muestra apical del tallo, en el caso de plantas simples, o de una rama, de ejemplares adultos, consistente en un trozo no mayor de 20 cm, con las flores/frutos o el cefalio con sus flores/frutos y una muestra de la porción basal del tallo con al menos 3 costillas. En las especies que las flores son laterales y en las que la espinación de la porción vegetativa del tallo es diferente de la porción que produce las flores, se tomó una muestra de la parte media del tallo.

### 4. *Cactáceas con tallos subglobosos, globosos o globoso-cilindroides:*

Si este tipo de plantas eran mayores de 15 cm de altura o diámetro, con un cuchillo se cortó longitudinalmente, desde su base hasta el ápice, una costilla; o se extrajo la planta entera si eran menores de 15 cm de altura o diámetro.

### 5. *Cactáceas epífitas o trepadoras con tallos en filocladios:*

Se tomó un filocladio maduro completo cortándolo con tijeras desde su base. Si los tallos mostraban dimorfismo juvenil también se tomaba un filocladio joven.

Con el objeto de que las muestras no se maltrataran al transportarlas al sitio de herborizado fueron llevadas en cajas de cartón o canastas y envueltas con periódico. Cuando los ejemplares presentaron flores o frutos, se prepararon y prensaron en campo inmediatamente después de ser tomada la muestra o se fijaron provisionalmente en frascos de vidrio con una solución preservadora compuesta de agua, alcohol y ácido acético, en proporción de 65, 30 y 5 % respectivamente.

b) Datos tomados en campo: En el lugar de colecta, para cada uno de los ejemplares se tomaron algunos datos que consistieron en lo siguiente: localidad exacta de la colecta, tipo de vegetación y géneros dominantes, altitud, fecha de colecta, nombre de la persona que colectó y su número, cuando fue posible algunas características del sustrato o suelo, en caso de las epífitas se anotó el nombre del género de la especie sobre la que se encontró, el nombre vulgar cuando nos fue reportado, anotándose así mismo las características del ejemplar como altura, diámetro, color de flor y fruto, también si se encontraba solitario o formando colonias.

#### 4.2.2. Trabajo de gabinete

En este se incluye todo el trabajo restante; consistente en el secado del material, etiquetado, montaje, identificación, elaboración de la clave para géneros y especies, descripción de géneros y especies, y la obtención de datos relacionados con la fenología, ecología, y fitogeografía para cada uno de los taxa. A continuación se da la descripción para cada una de ellas.

a) Secado: Para secar el material se preparará previamente, es decir las muestras se adelgazaron, como a continuación se describe: En el caso de cladodios o "pencas" éstos fueron cortados a la mitad longitudinalmente y en el plano de mayor extensión. Cada mitad fue raspada con una cuchara, para eliminar la mayor parte de la pulpa. Lo mismo se hizo en el caso de muestras de tallos delgados. Cuando se trataron muestras mayores de unos 8 cm de diámetro, la muestra longitudinal se rebanó a modo que el corte incluyó 2 a 4 costillas, desechándose la porción central y raspando las secciones laterales. Las muestras que representan cortes transversales se cortaron cuidando que la rodaja no fuera mayor de 20 mm de grueso. Cuando las muestras eran solo costillas longitudinales solo se raspo algo de pulpa. Los ejemplares completos de pequeñas biznagas se cortaron a la mitad longitudinalmente y rasparon previo corte transversal apical.

Las flores y los frutos se partieron a la mitad, cuidando que en la

flor, el estilo y el estigma quedaran adheridos a un solo lado y siguiendo el plano de simetría. El fruto, salvo cuando era claviforme y pequeño, después de haber sido cortado, fue raspado para eliminar el máximo de pulpa y se guardaron algunas semillas.

Posteriormente el material se premo y puso en una estufa de secado donde se vigilo y cambio el papel absorbente húmedo hasta que el proceso de secado se completo.

b) Etiquetado: Tanto a los originales como a los duplicados se les elaboró su etiqueta, dicha etiqueta fue obtenida de la información que se obtuvo en el campo, complementada con información obtenida de un mapa, ésta información se virtió en un formato específico, computarizándose posteriormente y de esta manera se obtuvo la etiqueta. La información que aparece en la etiqueta es: Nombre científico, familia, longitud y latitud, localidad, orientación con respecto al municipio más cercano, tipo de vegetación y géneros dominantes, forma biológica de la planta, altura, color de flor y fruto, fecha de colecta y abundancia o escasez, colector y número y la persona que determinó. Esta etiqueta se colocó en la parte inferior derecha de la cartulina en la cual se montó el ejemplar.

c) Montaje: Este consistió en sujetar un ejemplar completo en una cartulina bristol blanca del número 110, con dimensiones de 30 x 40 cm. Como en la mayoría de los casos el material a sujetar en la cartulina fue demasiado pesado, se hizo necesario pegar la cartulina en un cartón corrugado para sostener el peso. Se sujetó a la cartulina hilo timón número 10, resitol y cinta engomada.

d) Identificación: Para la identificación del material fué necesario la revisión de claves taxonómicas referentes a la familia y los diferentes géneros, así mismo se recurrió a la consulta de material de herbario disponible en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara y el herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el caso de aquel material que no se pudo identificar por medio de claves taxonómicas, o mediante la

consulta de herbario, se procedió al auxilio con los especialistas.

e) Elaboración de la clave para géneros y especies: Estas fueron elaboradas a partir de caracteres de diferenciación en el material disponible; en la mayoría de los casos se utilizaron caracteres macroscópicos para facilitar al lector la identificación del material de la región.

f) Descripciones: Las descripciones para cada uno de los géneros se obtuvo en su mayoría de la bibliografía disponible, corroborándose con el material colectado para cada género. Las descripciones de las especies se hicieron basadas principalmente en el material colectado.

g) Datos sobre fenología, ecología y fitogeografía: Estos fueron obtenidos de las observaciones hechas en campo, las fechas de colecta, la consulta de material de herbario, complementándose con la bibliografía disponible.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

CACTACEAE Lindley, Nat. Sist. ed. 2, 53. 1856.

Plantas perennes, suculentas, terrestres, rupícolas o epífitas, generalmente espinosas, caracterizadas por órganos especiales llamados aréolas; tallo globoso, cilíndrico o aplanado, a menudo con tubérculos en forma de mamila dispuestas en series de espirales, cuyo número es más o menos constante para cada especie, otras veces los tubérculos coalescentes formando costillas; las más primitivas con hojas laminares, en los demás géneros las hojas reducidas y efímeras o ausentes; espinas variables en tamaño, forma, consistencia, color, y disposición en la aréola, a veces con una vaina más o menos definida; las aréolas son órganos peculiares, equivalentes a las yemas axilares de las demás dicotiledóneas, están situadas en las axilas de las hojas o de sus rudimentos, producen ramas, flores, espinas, glóquidas, pelos, lana o glándulas, en algunos géneros existen 2 clases de aréolas separadas por un surco; flores casi siempre solitarias, a veces en inflorescencias, algunas de ellas muy especializadas, llamadas cefalios, grandes o pequeñas, diurnas o nocturnas, de colores variables; el eje de la flor conserva más o menos desarrollado su carácter axial pues lleva como el tallo, aréolas y escamas espiraladas que generalmente, por transición gradual, pasan a ser los segmentos exteriores del perianto; receptáculo corto o largo, en este caso tubular, infundibuliforme o campanular, en el interior del receptáculo y en su base, está la cámara nectarial, de estructura diversa; los segmentos del perianto son libres, de colores variados; estambres en las paredes del receptáculo, con desarrollo centrífugo, largos o cortos, rara vez estaminodios; ovario integrado por varios carpelos que se unen por contigüedad formando una sola cavidad situada en el hipanto, con excepción del subgénero *Pereskia* en donde el ovario es súpero; estilo libre, rara vez unido al receptáculo, en forma de columna; lóbulos del estigma generalmente unidos entre sí, en *Pereskia sacharosa* están libres; óvulos casi siempre numerosos, campilótrpos o anátropos; funículos a veces ramificados y frecuentemente ensanchados en un estrofiolo o arilo; fruto seco o jugoso, dehiscente o

indehiscente, con el pericarpo cubierto con frecuencia, de aréolas y escamas; semillas casi siempre numerosas, con perisperma desarrollado hasta ausente, el endospermo falta en las semillas maduras; embrión curvo, rara vez recto; cotiledones bien desarrollados o muy reducidos, en este caso el hipocótilo está muy desarrollado; testa morena hasta bayo claro, lisa, foveolada, tuberculada o reticulada; número cromosómico 11.

La familia comprende entre 122 y 235 géneros dependiendo de el criterio que se siga, y más de 2900 especies distribuidas casi exclusivamente en la América tropical y subtropical. Algunas especies de la familia tienen importancia en la alimentación humana, otras son medicinales, algunas son usadas como materia prima en la pequeña industria rural y casi todas tienen importancia por ser utilizadas como ornamentales.

#### CLAVE PARA GENEROS Y ESPECIES

1. Plantas con hojas de limbo ancho.
  2. Tallos, hojas y ovarios glabros..... *Pereskiopsis aquosa*
  2. Tallos con hojas y ovarios pubescentes.. *Pereskiopsis diguetii*
1. Plantas sin hojas, o si presentes pequeñas, caducas y de limbo angosto.
  3. Aréolas con glóquidas; artículos jóvenes llevando hojas angostas y subuladas.
    4. Pétalos erectos; estambres más largos que los pétalos.....  
..... *Nopalea karwinskiana*
    4. Pétalos extendidos; estambres más cortos que los pétalos.
  5. Plantas comunmente postradas, y menores de 1 m de altura; artículos desprendiendose facilmente, con una mancha violacea en o cerca de las aréolas..... *Opuntia puberula*
  5. Plantas erectas y mayores de 1.5 m de altura; artículos no desprendiendose facilmente, sin una mancha violacea en o cerca de las areolas.
    6. Artículos con epidermis pubescente..... *Opuntia atropes*
    6. Artículos con epidermis glabra..... *Opuntia fuliginosa*

3. Aréolas sin glóquidas; artículos sin hojas.
7. Plantas inermes; generalmente epífitas.
  8. Flores mayores de 15 cm de largo, con numerosos segmentos constituyendo el perianto, tallos comprimidos y con los bordes sectados..... *Epiphyllum anguliger*
  8. Flores menores de 1 cm de largo, con escasos segmentos constituyendo el perianto, tallos comunmente cilindricos y enteros..... *Rhipsalis baccifera*
7. Plantas armadas con espinas, principalmente terrestres pero algunas veces epífitas.
  9. Plantas escandentes o trepadoras, con raices aéreas.
    10. Plantas con flores rojas; arriba de los 1800 m s.n.m. .... *Helicocereus luzmariae*
    10. Plantas con flores blancas; abajo de los 1200 m s.n.m.
    11. Plantas con el borde de los artículos lignificado; ovario y fruto cubierto con largas escamas foliáceas.
      12. Espinas cónicas, cortas comunmente menores de 5 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto agudos, más cortos que los interiores ..... *Hylocereus purpusii*
      12. Espinas aciculares, largas, de 5 a 12 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto angostos, largamente acuminados..... *Hylocereus ocamponia*
  11. Plantas con borde sin lignificar; ovario y fruto sin largas escamas foliáceas.
    13. Artículos con 3 a 5 costillas ..... *Selenicereus atropilosus*
    13. Artículos con 10 costillas o más..... *Selenicereus vagans*
9. Plantas erectas, algunas veces con los últimos artículos arqueados.
  14. Plantas con raíz napiforme..... *Peniocereus aff. cuixmalensis*
  14. Plantas sin raíz napiforme.

15. Plantas globosas, o en ocasiones cortamente cilíndricas, menores de 50 cm de altura.
16. Plantas con costillas; espina central mayor de 25 mm de longitud.... *Ferocactus reppenhagenii*
16. Plantas con mamilas; espina(s) central (es) menor de 20 mm de longitud.
17. Plantas con jugo lechoso en las mamilas...  
..... *Mammillaria* (complejo) *scrippsiana*
17. Plantas sin jugo lechoso en las mamilas.
18. Plantas sin espinas ganchudas.....  
..... *Mammillaria reppenhagenii*
18. Plantas con espinas ganchudas.
19. Plantas elongadas, 3 o más veces lo largo que lo ancho; flores rojizas, menores de 15 mm de largo  
..... *Mammillaria supraflumen*
19. Plantas globosas, casi tan largas como anchas; flores amarillo - naranjas, de más de 30 mm de largo  
..... *Mammillaria beneckeii*
15. Plantas elongadas, de más de 50 cm de altura.
20. Plantas con 3 a 5 costillas.....  
..... *Acanthocereus occidentalis*
20. Plantas con más de 7 costillas.
21. Plantas cubiertas con un cefalio blanco en el ápice de las ramas.....  
..... *Cephalocereus* aff. *alensis*
21. Plantas carentes de cefalio blanco.
22. Plantas monopódicas.
23. Plantas de 1 m de altura o menos, espinas rígidas y gruesas.....  
..... *Ferocactus reppenhagenii*
23. Plantas mayores de 2 m de altura, espinas setosas y muy delgadas...  
..... *Neobuxbaumia mezcalaensis*
22. Plantas ramificadas.

- 24. Fruto semiseco y con espinas persistentes.....
- ... Pachycereus pecten-aboriginum
- 24. Fruto carnoso y con espinas caducas.....
- ..... Stenocereus queretaroensis

5.3. ACANTHOCEREUS ( Berger ) Britton et Rose

Plantas con tallos erectos o decumbentes; ramas multiarticuladas, anguladas; artículos con 3 a 5 alas y a veces 7, las plántulas y los artículos jóvenes con mas costillas, no tan fuertemente angulados y diferentes armaduras de espinas; aréolas con lana corta, fieltro y espinas; flores infundibuliformes, nocturnas, una en cada aréola, los restos secos de la flor permanecen en el fruto maduro; tubo ~~receptacular~~ verde, ~~mas~~ bien delgado, ampliándose hacia el perianto, con pocas aréolas protegidas por pequeñas escamas; perianto más corto que el tubo; segmentos exteriores del perianto angostamente lanceolados hasta lineares, acuminados, verdes, y más cortos que los interiores, que son blancos; estambres adheridos a las paredes del tubo desde la parte media hacia la garganta; estilo muy delgado, dividido en la extremidad en estigmas lineares; fruto más o menos tuberculado, espinoso o desnudo, con grueso pericarpo rojo, carnoso; semillas numerosas, más bien grandes, con testa negra, brillante y ornamentación celular muy fina; raíces carnosas más o menos tuberosas.

Las especies de este género se encuentran distribuidas en altitudes bajas, formando parte de la vegetación de selvas bajas deciduas y subdeciduas de la vertiente del Golfo de México y del Pacífico, así como en las islas de las Antillas, costas de Colombia y Venezuela hasta Brasil. En México existen alrededor de 7 especies; para la Sierra de Manantlán una especie:

5.3.1. *Acanthocereus occidentalis* Britton & Rose, Cactaceae 2: 125.  
1920 .

Se distribuye dentro de la faja costera del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta Guerrero, en altitudes menores de 400 m.

Se ha encontrado en los Estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa.

En la zona de estudio solamente en una localidad, con bosque tropical caducifolio, a 800 m s.n.m., y donde convive con *Prosopis laevigata*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Ziziphus mexicana*, *Acacia* sp.

Esta especie florece durante el mes de mayo y fructifica durante el mes de junio.

TOLIMAN: 1 km al N de Paso Real; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar 867 (ZEA). H. Arreola s/n (IBUG).

Planta que forma matorrales; tallos erguidos, multiarticulados, cuando alcanzan determinada longitud se encorvan; llegan a medir hasta 4 m de longitud; artículos de color verde, de 30 hasta 100 cm de longitud y 3.7-6.4 cm de ancho, con 3 costillas prominentes, más o menos sinuadas; artículos jóvenes y plántulas de color verde o verde amarillento con 3 a 5 y algunas veces hasta 7 costillas, más o menos sinuadas; aréolas distantes entre sí 20 a 40 mm, oblatas de 3.5-6 mm de largo y 4.5-7.3 mm de ancho, con lana blanca, café o negra, en los tallos jóvenes hay una escama rojiza; espinas numerosas, al principio amarillas con tinte rojizo y porciones semitransparentes, después blancas con el apice amarillo con tinte rojizo y finalmente grisáceas; 4-5 espinas centrales aciculares, divaricadas, de 1.7 a 4.8 cm de longitud; 6-8 espinas radiales, aciculares ascendentes o difusas y de 8 hasta 18 mm de longitud. En el área de estudio no se le colectó con flor o fruto por lo que se describen a continuación según Bravo (1978): flores nocturnas, fragantes, de 14-20 cm de longitud, a veces más; segmentos interiores del perianto blancos, lanceolados,

abruptamente acuminados; los exteriores verde castaño, rojizos con márgenes blancos; pericarpelo tuberculado, de color moreno verdoso grisáceo con aréolas que llevan 5 espinas, fieltro blanco y una escama acuminada morada, estilo blanco verdoso; lóbulos del estigma 11, amarillentos; fruto piriforme, espinoso.

#### 5.4. CEPHALOCEREUS Pfeiffer

Plantas altas, en forma de columnas simples, o arborescentes, con tronco bien definido y ramas más o menos numerosas; flores en cefalios o pseudocefalios apicales o laterales, nocturnas, campanuladas hasta campanulado-infundibuliformes; escamas del pericarpelo y tubo receptacular pequeñas, algo numerosas, escasas o hasta ausentes; tubo receptacular campanulado con paredes gruesas y carnosas, constituyendo las 4/5 partes del tamaño total de la flor, las escamas del tubo forman transición con los segmentos exteriores del perianto; cavidad del ovario relativamente pequeña; cámara nectarial del tipo media abierta, debido a la curvatura hacia el estilo de los estambres primarios; estambres secundarios muy numerosos, insertos en el tubo en apretadas hileras hasta la garganta; estilo grueso, más o menos encorvado, con lóbulos poco extendidos, provistos de papilas, excepto en una angosta línea en el envés; fruto más o menos grande, liso y desnudo o con podarios poco elevados que a veces forman surcos, llevando escamas pequeñas con o sin pelos, generalmente carnosas; se abre reventándose bruscamente, exponiendo la pulpa con las semillas; semillas piriformes, algo oblicuas, lateralmente comprimidas, el hilo incluye la abertura micropilar; testa lisa, brillante, negra; perisperma ausente; embrión grueso, curvo, en forma de gancho, con los cotiledones poco prominentes; plántula más o menos cilíndrica.

Las especies de este género son algo numerosas y están distribuidas algunas en la Florida, Las Antillas, Guatemala, Venezuela y Brasil, pero la mayoría en México, en donde crecen tanto en las selvas medianas subcaducifolias que pueblan los declives de las vertientes del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta Chiapas, como en las del Golfo desde Tamaulipas hasta

Yucatán; también existen en las selvas bajas caducifolias de la planicie del Istmo; en las selvas caducifolias de la depresión central de Chiapas.

5.4.1. *Cephalocereus* aff. *alensis* (Weber) Britton & Rose, Contr. U.S. Herb. 12: 415. 1909.

*Pilocereus alensis* Weber

*Cereus alensis* Vaupel

*Pilosocereus alensis* (Weber) Byles & Rowley

Se distribuye únicamente en los Estados de Jalisco y Sonora.

En la zona de estudio es un elemento importante junto con *Ziziphus mexicana*, *Acacia* sp., *Jacquinia aurantiaca*, *Opuntia fuliginosa*, *Bursera* spp., *Stenocereus queretaroensis*, etc., del bosque tropical caducifolio. En un rango de 750 a 1100 m s.n.m.

Se le encuentra en floración durante los meses de febrero a mayo y sus frutos maduros se pueden encontrar de abril a junio, aunque los restos de los frutos son persistentes casi todo el año.

TOLIMAN: 3-4 km al surceste de San Pedro Toxin; 1100 m s.n.m.; R. Cuevas y G. Nieves 2096 (ZEA). TUXCACUESCO: 2 km al SSE de El Camichin; 750 m s.n.m.; L. Guzmán H. y F. J. Santana M. 177 (ZEA). Zenzontla; N. Núñez y R. Cuevas s/n .

Plantas arborescente-candelabriforme, de 4 a 6 m de altura; tronco 80 a 100 cm de largo, ramas de hasta 6 cm de diámetro; costillas 12, de 8 a 14 mm de altura, más o menos sinuadas, distantes entre sí 18 mm a más; aréolas separadas entre sí 6 a 9 mm, aréolas floríferas hacia el ápice de las ramas, provistas de pelos sedosos blancos que cambian a amarillentos con la edad y lana blanca caduca, 10-12 espinas aciculares con base bulbosa, desiguales, de 4 a 16 mm de largo entrelazándose con las de la

aréola anterior, sobre todo la inferior que es la más grande, color amarillo-cafesoso para después cambiar a café-rojizo o café más o menos claro; Flores de color púrpura claro hasta verdoso púrpura; segmentos del perianto carnosos, con el ápice redondeado; pericarpelo casi desnudo; se encontraron restos de un fruto que contenía semillas con testa negra lisa, piriformes, de 2 a 2.4 mm de largo y más o menos 1.5 mm de ancho.

#### 5.5. EPIPHYLLUM Haworth

Plantas epifitas; tallos primarios angostamente cilíndricos y leñosos; ramas transformadas en filocladios (a veces trialados); los podarios están en el margen de los filocladios en forma de lóbulos más o menos salientes; en los senos interlobulares existen, al principiar el lóbulo, escamas muy pequeñas que llevan aréolas las cuales producen lana escasa y a veces espinas rudimentarias; las espinas en las formas juveniles están representadas por cerdas finas; flores grandes o muy grandes, nocturnas, rara vez diurnas, fragantes o sin olor; tubo más largo que el perianto, en algunas especies muy largo y a veces curvo; filamentos largos, los inferiores insertos en el tubo en forma dispersa; los segundos en corona, en torno de la garganta; estilo largo, blanco o colorido; algunos lóbulos del estigma, lineares; fruto globoso, desde cortamente oblongo hasta angostamente oblongo, a menudo con costillas bajas o con tubérculos, rojo o púrpura; pulpa blanca, comestible e insípida; cuando madura se abre a lo largo por uno de los lados exponiendo la pulpa y las semillas; semillas negras, brillantes; cotiledones grandes.

Estas plantas crecen en las selvas tropicales húmedas de México, América Central, Antillas y norte de América del Sur. En México forman parte de la vegetación de distintas selvas perennifolias, subperennifolias y caducifolias de las vertientes del Golfo y del Pacífico, así como de los encinares de regiones con clima cálido y época seca corta. Generalmente forman asociaciones con otras

epífitas tales como orquídeas, bromeliáceas, musgos y helecnos.

- 5.5.1. *Epiphyllum anguliger* (Lemaire) Don in Loudon, *Encycl. Pl.*  
ed. 3, 1360.1855.

*Phyllocactus anguliger* Lem.

*Phyllocactus serratus* Brognart in Labouret

*Phyllocactus darrahii* Schumann

*Epiphyllum darrahii* (Schum.) Britton et Rose

"Pitayita" "Cola de cocodrilo"

Se distribuye en los Estados de Hidalgo, Jalisco, Guerrero, México, Michoacán y Oaxaca.

En la Sierra de Manantlán esta especie se encuentra en el bosque mesófilo de montaña donde convive con *Quercus* spp., *Carpinus tropicalis*, *Conostegia volcanalis*, *Magnolia iltisiana*, *Tilia mexicana*, *Cornus disciflora*, *Clethra* sp., *Clusia salvinii*, *Ternstroemia* spp., *Saurauia serrata*, *Populus guzmanatlensis*, *Croton wilburii*, *Guarea glabra*, *Parathesis villosa* y con epífitas de la familia Bromeliaceae, Orchidaceae, etc., en altitudes de 1600 a 2000 m.

Su época de floración es de septiembre a noviembre y de fructificación de diciembre a marzo.

El fruto de esta especie es consumido fresco o se utiliza para preparar agua fresca y ponche.

AUTLAN: Cañada del Laurelito, Estación Científica Las Joyas; 1700-1800 m s.n.m.; L. Guzmán, E. V. Sánchez y R. Cuevas 1221 (ZEA). Charco de Los Perros, Estación Científica Las Joyas; 1900 m s.n.m.; Villalobos, M.O. 204 (ZEA). Los Mazos; 1600 m s.n.m.; F.J. Santana M. y P. Lorente A. 3799 (ZEA). 1 km al oeste

noroeste de la Estación Científica Las Joyas; 2000 m s.n.m.; T.S. Cochrane y E.J. Judziewicz 10684 (ZEA). 1 km al oeste del Zarzamoro; 1800-2000 m s.n.m.; Hugh H. Iltis y R. Guzmán s/n (ZEA). CUAUTITLAN: 5-7 km al noreste de Telcruz; 1600 m s.n.m.; R. Cuevas y M. Rosales 1822b (ZEA).

Planta arbustiva, generalmente epífita, pocas veces rupícola, colgante o erecta, 20-50 cm de longitud, muy ramificada; tallos viejos y parte inferior de los artículos cilíndricos, de 0.7-1.1 cm de diámetro; filocladios de 20-35 cm de largo, 6.5-14 cm de ancho, pinnatisectos (con margen profundamente lobulado), con la nervadura central gruesa y prominente, lobulos más o menos triangulares, oblongos, de ápice obtuso, de 2.2-4.8 cm de largo y de 1.3-3.2 cm de ancho, escotaduras más o menos redondeadas o anguladas; aréolas en las escotaduras de los lóbulos de 2-3 mm de diámetro, llevando escamas muy pequeñas, lana blanca, y las aréolas más jóvenes con 3-5 pelos blancos; flor infundibuliforme de 25 cm de longitud por 9.5 cm de diámetro; pericarpelo de 3 cm de largo, 9 mm de ancho, con 3 series de espirales y una distancia entre aréolas de 7 mm; escama basal triangular de 1 mm de ancho en la base y 3 mm de longitud; aréolas con lana crema; tubo floral de 12.7 cm de largo y 5 mm de diámetro, con escasas escamas lineares; segmentos exteriores de 5-6.3 cm de largo, 0.8-1.4 cm de ancho, linear lanceolado, blanco, de base atenuada y ápice agudo o apiculado; segmentos interiores lanceolados, con el ápice agudo o acuminado de 2.2 cm de ancho y 6.8 cm de largo, blancos; estambres en corona en torno a la garganta, blancos de 6.3-7.1 cm de largo, anteras 2.8-3 mm de largo; estilo de 18.2 cm de largo, con 8-12 lóbulos del estigma, de 4.4-4.6 mm de longitud; fruto de 3.6-5 cm de largo y 1.8-3.5 cm de diámetro, botuliforme, umbilicado por la cicatriz dejada por los restos florales cáducos; escasas aréolas con lana y una pequeña escama cubriéndolas; semillas de 2.2-2.4 mm de largo y 1.6-1.8 mm de ancho, negras, irregularmente reniforme comprimida y con testa foveolada.

## 5.6. FEROCACTUS Britton et Rose

Plantas deprimido-globosas, solitarias, a veces geminadas o cespitosas; tubérculos coalescentes en toda su extensión formando costillas; éstas de 11 a 40, rectas o espiraladas, a veces separadas por depresiones transversales; aréolas circulares a elípticas, glóquidas ausentes, lana caduca con la edad, espinas anilladas, diferenciadas en radiales y centrales, aciculares, subuladas o aplanadas, derechas o encorvadas, con el ápice recto o ganchudo; flores numerosas, dispuestas cerca del ápice del tallo, una por aréola, adyacentes a la parte de la aréola de donde salen las espinas, con escasa lana en la base, cortamente campanulada; pericarpelo con podarios bien marcados, con aréolas provistas de escama basal papirácea, corta y ancha, sin lana emergente; tubo muy corto, también recubierto por escamas basales de la aréola, sin lana; estilo estriado, emergente sobre el androceo, lóbulos del estigma 13 a 16; fruto carnoso a semicarnoso, con dehiscencia poricida basal, o longitudinal, subgloboso a elipsoide, epicarpo recubierto de escamas numerosas, similares a las del pericarpelo y del tubo floral; semillas reniformes, testa lisa, con perforaciones lineales, negras.

Género que comprende unas 33 especies, desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta Oaxaca.

El tallo de algunas especies se utiliza para elaborar un dulce cristalizado denominado acitrón.

### 5.6.1. *Ferocactus reppenhagenii* Unger, Kact. Sukk. 25(3):50, 1974.

Se ha encontrado en los Estados de Colima, Jalisco y Michoacán en altitudes que varían de 1900 a 2500 m s.n.m. La planta crece en suelos calizos, en bosque de pino-encino, al borde del bosque tropical caducifolio, en laderas de las montañas con exposición SW.

En la zona de estudio se pueden encontrar algunas poblaciones reducidas en la parte oriental, en el bosque de *Quercus*, en altitudes de 1300 a 1700 m, donde convive con *Quercus* spp., *Garrya laurifolia*, *Mimosa* sp., en el bosque tropical caducifolio a los 1100 a 1300 m s.n.m., con *Bursera* spp, *Ceiba aesculifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Comocladia engleriana*, *Pseudosmodigium perniciosum*, etc. y en matorral subtropical a 1400 m s.n.m., donde se encuentra junto a *Acacia*, *Bursera*, *Otatea*, *Agave*, en pendientes pronunciadas.

Su época de floración es durante enero, febrero y marzo, presentando frutos maduros de marzo a junio.

MINATITLAN: Camino de El Sauz a El Terrero, 1700, R. Cuevas y L. Guzmán 3911 (ZEA). TOLIMAN: Puerto de Toxín; 1400 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 939 (ZEA). R. Cuevas y G. Nieves 2099 (ZEA). 6 a 7 km al norte de Campo Cuatro; 1300 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3929 (ZEA).

Planta rupícola, globosa a cilíndrica con la edad, de 20 a 80 cm de altura y de 12 a 20 cm de diámetro, ápice ligeramente hundido, verde amarillenta; generalmente solitaria, generalmente 13 costillas sinuadas gruesas, separadas por un surco de 2 a 32 mm de profundidad; aréolas distantes 5 a 15 mm entre sí, fusiformes u ovadas con el ápice rectangular, de 16 a 21 mm de largo y 7 mm de ancho, lana abundante negruzca, blanca hacia el ápice de la planta; espinas 8 a 10 en la parte más amplia de la aréola; 7 a 9 radiales acerosas anilladas, amarillas translúcidas cuando jóvenes después opacas y negruzcas o grises, base ensanchada de 2.2 a 4 cm de longitud; espinas centrales generalmente 1 en ocasiones 2, siempre más gruesa y larga que las radiales de 4.9 a 5.7 cm de longitud las demás características iguales a las radiales; flor campanuladas de 4.5 a 5.9 cm de largo y de 3.5 a 4.5 cm de diámetro en anátesis, amarillas, pericarpelo cilíndrico, de aproximadamente 10 mm de largo y 10.7 mm de ancho, aréolas con

axilas basales desnudas, escamas basales imbricadas, deltoides con el ápice apiculado de 5 mm de largo y ancho, color tinto con el margen blanco o verde translúcido y algunas con el ápice amarillo, cubriendo todo el pericarpelo; segmentos exteriores del perianto oblongos o lanceolados, con ápice agudo, amarillos algunos cercanos al pericarpelo, línea tinta en el centro y verdosas hacia la base, de 12 a 16 mm de largo y 6 mm de ancho; segmentos internos ensiformes, de 28 a 31 mm de largo y aproximadamente 4 mm de ancho, amarillos, estambres de filamentos amarillo claro de 8 mm, anteras amarillas; estilo emergente sobre los estambres, estriado amarillo de 17 a 21 mm de largo, lóbulos del estigma 13 a 14 lineales de 5 a 6 mm de largo, semirrotados, amarillos; fruto globoso de 10 a 12 mm de diámetro recubierto de escamas semejantes a las del pericarpelo, pero más distanciadas entre sí, con restos florales en el ápice. Semillas ovadas negras de testa reticulada, aproximadamente 2 mm de largo y 1.2 mm de ancho.

#### 5.7. HELIOCEREUS (Berger) Britton et Rose

Plantas de tallo flexuoso, colgante o trepador, rupícolas o epífitas, muy ramificadas, aunque en cultivo pueden ser erectas; artículos cilíndricos, bien individualizados, poco numerosos; costillas 2 a 5 (7), con el ápice sinuoso, ondulado, a veces recto cuando se encuentra a la sombra; espinas no bien diferenciadas en radiales y centrales; flores infundibuliformes, una en cada aréola, laterales, subapicales, aparentando ser zigomorfas por el peso de los estambres que se inclinan hacia un lado de la flor, hasta de 17 cm de largo y ancho en la anthesis; pericarpelo y tubo definidos, recubiertos de aréolas con lana y espinas setosas emergentes, escama basal angosta, segmentos exteriores del perianto oblongos, verdosos, segmentos interiores oblongos, blancos, rojos o amarillos; estambres largos, unidos a las paredes del tubo; fruto obovoide a elipsoide, verde o rojo, epicarpo con tubérculos oblongos más o menos marcados, con

aréolas provistas de cortos fascículos de espinas, caducas; semillas piriformes, testa blanda, lisa, bipunteada, de 1.5 a 2.5 mm de largo, negruzcas a castaño-rojizas.

Género que comprende unas 7 especies, desde México hasta Brasil.

Varias especies se cultivan como ornamentales.

Estas plantas están distribuidas en los bosques de pinos y encinos entre los 1800 y 3000 m s.n.m., creciendo en los encinares de la Sierra Madre Occidental, Sierra de Durango, Cordillera Neovolcánica y Sierra Madre de Chiapas.

5.7.1. *Heliocereus luzmariae* Scheinvar, Cact. Succ. J. Amer.  
57(4):268, 1985.

Descrito recientemente de la zona de estudio, donde se le encuentra epífita en el bosque de *Quercus*, en el bosque mesófilo de montaña, sobre *Ilex brandegeana* y diferentes especies de *Quercus*, y en el bosque de *Pinus* donde además se le encuentra en su forma rupícola.

Florece durante los meses de abril a septiembre y su fruto solo se ha visto inmaduro en mayo.

CUAUTITLAN: La Cumbre; 2100 m s.n.m.; L. Guzmán y F.J. Santana M. 200 a (ZEA). 200 a 500 m al W de Llanos de San Miguel; 2200 a 2250 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 2874 (ZEA). 5 km adelante del aserradero de Rincón de Manantlán, por la brecha hacia Capillas; 1870 m s.n.m.; H. Arreola N. y R. Soltero Q. 296 (IBUG, MEXU) Cerro Las Capillas; 2800 m s.n.m.; L. Guzmán y L. Hernández 1037 (ZEA). Puerto de La Arena; 2100 m s.n.m.; R. Cuevas y N. Nuñez 3857 (ZEA). TOLIMAN: Camino El Terrero-La Laguna; 2250 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 1103 (ZEA).

Planta epífita o rupícola, colgante, procumbente o erecta; artículos triangulares a cilíndricos, algunos con surcos poco profundos, de 20 a 200 cm de largo y 2.4 a 3.2 cm de diámetro; costillas 3 a 5 de 11 a 20 mm de altura, ápice agudo u obtuso, más elevado a la altura de las aréolas o recto; aréolas circulares, distantes 8 a 34 mm entre sí, de 1.9 a 4 mm de diámetro, con abundante lana blanca amarillenta a grisácea; espinas 8 a 20, aciculares, algunas con la base ensanchada en un bulbo, amarilla cafesosas, negruzcas, rojizas con el ápice amarillo transiúcido o café rojizas, de 3 a 14 mm divergentes, no diferenciadas en radiales y centrales; flores rojas, falsamente zigomorfas, infundibuliformes, de 13 a 17 cm de largo y 10 a 12 cm de ancho en la antesis, una en cada aréola, laterales y subapicales, pericarpelo de más o menos 2 cm de largo y 1.5 cm de ancho, verde rojizo; revestido con algunos podarios inconspicuos; aréolas provistas de escama basal que hacia la base del pericarpelo miden más o menos 2 mm y en el ápice hasta 7 mm, con espinas setosas, blancas y lana blanca, tubo de aproximadamente 5 cm de longitud y 1.6 cm de diámetro, verde amarillento; aréolas con escama basal crasa, oblonga, de ápice agudo que en el ápice del tubo llega a medir 10 mm de largo y 3.5 mm de ancho, lana blanca y espinas; segmentos exteriores oblongo con el ápice agudo rojos con la base de tono más tenue, de 5.5 a 8.3 cm de largo y 1.5 a 2.5 cm de ancho; segmentos interiores obovados o elípticos con el ápice agudo o apiculado de 7.2 a 8 cm de largo y más o menos 2.8 cm de ancho, rojos con una franja central de tono más intenso; estambres de 6.5 a 7 cm de largo, de filamento rosa con la base y el ápice blanco, anteras de 4 mm blancas, declinadas hacia un lado de la flor por su peso; cámara nectarial de 25 mm de largo y 5 mm de diámetro, estilo incluso, rojizo o rosa, algunas veces con la base blanca, 11 a 11.5 cm de largo, lóbulos del estigma 8 a 10, de 6 a 7 mm de largo, blancos.

## 5.8. HYLOCEREUS (Berger) Britton et Rose

Plantas trepadoras o por lo común epífitas. Tallos triangulares o trialados, con costillas más o menos onduladas y a veces cornificadas; las ramas emiten raíces aéreas; aréolas provistas de espinas cortas, cuando jóvenes con pelos setosos; flores grandes, hasta como 40 cm de largo, nocturnas, infundibuliformes, limbo tan largo como el tubo o más; el ovario y el tubo llevan grandes escamas foliáceas, con las axilas provistas de fieltro, lana o cerdas, pero sin espinas; segmentos exteriores del perianto semejantes a las escamas del tubo pero más largos; segmentos interiores del perianto angostos, agudos o acuminados, generalmente blancos, rara vez con tinte rosa; estambres muy numerosos, en dos serie, iguales o más cortos que el estilo; estilo grueso, lóbulos del estigma lineares, numerosos simples o ramificados. fruto grande, con grandes escamas foliáceas persistentes sin espinas; semillas pequeñas con testa negra y brillante y con ornamentación celular; cotiledones grandes, agudos, gruesos, aplanados arriba, unidos en la base.

Crece en distintos tipos de selvas subperennifolias y caducifolias, bien como epífitas o como rupestres.

Las especies de este género se cultivan en algunos lugares del país por sus frutos comestibles, cuya pulpa es muy agradable.

5.8.1. *Hylocereus ocamponis* (Salm-Dyck) Britton et Rose, Contr.  
U.S. Nat. Herb. 12:429, 1909.

*Cereus ocamponis* Salm-Dyck

"Pitajaya"

Se distribuye en los Estados de la costa del Pacífico: Colima, Jalisco, Michoacán y Sinaloa. En la zona de estudio además se

encontró en bosque tropical subcaducifolio y en el bosque de galería. En un rango altitudinal de 700 a 1200 m s.n.m.

Florece de mayo a julio, y sus frutos maduros se presentan de julio hasta septiembre.

Sus frutos se consumen en fresco.

AUTLAN: 3 km al sur de El Chante; 1100 m s.n.m.; R. Cuevas 04 (ZEA colección plantas vivas). MINATITLAN: 1 a 2 km al noroeste de Platanarillos; 600-700 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 4007 (ZEA).

Planta epífita o rupícola, colgante, procumbente o trepadora, con raíces aéreas, que alcanza 2 a 3 m de largo; artículos de hasta 1 m de largo, color verde al principio, después glaucos; costillas 3, sinuadas, con el margen cornificado, color café amarillento; aréolas distantes entre sí 15 a 45 mm, situadas al principio de cada ondulación, con fieltro blanco, espina 3 a 8, difusas o ascendentes, de 5 a 20 mm de largo, aciculares, delgadas, amarillentas o blanco amarillentas, en las aréolas de los artículos jóvenes son rojizas con la base blanca; flores de 25 a 30 cm de largo; segmentos exteriores del perianto lanceoladas, largamente acuminados, verdosos, extendidos o reflexos; segmentos interiores del perianto oblongos, acuminados, blancos; ovario con escamas imbricadas, ovadas con margen púrpureo; estilo grueso, lóbulos de estigma 22, lineares, enteros, verdes, fruto rojo-púrpura, ovoide de 10 cm de longitud y 7 cm de diámetro, indehisciente, con escamas pequeñas, lanceoladas, acrecentes hacia el ápice, de 1 a 2 cm de largo y 2.5 cm de ancho; pulpa abundante, semillas negras.

5.8.2. *Hylocereus purpusii* (Weingart) Britton et Rose, Cactaceae  
2: 184. 1920.

*Cereus purpusii* Weingart

"Pitajaya"

Se distribuye en los estados de la costa del Pacífico: Colima, Jalisco, Michoacan y Nayarit.

En la zona de estudio se encuentra en el bosque de *Quercus*, en el bosque de galería, y en los bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio en un rango altitudinal de 400 a 1800 m.

Su época de floración y frutificación, al igual que *Hylocereus ocamponis*, es de mayo a agosto y de julio a septiembre respectivamente. Su fruto también es aprovechado como fruta fresca.

AUTLAN: 3 a 4 km al este sureste de Ahuacapán; 1600-1800 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 927 a (ZEA). TUXCACUESCO: 1 km al noroeste de Zenzontla; 700 msnm; R. Cuevas y L. Guzmán 3693 (ZEA).

Plantas epífitas o rupícolas con numerosas raíces aéreas; artículos trepadores o colgantes, azulados, hasta de 80 cm de longitud; costillas 3 con el margen cornificado, color café en artículos viejos y amarillento en los más jóvenes; aréolas distantes entre sí de 15 a 25 mm, con lana blanca y las de los artículos jóvenes presentan también 1 ó 2 cerdas blancas; espinas 4-9, cónicas con la base bulbosa, de diferentes tamaños, cortas, de 3-9 mm de largo, color gris con la punta rojiza translúcida, las jóvenes rojizas con la punta amarillenta; flores de 25 cm de largo y de ancho cuando están bien abiertas; segmentos exteriores

del perianto angostos, color rosa, acuminados, los intermedios amarillentos y los interiores blancos con el ápice amarillento; estilo grueso, amarillo, lóbulos del estigma 20, amarillentos.

#### 5.9. MAMMILLARIA Haworth

Plantas globosas, deprimido-globosas, o bien, corta o largamente cilíndricas, aisladas o cespitosas, terrestres o rupícolas; jugo acuoso, lechoso o semilechoso; tubérculos bien individualizados, en forma de mamilas, suculentos, cilíndricos, cónicos o con paredes aplanadas, anguladas, dispuestos en series de espirales, generalmente regulares, constantes para cada especie en los individuos adultos, en sus axilas suele haber lana y cerdas, a veces caducas con la edad; aréolas sin surco longitudinal hacia la base del tubérculo, donde generalmente posee lana caduca con la edad y espinas a veces diferenciadas en radiales y centrales; flores diurnas, hasta de 2.5 (3) cm de largo, una en cada axila de los tubérculos, generalmente numerosas, formando uno o más círculos cerca del ápice, o bien, en algunas especies, en la parte lateral de la planta, campanuladas o infundibuliformes; pericarpelo glabro (pero a veces suele haber escamas), tubo muy corto; segmentos del perianto petaloides, de colores variados; estambres insertos en la base del tubo; fruto cilíndrico o cónico, sin aréolas persistentes; semilla de 1 a 2 mm de largo, piriforme, obovoide a elipsoide, testa ondulado-reticulada, punteada o faveolada.

Mas de 350 especies descritas hasta la fecha, distribuidas desde el W de los Estados Unidos de América hasta N de Sudamérica y las Antillas. Muchas se cultivan como ornamentales; el fruto de varias especies es comestible.

5.9.1. *Mammillaria beneckeii* Ehrenberg, Allg. Gartenz.  
12: 401, 1844.

*Oehmea beneckeii* (Ehrenberg) Buxbaum

*Cactus beneckeii* Kuntze

*Dolichothele beneckeii* (Ehr.) Backbg.

Se distribuye en la Cuenca del Río Balsas, en los estados de Guerrero y Michoacán; También en Colima, Jalisco, Nayarit, Oaxaca y Sinaloa.

En la zona de estudio se encontró en el bosque tropical caducifolio donde algunas veces forma colonias muy grandes a la protección de rocas, arboles y arbustos. En altitudes de 700 a 900 m s.n.m.

La floración se presenta al inicio de la época de lluvias y fructifica de diciembre a febrero.

TOLIMAN: 500 m al N de Paso Real; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y H. Arreola s/n (ZEA, IBUG). TUXCACUESCO: La Piedra, 3 a 4 km al S de El Camichin; 800 m s.n.m.; R. Cuevas y G. López 3697 (ZEA). 1 km al sureste de Zenzontla; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 300 (ZEA).

Planta globosa de ápice más o menos aplanado y ligeramente hundido, de 5.4-7.5 cm de diámetro, verde amarillento o verde oscuro, cespitosa, rara vez simple; jugo acuoso, tubérculos dispuestos en 8 y 13 series de espirales, cónicos de textura suave, de 7-8 mm de altura y 9 mm de ancho en la base, las axilas del ápice presentan abundante lana blanca; aréolas orbiculares, dispuestas debajo del ápice del tubérculo, con abundante lana blanca o rojiza caduca con la edad; espinas radiales, 13-15 extendidas, blancas, algunas con la punta rojo-oscuro, de 3.5-7 mm de largo, muy entrelazadas en el ápice, espinas centrales 1-7,

generalmente 4-5, rectas, difusas, 1-3 ganchudas, 5-10 mm de largo, las ganchudas siempre más largas, castañas con la punta oscura; flores hipocrateriformes de 25 a 45 mm de largo y de 37 a 57 mm de diámetro en antesis, pericarpelo de 2.5-5 mm de largo, blanco verdoso o verde claro, desnudo, tubo de 17-19 mm de largo y más o menos 2.6 mm de ancho, rojo claro, verde tenue o blanco hacia el ápice y la base; segmentos exteriores del perianto oblongos, lanceolados, hasta lineares con el ápice agudo o acuminado, naranjas, con una línea rojiza al centro, rojizos los más pequeños, de 14 a 52 mm de largo y 2.8 a 6.3 mm de ancho; segmentos internos oblongos o elípticos, con el ápice agudo, de 2.2 a 2.1 mm de largo y 2.2 a 6.6 mm de ancho, amarillo-naranjas, algunos con la base blanco translúcida; estambres de filamento amarillo o amarillo-naranja, algunos con la base y el ápice rojo, anteras amarillas de 5 a 9 mm de largo; estilo de 9-12 mm de largo, blanco amarillento o blanco, que sobresale a los estambres con 2-3 mm, amarillos, de más o menos 3 mm de largo; fruto claviforme, rosa mexicano a rojo con la base blanca, de 18 a 35 mm de largo y 5 a 6 mm de diámetro, con 1 a 9 semillas; semillas negras, de más o menos 3 mm de largo y más o menos 2 mm de ancho, con testa corrugada foveolada.

5.9.2. *Mammillaria reppenhagenii* D. R. Hunt, Kakt. Sukk. 28 (6): 129, 1977.

Se le encuentra en Colima y Jalisco, donde crece en el humus acumulado en las grietas de rocas calizas.

Se distribuye en la zona de estudio en un rango de 1000 a 1400 m s.n.m., en el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical. En la actualidad su habitat esta fuertemente perturbado por la acción del ganado caprino.

La floración se presenta de enero a marzo y la fructificación de julio a septiembre.

Se colecta en la zona de estudio para comercializarse en la Cd. de Colima donde es utilizada para decorar los "nacimientos" en la temporada navideña y como ornamental.

COMALA: 2 a 4 km al N de Campo Cuatro; 1000-1200 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3956 (ZEA). TOLIMAN: 4 a 5 km al suroeste de San Pedro Toxin; 1400 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 937 (ZEA); R. Cuevas y G. Nieves 2095 (ZEA); H. Arreola N. y L. Guzmán s/n (IBUG).

Planta deprimido-globosa a cilíndrica, de 5-9 cm de largo y 3.8-5.8 cm de diámetro, verde grisácea, simple o cespitosa, generalmente rupícola; ápice poco hundido, lanoso, recubierto de espinas entrelazadas las unas con las otras; tubérculos con jugo acuoso y la base con jugo semilechoso, tubérculos dispuestos en 13 y 21 series de espirales, cónicos, algunos con la base más o menos cúbica, de 4 a 8 mm de largo y de 4-4.8 mm de ancho en la base, axilas con abundante lana blanca, en mayor abundancia en las axilas del ápice; espinas radiales 20 a 28, blancas, cerdosas, aplicadas al tallo, entrelazadas las unas con las otras, sobre todo en las aréolas del ápice de la planta, de 3-4 mm de largo; espinas centrales 2 aunque algunas veces 3 o 4, aciculares, la base dilatada, rectas de 6 a 8 mm de largo, divaricadas, blancas con el ápice rojo, pasando con el tiempo a castañas o grisáceas con el ápice castaño; flores campanuladas, dispuestas en círculos alrededor del ápice, de 7.8-9.3 mm de largo y 4.5 a 5 mm de ancho; pericarpelo con tubo de 4.4 a 5.6 mm de largo, segmentos exteriores del perianto reflejos en la anthesis, de 3.9 a 4.2 mm de largo y 1.2 a 1.5 mm de ancho, triangulares oblongos, con el ápice obtuso o agudo; segmentos interiores oblongos con el ápice obtuso, de 4 mm de largo y 1.4 mm de ancho; estambres hasta 4 mm de largo; estilo emergente de 5.4 a 7 mm de largo; fruto claviforme, de 13 mm de largo y 2 a 3.2 mm de diámetro, color rosa, con la base más tenue casi blanca; semilla café claro de aproximadamente 1 mm de largo y 0.5

mm de ancho, ovada.

5.9.3. *Mammillaria scrippsiana* (Britton et Rose) Orcutt,  
Cactography 8, 1926.

*Neomammillaria scrippsiana* Britton et Rose

*Mammillaria pseudoscrippsiana* Backeberg

Se le encuentra en los estados de Jalisco y Nayarit.

En la zona de estudio tiene un amplio rango de distribución ya que se encuentra desde los 700 a 1800 msnm, en los bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio y en el bosque de *Quercus*.

Florece de septiembre a febrero, sus frutos maduros se presentan en mayo y junio.

AUTLAN: 3 km al SEE de Ahuacapán, camino a Las Joyas; 1600-1800 m s.n.m., L. Guzmán H. y R. Cuevas G. 927 (ZEA). TUXCACUESCO: 2-3 km al W de La Palma: 700-800 m s.n.m.; L. Guzmán H. y R. Cuevas 457 (ZEA). 1 km al N de Paso Real; 800 m s.n.m.; L. Guzmán H. y G. Saldivar V. 866 (ZEA).

Planta globosa, claviforme a cortamente cilíndrica, de 5.5 a 17.5 cm de largo, de 4.8 a 12.5 cm de diámetro; simple o cespitosa; ápice aplanado o ligeramente hundido; latex blanco; tubérculos dispuestos en 8 a 13 series de espirales, con abundante lana blanca en sus axilas, cónicos a piramidales, de 7 a 17 mm de largo 9 a 13 mm de ancho en la base; aréolas circulares obovadas o elípticas, de 3 mm de largo y 1.8 a 2 mm de ancho, con abundante lana blanca caduca con la edad; espinas radiales 5 a 7, de 3 a 12 mm de largo, algunas veces las 2 superiores más pequeñas, aciculares, difusas, extendidas, blancas con la punta morena o rojizas con la punta oscura; espinas centrales 1 ó 2 de 6 a 16 mm de largo, blancas con la punta rojiza, rojizas con la

punta oscura; flores infundibuliformes, dispuestas cerca del ápice, de 20 a 23 mm de largo y 1.5 mm de diámetro en ántesis; pericarpelo de 17 mm de diámetro, blanco translúcido, con abundantes pelos blancos en su base; segmentos exteriores del perianto lanceolados, ovados, con ápice agudo, café rojizo, 4 a 7 mm de largo, 2 a 3 mm de ancho; segmentos interiores oblongos con ápice agudo, de 12 a 15 mm de largo y 1.5 a 3 mm de ancho, color fuchsia con márgenes de una tonalidad más tenue, estambres de filamentos de aproximadamente 7 mm de longitud, blancos o lilas con la base blanca, anteras amarillas; estilo de 13 a 15 mm de longitud, amarillo con la base blanca o blanco con el ápice rojizo, 4 a 6 lóbulos del estigma, 1.5 a 2 mm de largo, amarillos, o verde amarillentos; fruto clavado a obovados, de 17 a 26 mm de largo, 4 a 8 mm de ancho, rojo púrpura, algunas veces más o menos cuneiformes; semillas ovadas, con testa corrugada, café clara, de 0.6 a 1.1 mm de largo.

#### 5.9.4. *Mammillaria supraflumen* Reppenhagen

Descrita recientemente de Ferrerías, una localidad de Colima y reportada por primera vez para el Estado de Jalisco de localidades de la zona de estudio, donde se encuentra en la ecotonía del bosque tropical caducifolio y el bosque de *Quercus*, y en el Bosque tropical subcaducifolio. En altitudes de 900 a 1500 m.

Su floración se presenta en junio y la fructificación en agosto.

AUTLAN: 1 a 2 km al este sureste de Ahuacapán; 1300 a 1500 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar s/n (ZEA), F.J Santana M. y L. Hernández L. s/n (ZEA). CASIMIRO CASTILLO: La Calera; 900 m s.n.m.; R. Ramírez D. y S. González s/n (ZEA, IBUG).

Planta cilíndrica, de 13 a 27.5 cm de largo y 5.3 a 6.9 cm de diámetro, generalmente aislada, con el ápice ligeramente hundido

# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

y provisto de lana blanca con tenue tono amarillento, con jugo acuoso en los tubérculos y en la base jugo semilechoso; tubérculos en 8 y 13 series de espirales, más o menos piramidales con los ángulos obtusos, de 6.1 a 11 mm de largo y más o menos 4 mm de ancho. verdes, axilas con lana caduca y con pelos blancos más o menos persistentes; aréolas elípticas con abundante lana blanca caduca con la edad; espinas radiales (14) 17-20, cardosas, blancas, algunas amarillas y otras con la base amarillenta o rojiza, cerdosas más o menos aplicadas al tallo, desiguales, de 2 a 6 mm de largo, dirigidas hacia afuera sin entrelazarse; espinas centrales 2 a 6 aunque con más frecuencia 4, de 5-13 mm divergentes, ascendentes, blancas, grises o castañas, con la base ensanchada bulbosa, algunas con el ápice oscuro, las espinas de las aréolas del ápice son rojo claro o castañas con la punta negra, 1-2 espinas uncinadas; flores campanulada-infundibuliformes, dispuestas en círculos en las axilas laterales de la planta, aproximadamente a 3/4 de la altura, de más o menos 14 mm de largo y 11 mm de diámetro, segmentos recurvados en antesis; pericarpelo de 3.2 mm de diámetro, verde; segmentos exteriores angostamente elípticos, con el ápice agudo, de más o menos 7.7 mm de largo y más o menos 1.4 mm de ancho en el centro, café-rojizos, hacia el ápice dominando el café, los más anchos con el margen blanco; segmentos interiores oblongos, con el ápice obtuso, de 6.5 mm de largo y 1.3 mm de ancho, blancos con ápice verde cafésoso y base rosada; filamentos blancos de más o menos 4.1 mm de largo, con anteras blancas; estilo blanco de más o menos 6.4 mm de largo, con 6 lóbulos del estigma blancos y decurrentes; fruto elipsoide a clavado de 11 a 19 mm de largo y de 5 a 8 mm de diámetro, verde oscuro, algunas veces con tonos rojos, la base blanca, rojiza o verdosa; semilla ovoide de más o menos 1 mm de largo y 0.5 mm de ancho, café claro, testa foveolada.

5.10. *NEOBUXBAUMIA* Backeberg emend. Dawson et Buxbaum in Krainz

Plantas muy grandes, columnares y simples o con ramas escasas o numerosas que salen a diversas alturas del tallo principal. Ramas, cuando existen, gruesas y largas. Costillas numerosas, poco prominentes, más o menos agudas cuando jóvenes y redondeadas después; senos angostos; podarios provistos de una depresión interareolar más o menos marcada; aréolas lanuginosas, distantes 1 a 2.5 cm, circulares, elíptico-deltoides u obovadas; espinas robustas o flexibles, similares en todas las aréolas o más abundantes y setosas en la región florífera; flores nocturnas o nocturnas matutinas, no muy grandes, cilíndrico-campanuladas, naciendo o bien a lo largo de los tallos o bien en el ápice, ya sea en pseudocefalio o no; pericarpelo provisto de podarios imbricados, pequeños, gruesos, que llevan una escama pequeña, carnosa o a veces cartácea-acuminada, con axilas en ocasiones desnudas o con cerdas suaves y lana escasa, a veces con pocas espinas incipientes; tubo receptacular grueso, con podarios angostos, gruesos decurrentes, provistos en algunas especies de epipodarios o hipopodarios nectíferos que llevan una escama carnosa o cartácea-acuminada, cámara nectarial generalmente grande y amplia, cerrada más o menos por una proyección interior del receptáculo en donde están insertos los estambres primarios; estambres secundarios insertos en las paredes del receptáculo; fruto maduro verdoso, cubierto de podarios decurrentes angulado-ovados, escuosos, axilas desnudas, a veces setosas, o escasamente lanuginosas y setosas; dehiscencia irregular, abriéndose como una estrella, rasgándose desde el ápice; pulpa blanca no jugosa; semillas brillantes, color moreno oscuro, oblicuo-reniformes; hilo lateral grande, micrópilo incluido, perisperma ausente; embrión recurvado; cotiledones pequeños, blasto cilindro-cónico, hojas cotiledonares triangulares.

Este género comprende especies distribuidas tanto en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas hasta la mitad norte de

Veracruz, como en la vertiente del Pacífico desde el sur de Jalisco hasta Oaxaca.

- 5.10. *Neobuxbaumia mezcalaensis* (Bravo) Backeberg, Beitr. Sukk.  
3. 1941.

*Cephalocereus mezcalaensis* Bravo

*Pilocereus mezcalaensis* Marshall

La especie tiene una zona amplia de distribución que comprende Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Puebla.

Su floración es durante el mes de mayo y la fructificación durante junio.

COMALA: Camino Juluapan a El Terrero; 1000 m s.n.m.; L. Guzmán y M. Rosales s/n (ZEA); L. Guzmán y R. Cuevas 1214 (ZEA); R. Cuevas y L. Guzmán s/n (ZEA).

Planta columnar simple, de (2) 6-8 (12) m de alto y de 14 cm de diámetro. epidermis verde a ligeramente amarillenta, con depresión interaréolar triangular, costillas 14 a 16 (19), de 18-23 mm de altura y 21 a 23 mm de espesor, con el seno intercostal agudo y los bordes obtusos, la distancia intercostal es de 25 a 30 mm; aréolas obovadas, orbiculares o elípticas de 7 a 10 mm de ancho y más o menos 11 mm de largo, distantes 11 a 18 mm entre sí, con fieltro abundante blanco, gris o amarillento; espinas sin diferenciarse claramente en centrales y radiales, 12 a 19, aciculares, desiguales, de 14 a 35 mm de largo, rectas, ascendentes y difusas, muy delgadas, más o menos flexibles, de color blanco con la punta café rojiza en los tallos jóvenes y negruzcas o café rojizas en tallos adultos; flores blancas infundibuliformes, subapicales y laterales, nocturnas de 8.3 cm de largo y 2.3 cm diámetro en ántesis; pericarpelo con podarios escamiformes decurrentes, con una escama papiracea triangular de

1.5 a 2.3 mm de ancho y 5 a 7 mm de largo, blanca con la base y ápice café claro, en cuya axila se encuentra algunas veces lana blanca y 1 a 3 espinas setosas blanco translúcida pequeñas; tubo floral de 5.1 cm de largo con podarios escamiformes, decumbentes, verdes, con escama papiracea triangular blanca, con los márgenes café claro, los podarios superiores del tubo presentan en el ápice coloración rojiza; segmentos interiores, oblongos con ápice obtuso algo crasos de 2.3 mm de ancho y 18.4 mm de largo; segmentos exteriores oblanceolados, blancos con tono rojizo a rosados y algunos de ellos verdosos hacia la base, de 3.5 mm de ancho y mas o menos 2 cm de largo, estambres numerosos, unidos a las paredes del tubo, filamentos blancos de 3.5 mm de largo, adelgazándose hacia el ápice, con anteras amarillo claro de 1 a 1.6 mm de largo; ovario obovado con ápice truncado de más o menos 10 mm de largo y 4.6 a 6 mm de ancho; cámara nectarial estriada, de 6.1 mm de largo y 5 a 7 mm de ancho, semicerrada por la base de los filamentos; estilo emergente sobre los estambres, de 6.6 cm de largo y 1.5 mm de ancho, lóbulos del estigma muy bien diferenciados, de 1 mm de largo, blancos; frutos no se encontraron.

#### 5.11. NOPALEA Salm-Dyck

Plantas arborecentes, con tronco bien definido, ramosas; ramas o artículos aplanados, generalmente largos y angostos; hojas pequeñas, subuladas o cilíndricas, caducas; aréolas con pocas o abundante glóquidas y espinas; flores hacia el extremo superior de los artículos; segmentos del perianto erectos, casi no se abren, de color rosa rojizo; estambres numerosos, exertos, más largos que el perianto; estilo más largo que los estambres; ovario más o menos tuberculado, con o sin espinas; fruto una baya sin o con numerosas glóquidas y espinas, profundamente umbilicado; semillas numerosas, aplanadas, con arilo grueso.

Este género es nativo de México y Guatemala donde crecen en

selvas bajas caducifolias.

Se cultivan en diversos lugares de América Tropical, especialmente para formar setos vivos y por sus artículos comestibles.

En México tiene una amplia distribución: Por la costa del Pacífico se encuentra desde Sonora hasta Chiapas; por la costa del Golfo, desde Tamaulipas hasta Yucatán.

En la zona de estudio se encuentran 2 especies: *Nopalea cochinelifera*, que se cultiva en la mayoría de los huertos de la región para formar setos vivos y utilizar sus artículos tiernos como alimento, y la especie silvestre que se describe a continuación:

5.11.1. *Nopalea karwinskiana* (Salm-Dyck) Schumann, Gesamtb.  
Kakt. 752. 1898.

*Opuntia karwinskiana* Salm-Dyck

Se distribuye ampliamente en el país, especialmente en la faja costera del Pacífico, desde Sur de Sonora hasta Oaxaca, en selvas bajas caducifolias.

En la zona de estudio se le ha encontrado formando parte del bosque tropical caducifolio, donde convive con *Bursera* spp., *Ceiba aesculifolia*, *Lysiloma acapulcense*, *Guaiacum coulteri*, *Ziziphus mexicana*, *Pachycereus*, *Stenocereus* y *Opuntia* entre otros.

Floración y fructificación se presenta durante todo el año.

AUTLAN: 2-3 km al S de El Chante; 950-1050 m s.n.m.; H. H. Iltis, R. Guzmán y M. Nee 1127 (WIS). 1-3 km al S de El Chante; 1100 m s.n.m.; R. Cuevas y M. Rosales 1999 (ZEA). COMALA: Camino Campo

Cuatro al Terrero; 1000-1200 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3716 (ZEA). TOLIMAN: 1-2 km al W de San Pedro Toxín; 700 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar 869 a (ZEA). TUXCACUESCO: La Piedra, 3-4 km al S de El Camichín; 800 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3716 (ZEA).

Planta arbustiva a arborescente, de 3 a 8 m de altura; tronco espinoso bien definido, aunque algunas veces se ramifica muy cerca de la base; corteza escamosa, agrietada, amarillo rojiza, aréolas distantes entre sí 1.5 a 3 cm, con lana blanca o gris y 4 a 12 espinas desiguales no diferenciadas en radiales y centrales, de 6 a 35 mm de largo, blancas cafesosas a café rojizo o café oscuro; artículos oblongos con el ápice obtuso, obovados o lanceolados, de 12 a 28 cm de largo, 3.5 a 6 cm de ancho, verde o verde amarillentos, aréolas dispuestas en más o menos 5 series de espirales, distantes 2 a 4 cm entre sí, orbiculares, elípticas, de 1.5 a 3 mm de largo, con lana negruzca corta; glóquidas de 3 mm de largo, café rojizas, en la parte superior de la aréola, caducas; 3 espinas acerosas, aunque generalmente 1 de más o menos 2 cm de longitud y solo en las aréolas del borde del artículo, cuando 3 una de ellas más larga, hasta 3.5 cm y dos más cortas, 7-10 mm, blancas con la punta amarillenta, grises con base y punta café rojiza o totalmente café rojizas, difusas; flores de 6.4 a 8.6 cm de largo y 1.8 a 2.5 cm de ancho en antesis; pericarpelo platiforme, 2.9 a 3 cm de largo y 1.8 a 2.2 cm de ancho, tuberculado; aréolas obpiriformes muy pequeñas, 3 mm de largo y 2 mm de ancho, llevando lana blanca y glóquidas amarillentas o rojizas; segmentos exteriores del perianto deltado, ovados con el ápice agudo, rojos con la base verdosa; segmentos interiores, ovados con ápice agudo, de 2.3 a 2.5 mm de largo y más o menos 1.3 cm de ancho, rosados y con el ápice de un tono un poco más fuerte, estambres de 3 a 4.3 cm de largo con filamentos rosas de ápice rojo y base blanca, exsertos de los segmentos del perianto, 5 a 8 mm; estilo rosa rojizo, de 5.6 a 6 cm de largo, con 6 a 8 lóbulos del estigma de 3 a 4 mm, verdes

claro; fruto globoso a obovado de 3.8 a 4 cm de largo y de 2.3 a 2.5 cm de ancho, color rosado o rojo sin espinas pero con abundantes glóquidas amarillas, semillas discoideas de 4.1 a 5.4 mm de diámetro y 1.9 a 2.4 mm de espesor.

#### 5.12. OPUNTIA (Tournefort) Miller

Plantas arborescentes, arbustivas o rastreras, simples o cespitosas; tronco bien definido o con ramas desde la base; ramas erectas, extendidas o postradas; artículos globosos, claviformes, cilíndricos o aplanados (cladodios), carnosos o leñosos; limbo de las hojas pequeño, cilíndrico, carnoso, muy pronto caduco; aréolas axilares con espinas, pelos, glóquidas y a veces glándulas, generalmente las de la parte superior de los artículos son las productoras de flores; espinas solitarias o en grupos de sección redondeada o aplanada, desnudas o con vainas papiráceas, de colores variados; glóquidas usualmente numerosas naciendo en la parte superior de la aréola; flores generalmente hermafroditas, usualmente una en cada aréola; ovario ínfero, con una cavidad y muchos óvulos, rodeado de un pericarpelo de origen axial, más o menos tuberculado cuyas aréolas llevan pequeñas brácteas caducas; glóquidas y espinas más o menos numerosas o ausentes; perianto regular, segmentos exteriores del perianto verdes o más o menos coloridos, gradualmente en transición con los segmentos interiores del perianto, éstos extendidos y de colores amarillo, anaranjado, rojo, hasta púrpura; estambres numerosos, mucho más cortos que los pétalos, frecuentemente sensitivos; estilo único, grueso; lóbulos del estigma cortos; fruto una baya, seco o jugoso, espinoso o desnudo, globoso, ovoide hasta elíptico, a menudo comestible; semillas provistas de un arilo grueso, duro y blanco; embrión curvo; cotiledones grandes.

5.12.1. *Opuntia atropes* Rose, Smiths. Misc. Coll. 50: 518. 1908.

Se distribuye en los Estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, y Morelos.

En la zona de estudio forma parte del bosque tropical caducifolio en altitudes de 1000 a 1200 m y del bosque de *Quercus* caducifolio a 1300 m s.n.m.

Su floración se presenta en febrero y marzo, su fructificación es de junio hasta agosto.

AUTLAN: 2 km al SW de Ahuacapán; 1300 m s.n.m.; R. Cuevas y N. Nuñez 2252 (ZEA). 1 a 2 km al SSW de Ahuacapán; 1300 a 1400 m s.n.m.; L. Guzmán y G. López 619 (ZEA). COMALA: 2 a 4 km al N de Campo Cuatro; 1000 a 1200 msnm; R. Cuevas y G. López 3955 (ZEA).

Planta arbustiva de copa irregular abierta, de 1 a 3 m de altura, con epidermis pubescente; tronco algunas veces bien definido de 14 a 120 cm de altura; corteza escamosa, negruzca, algunas veces cubierta por musgo, con aréolas provistas de numerosas espinas cortas cónicas, negruzcas y algunas espinas subuladas de hasta 2 cm de largo, grises con la punta negruzca o amarillas; artículos obovados, oblanceolados a elípticos, de 18.5 a 30 cm de largo y 12.2 a 14.8 cm de ancho, verde oscuro a verde amarillento; aréolas elípticas, orbiculares de 1.7 a 3 mm de diámetro, con lana grisacea; glóquidas desiguales, dispuestas en la parte superior de la aréola, amarillas a amarillo-rojizas, de 1 a 3 mm de longitud, caducas con la edad; espinas en casi todas las aréolas con excepción de los bordes, donde puede haber 1 a 3 (4), acerosas, amarillentas, grises, con punta translúcida café rojiza, hasta de 2.2 cm de largo, a veces torcidas hacia la parte inferior de la aréola; flores de 4 a 6 cm de largo y la corola de 3 a 5 cm de diámetro en ántesis; pericarpelo globoso de más o menos 2.5 cm de diámetro, pubescente, verde amarillento o verde;

aréolas orbiculares de 2 a 2.5 mm de diámetro, con lana crema, esta hacia el centro café amarillenta; glóquidas amarillas; aréolas de la parte superior presentan espinas setosas amarillas, hasta de 10 mm de largo; segmentos exteriores del perianto obdeltados con el ápice obcordado, con una franja central verde claro, márgenes verde amarillento o amarillos, ápice con una mancha rojiza, de 1.3 a 1.5 mm de largo, 10 a 17 mm de ancho; segmentos internos cuneados a obovados, de 21 a 30 mm de largo y 14 a 20 mm de ancho, amarillos claro, algunos presentan una mancha rojiza en el ápice; estambres de más o menos 10 mm de largo, con filamentos amarillo-oscuro y sólo algunos con la base verdosa, anteras amarillas; estilo de 20 a 22 mm de largo, blanco verdoso o verde amarillento, con 5 a 6 lóbulos del estigma de 5 mm de largo, color amarillo verdoso.

5.12.2. *Opuntia fuliginosa* Griffiths, Rep. Mo. Bot. Gard.  
19:262.1908.

"Tuna negra" "nopal"

Forma nopaleras que crecen en el bosque espinoso y el matorral subtropical de los Estados de Colima, Jalisco y Michoacán.

En la zona de estudio la encontramos formando parte del bosque tropical caducifolio y del bosque de *Quercus* caducifolio y algunas pocas veces en el bosque tropical subcaducifolio. En altitudes de 600 a 600 m s.n.m

Su floración la presenta de marzo a mayo y de agosto a septiembre su fructificación.

Sus artículos jóvenes se utilizan en la alimentación, su fruto se consume como fruta fresca o se utiliza para preparar agua fresca o ponche.

CUAUTITLAN: 2 km al sureste de Cuzalapa; 640 m s.n.m.; D. De Niz, L. Robles, A.L. Cárdenas 61 (ZEA). TOLIMAN: 500 m al N de Paso Real; 700 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar 869 (ZEA). TUXCACUESCO: 1 km al noroeste de El Camichin; 900 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 1173 (ZEA). L. Guzmán y R. Cuevas 1172 (ZEA). 1 km al W de El Camichin; 800 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3714 (ZEA). 500 m de Zenzontla; 800 m s.n.m.; D. De Niz 48 (ZEA). 500 m al oeste de Tuxcacuesco; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar 865 (ZEA).

Planta arbustiva o arborescente, de 2 a 8 m de altura, glabra; con tronco bien definido de hasta 1.50 m de altura; corteza casi lisa, negruzca o cafésosa, con aréolas de numerosas espinas; artículos orbiculares, obovados o elípticos, verde amarillentos, la mayoría cambiando a un matiz más oscuro, de 14 a 29.5 de largo y 10.3 a 17 cm de anchos; aréolas dispuestas en 4 a 6 series de espirales, distantes 2.2 a 3.8 cm entre sí, obovadas o elípticas, de 3 mm de ancho y 5 a 6 mm de largo con filtro blanquecino volviéndose negruzco; glóquidas amarillas, muy variables de longitud, hasta 1.2 cm de largo en la parte superior de la aréola; 2 a 5 espinas acerosas difusas, porrectas, amarillentas, café rojizas, blancas o grises con la punta café rojiza translúcida, desiguales, de 7 a 8 mm de longitud; flor de 5.5 a 7 cm de largo y aréolas en ántesis de 3.5 cm de ancho; pericarpelo de 3 a 3.2 cm de largo, 3 cm de ancho en el ápice, con aréolas en 4 a 5 series de espirales, distantes 5 a 6 mm entre sí aproximadamente, en podarios ligeramente abulbados, con lana blanca amarillenta hacia los bordes y glóquidas amarillas al centro; segmentos exteriores del perianto obovados, verde amarillentos con el ápice rojizo o verde cafésoso; segmentos interiores obovados, amarillos; estambres de filamentos amarillo rojizo y anteras amarillas; estilo de 25 a 32 mm de largo, color blanco translúcido, lóbulos del estigma 7 a 9 de color verde, 5 a 6 mm de largo; fruto globoso, rojo de 2.3 a 2.7 cm de diámetro, pulpa roja de sabor más o menos dulce; semillas discoideas de

aproximadamente 5 mm de diámetro y 1.5 mm de grosor, blancas.

5.12.3. *Opuntia puberula* Pfeiffer, Enum. Cact. 156. 1837

*Opuntia maxoni* González Ortega

*Opuntia heliae* Matuda

"Tunita" "tuna de angel"

Se le encuentra en selvas bajas o medianas desde Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec en el litoral del Pacífico, y desde Tamaulipas hasta el norte de Veracruz en el litoral del Golfo.

En la Sierra de Manantlán se le encuentra en un rango altitudinal de 600-1000 m; en el bosque tropical caducifolio donde convive con *Bursera*, *Spondias*, *Mutingia*, *Hintonia*, *Pachycereus*, *Stenocereus*, y en el bosque espinoso donde convive con *Ziziphus*, *Opuntia*, *Pachycereus*, *Nopalea*, *Pereskia*, algunas veces en suelos con pendientes pronunciadas.

Esta especie florece durante los meses de febrero a marzo, y fructifica de marzo a agosto.

El fruto es utilizado para preparar agua fresca o poche.

AUTLAN: 5-6 km al SSW de Autlán, carretera Autlán-Barra de Navidad: 1200-1300 m s.n.m.; L. Guzman H. vista. MINATITLAN: 1-2 km al W de los Estanques (ZEA). L. Guzmán y R. Cuevas 1183 (ZEA). TUXCACUESCO: 1 km al oeste de Zenzontla; 890 m s.n.m.; L. Robles H. 644 (ZEA). 1 km al SE de Zenzontla. R. Cuevas y L. Guzmán 3707 (ZEA). La Piedra, 3-4 km al S de El Camichin. R. Cuevas y L. Guzman 3721 (ZEA). Zenzontla; 900 m.s.n.m.; F.J. Santana N. y J.A. Vázquez G. s/n ejemplar vivo (ZEA).

Arbustos comunmente decumbentes, a menudo postrados, de 0.3 a 1.2

m de altura; tronco más o menos bien definido, color gris, de 20-60 cm de longitud, con aréolas orbiculares, de 6 mm de diámetro que presentan abundantes glóquidas amarillo claro al centro y en el margen amarillo rojizas o amarillo negruzcas, además algunas aréolas presentan espinas aciculares, divergentes o erectas, blancas con el ápice amarillo translucido, de 3.3 hasta 3.8 cm de longitud; artículos elípticos, obovados, de 7.5 a 20.5 cm de longitud por 5.5 a 7.5 cm de ancho, 1.2 a 2 cm de grueso; epidermis puberulenta, verde oscura, amarilla verdosa, las aréolas están rodeadas por una mancha roja, que en la época seca es más conspicua dándole a la epidermis una coloración rojiza; aréolas en 5 series de espirales, distantes entre sí 1.4-3.2 cm, obovadas u orbiculares, de 3-4 mm de largo, 2 mm de ancho, con abundantes glóquidas y lana café claro, las del borde del artículo llevan además lana larga color crema; glóquidas amarillas que cubren toda la aréola, usualmente sin espinas, sin embargo algunas veces presenta hasta 4, por lo general solo una en la parte inferior de la aréola, aciculares, ascendentes, difusas o divergentes, de 1.2 hasta 6.2 cm de longitud, color blanco con el ápice amarillo translucido, con la edad grises o negras; hojas de 4 mm de largo, agudas, rojas en la punta; flor de 4 a 6 cm de largo y 3-5 cm de ancho en antesis, con abundantes glóquidas amarillas o rojizas y lana larga, blanca, café claro, o marfil en la aréola de unión con el artículo; pericarpelo pubescente, verde oscuro, pero hacia la base verde amarillento, en la base rojizo, de aproximadamente 3.3 cm de largo y 1.7 ancho, con tuberculos incospicuos que presentan aréolas con abundantes glóquidas amarillas y lana amarilla; las aréolas del ápice del pericarpelo presentan glóquidas de hasta 1 cm de longitud; segmentos externos del perianto, los pequeños, ovados, rojizos, de 7 mm de largo por 8 mm en su parte más ancha, los demás, oblanceolados o obtrulados, verde rojizos, de 1.4 cm de largo y 0.9 cm de ancho; segmentos internos del perianto espatulados u obovados, de 2.3 a 2.9 cm de largo por 1.4-1.8 cm de ancho, amarillos pero algunos presentan una mancha roja muy

tenue en el ápice; cavidad del ovario obdeltada o cuneada de 7 mm de altura por 6 mm de ancho; estilo de 1.6-2 cm de largo, 3-4 mm de ancho, blanco translucido, ápice rojizo; lóbulos del estigma de 4 mm de largo, amarillos o verde amarillentos, con mayor frecuencia 7 pero algunas veces de 6 a 8; estambres de 1-1.3 cm de longitud, amarillos, algunos con la base rojo claro, verde o verde claro, anteras amarillas; fruto obovoide, umbilicado, purpura, no tuberculado, de 2.4 a 3.2 cm de largo por 1.9-2.2 cm de diametro, con la cicatriz umbilical de 5-7 mm de profundidad, con aréolas elípticas u orbiculares de 1.1-1.8 mm de diametro, con abundantes glóquidas amarillo rojizas; pulpa jugosa color purpura; semillas irregularmente reniformes u orbiculares de 3.3-4 mm de largo, blanca grisáceas con arilo color crema.

#### 5.13. PACHYCEREUS (Berger) Britton et Rose

Plantas altas con tronco normalmente bien definido, que se ramifican casi siempre en forma de candelabro; ramas con numerosas costillas que llevan aréolas a veces confluentes; flores en las ramas viejas en aréolas apicales o terminales, muy grandes; pericarpelo de paredes gruesa que se continúan sin transición con el tubo receptacular, el cual es también muy carnoso, cilíndrico y apenas ensanchado hacia la garganta; receptáculo y pericarpelo cubiertos por numerosas escamas pequeñas o algo grandes que se acrecentan a medida que se acercan a la garganta, continuándose sin interrupción con los segmentos del perianto, en las axilas de dichas escamas hay aréolas que producen lana abundante, pelos y espinas setosas largas y más o menos torcidas; cámara nectarial considerablemente grande pero relativamente angosta, cerrada abajo por la base engrosada del estilo y abierta arriba; los estambres inferiores salen más o menos a la misma altura, los demás están insertos en todo el tubo receptacular, decreciendo en longitud hacia la garganta; estilo grueso; lóbulos del estigma lineares, insertos irregularmente; perianto corto en relación con el tubo receptacular; fruto

grande, cubierto con numerosas aréolas grandes y lanosas de las que salen numerosas espinas setosas, muy largas y rígidas; se abre abruptamente de manera irregular, y pronto se seca, a veces jugoso y comestible; semillas grandes, lisas, con brillo mate, en forma de casco; hilo basal amplio y poco hundido, circundado por el margen de la testa; embrión muy suculento, en forma de gancho, cotiledones grandes. Plántulas con hipocótilo corto y hojas cotiledonares muy grandes, suculentas y triangulares.

5.13.1. *Pachycereus pecten-aboriginum* (Engelmann) Britton et Rose, Contr. U.S. Nat. Herb. 12:422. 1909.

*Cereus pecten-aboriginum* Engelm. in S. Watson

*Pachycereus tehuantepecanos* McDougal et Bravo

"Organo cimarron", "quiste", "organo"

Esta especie se distribuye ampliamente en la zona de la Costa del Pacífico, desde Sonora y Baja California hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca.

En la zona de estudio se encuentra en el bosque tropical caducifolio donde convive con *Ziziphus mexicana*, *Prosopis laevigata*, *Acacia cochliacantha*, *Stenocereus queretarcensis*, *Cephalocereus aff. alensis*, *Nopalea karwinskiana*, *Lysiloma microphyllum*, etc.; en el bosque tropical subcaducifolio en donde hay presencia de *Brosimum alicastrum*, *Hura polyandra*, *Cnidoscolus autlanensis*, *Capparis quirriguensis*, *Inga eriocarpa*, *Cecropia obtusifolia* y otras.

Esta especie es utilizado en varias comunidades de la Reserva para formar setos vivos. Las aves se alimentan con las semillas.

Su época de floración comienza en enero y continúa hasta inicio de la primavera, sus frutos maduros se pueden encontrar en junio-

julio.

TOLIMAN: 500 m al N de Paso Real; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y G. Saldivar 867a (ZEA). TUXCACUESCO: 1 a 2 km al este de la Cañita; 1050 m s.n.m.; Cuevas y G. Nieves 2079 (ZEA).

Planta arborescente de 4 a 10 m de altura; tronco bien definido de 1 a 1.50 m, ramas muy numerosas, más o menos erectas, costillas 8 a 11, con aréolas que distan entre sí 0.4 a 1.4 cm; aréolas de 0.7 a 1 cm de largo 5 a 8 mm de ancho con lana blanca o café, 7 a 11, por lo general 9; espinas radiales subuladas, color blanco con el ápice gris, algunas con el ápice rojizo de 3 a 5 mm y 1 a 3 espinas centrales, subuladas, color blanco con el ápice gris, de 0.4 a 0.9 mm de largo; aréolas floríferas en la parte superior de las ramas adultas, donde distan entre sí 0.4 a 1.2 cm, con lana crema, sin espinas gruesas pero con numerosas espinas setosas, aciculares, flexibles de 0.7 a 1.3 cm de longitud de color amarillento con la punta rojiza, o grises con la punta negra; flor de 6.3 a 7.5 cm de largo y 3.3 a 5.5 cm de diámetro; pericarpelo 1.7 a 2 cm de diámetro con numerosas escamas lineares que llevan en las aréolas axilares abundantes pelos lanosos y espinas setosas; tubo receptacular de 5 cm de largo, púrpureo, con escamas grandes; segmentos exteriores del perianto carnosos, algo púrpura, de 2 cm de longitud; segmentos internos de 3.5 a 4 cm de largo y 3 a 5 mm de ancho, blancos mucronados; cavidad nectarial de 15 mm de largo; estambres de filamentos blancos; estilo blanco de aproximadamente 5 cm de longitud; lóbulos del estigma 11, verdosos, de 7 mm de longitud; frutos globosos de 4.3 a 5.2 cm de diámetro, los restos florales persistentes; cubiertos totalmente por las aréolas que presentan abundante lana blanca amarilla clara o rojiza y espinas setosas de hasta 2.5 cm de largo, del mismo color que la lana; semillas 3 a 5 mm de largo y 2 a 3 mm de ancho, negras brillantes.

5.14. **PENIOCEREUS** (Berger) Britton et Rose emend. Sánchez-Mejorada

Plantas arbustivas bajas, con escasa ramificación; tallos delgados, semierectos a decumbentes, rígidos, alados, con pocas costillas o cilíndricos sin costillas, dimorfos en algunas especies, tallos jóvenes siempre alados, provistos de un corto tronco leñoso que nace de un tubérculo napiforme o de un haz de raíces fasciculado tuberosas; costillas cuando presentes, pocas, algo onduladas; aréolas pequeñas, lanosas cuando jóvenes, con pocas espinas cónicas o subuladas, con base muy ensanchada, a veces con unas cuantas espinas setosas muy tenues; flores grandes salveriformes, tubular infundibuliformes o angostamente infundibuliformes, blancas con tintes verdosos o rosados, nocturnas, fragantes; pericarpelo con tubérculos pequeños más o menos numerosos, provistos de escamas deltoideas muy pequeñas cuyas axilas llevan lana y espinas setosas; tubo receptacular largo y delgado que se amplía abrupta o gradualmente hacia una garganta cortamente infundibuliforme, provisto de podarios escasos y decurrentes-lineales, largos y angostos, más o menos elevados, que llevan o no escamas deltoideas, pequeñas, provistas de lana y espinas setosas pequeñas y en algunas especies cerdas o largos pelos; segmentos exteriores del perianto fuertemente reflejados en la antesis, lanceolados u oblanceolados, angostos, verdosos o con tintes morenos, purpúreos o solferinos; segmentos interiores similares pero blancos, a veces con leve y pálido tinte crema, verde o rosa; estambres generalmente de la longitud del perianto o algo exsertos en la antesis; fruto ovoide, obpiriforme, elipsoidal u oblongo, rojo carmín o púrpura con espinas que se desprenden fácilmente al madurar, pulpa jugosa, dulce, comestible; semillas negras, brillantes, finamente rugosas o lisas, con ornamentación celular hexagonal, hilo grande y oblicuo.

Las especies de este género son nativas de México, a excepción de

una que también es nativa del sur de los Estados Unidos; están distribuidas principalmente en el litoral del Pacífico desde Baja California y Sonora hasta Oaxaca y Chiapas.

Crece formando parte de la vegetación de la selva baja y mediana caducifolias o en los matorrales espinosos de zonas de clima árido.

En la zona de estudio solo la siguiente especie:

5.14.1. *Peniocereus* aff. *cuixmalensis* Sanchez-Mejorada, Cact.

Suc. Mex. 18 (4): 91. 1973.

Se encuentra en la faja costera de los de Colima, Jalisco y Michoacán.

En la zona de estudio se encuentra en los bosques tropicales caducifolio y subcaducifolio en altitudes de 700 a 900 m.

No se ha colectado en la zona con flor o fruto, en cultivo se presentó la floración en junio.

CASIMIRO CASTILLO: La Calera; 900 m s.n.m.; L. Guzmán y F. J. Santana M. s/n (ZEA colección plantas vivas). MINATITLAN: 1 a 2 km al oeste de los Estanques; 800 m s.n.m.; L. Guzmán y R. Cuevas 1184 (ZEA).

Arbusto erecto, de 60-1 m de altura; raíz carnosa, tuberosa; tuberculo de 14 cm de largo y 4.3 cm de diámetro; tallo leñoso de sección circular de 1.3 cm de diámetro, ramificándose a corta distancia del suelo, generalmente una sola rama con pocos artículos; artículos de 18-69.5 cm de largo y 2.3-2.9 cm de diámetro, verde con diminutos puntos blancos en condiciones de humedad o rojizo con maculas blancas en condiciones de sequía;

costillas 4-5, más o menos onduladas, de 1.1-1.3 cm de alto, 2.7-3 mm de ancho en el ápice y en la base de 6.3-9 mm; aréolas distantes entre sí 0.7-1.2 cm; orbiculares, oblatas, de 1.5-1.9 mm de diámetro, con lana blanca, caduca con la edad; espinas radiales de 8-11, aciculares con la base bulbosa; color blanco, gris, café rojizas, algunas con el ápice amarillo translucido, de diferentes tamaños, hasta 6.3 mm de largo; espinas centrales generalmente 1, algunas veces hasta 3, café rojizas o con el ápice amarillo translucido, cónicas y con un bulbo; flor de 7.9 cm de largo y 1.6 cm de diámetro, después de antesis y en seco; pericarpelo de 1.4 cm de largo y 5 mm de largo, aparentemente con 3 series de espirales; escama basal de las aréolas muy pequeña de 1 mm de largo, triangulares. aréolas con abundante lana blanca cafésosa y con hasta 7 espinas rojizas, algunas amarillentas, setosas, sin estar bien diferenciadas en centrales y radiales; tubo floral de 3.5-3.9 cm de largo y 5 mm de diámetro, verde, aunque hacia la unión con los segmentos del perianto blanco, presenta 2 series de espirales en las que las aréolas distan entre sí de 7-9 mm; aréolas con lana blanca café muy clara, 7-9 espinas rojizas divergentes de aproximadamente 5 mm de largo; escamas verdes, ovadas, con el ápice agudo de 2.4 mm de largo y 1.2 mm de ancho en la base; segmentos exteriores lineares con ápice agudo, verdes con la base blanca, de 2.3 cm de largo y 2.4 mm de ancho; segmentos interiores obtusos, de 4 mm de ancho y 2.1 cm de largo; estilo de 6.4 cm de largo sobresaliendo de los estambres, color café; estambres de 3.3 cm de largo, blancos con anteras amarillas; lóbulos del estigma de 2.6 cm de largo, surco nectarial de 2 cm de largo y 4 mm de diámetro café rojizo.

#### 5.15. FERESKIOPSIS Britton et Rose

Arbustos o plantas trepadoras, con los tallos viejos leñosos; hojas bien desarrolladas, caducas; aréolas con espinas, pelos y glóquidas; flores con perianto rotado; ovario ínfero; pericarpelo sésil, con o sin brácteas en las aréolas, vespertinas; fruto

naranjado-rojizo, generalmente pequeño, de formas diversas, oblongo, cónico alargado, claviforme, provisto de aréolas con abundantes glóquidas rojizas; los frutos estériles dan origen a ramas; semillas con testa dura, cubiertas de vello blanco.

Género con unas 8 especies, que con la posible excepción de *Pereskiopsis kellermanii* de Guatemala, son endémicas de México.

Se encuentran distribuidas en las selvas bajas caducifolias y en las selvas espinosas de la vertiente del Pacífico, desde Baja California hasta el Istmo de Tehuantepec; también forman parte de los mismos tipos de vegetación en Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Chiapas.

5.15.2. *Pereskiopsis aquosa* (Weber) Britton et Rose, Smiths.  
Misc. Coll. 50: 331. 1907.

*Opuntia aquosa* Weber

Esta especie se distribuye en los Estados de Jalisco, Nayarit, Guanajuato, y Tamaulipas.

A esta especie se le encontró en la zona de estudio cultivada y en el bosque tropical subcaducifolio donde convive con *Brosimum alicastrum*, *Hura polyandra*, *Sloanea terniflora*, *Cnidioscolus autlanensis*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, en un rango altitudinal de 800 a 1000 m.

AUTLAN: Ahuacapán; 1000 m s.n.m.; L. Guzmán, vista. CASIMIRO CASTILLO: La Calera; 800-900 m s.n.m.; L. Guzmán y F.J. Santana s/n, colección plantas vivas (ZEA). CUAUTITLAN: Ayotitlán; 1180 m s.n.m.; R. Guzmán M. 7009 (MEXU).

Florece de mayo a julio.

# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Es utilizada como ornamental, aunque para la zona no se ha reportado con otra utilización según Bravo (1978) el fruto maduro tiene sabor agradable y perfumado, y con el se preparan bebidas refrescantes y compotas; las hojas se usan en medicina popular y también son comestibles.

Planta arbustiva, generalmente de 1-2.5 m de altura; rama de color verde azulado que miden de 0.8-1.3 cm de diámetro; hojas en la parte inferior de la aréola, crasas, sésiles, obovadas, elípticas, oblongas u oblanceoladas con el ápice mucronado o agudo, la base atenuado-cuneada, y margen entero, de 4.5-5.9 cm de largo y 1.5-3.2 cm de ancho; aréolas oblatas u orbiculares de 2.5-3 mm de ancho y 1.8-2 mm de largo; solo algunas aréolas presentan 1-2 espinas blancas o blancas con el ápice gris; espinas aciculares de 2-9 mm de longitud; glóquidas amarillo claro hasta de 4 mm de longitud, en la parte superior de la aréola; lana amarillenta después negruzca, presenta también pelos largos blancos que se tornan negros y caducos.

5.15.1. *Pereskiaopsis diguetii* (Weber) Britton et Rose, Smiths.  
Misc. Coll. 50: 332. 1907.

*Opuntia diguetii* Weber  
*Pereskiaopsis velutina* Rose

"Patilon" "Patilona"

Se distribuye por los Estados de Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro.

En el área de estudio se le encontró en bosque tropical caducifolio conviviendo con *Ceiba*, *Prosopis*, *Guaiacum coulteri*, *Ziziphus mexicana*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Acacia farnesiana*, *Acacia cochliacantha*, *Pithecellobium dulce*, en altitudes de 800 a 1100 m.

AUTLAN: 1-2 km al sur de El Chante; R. Cuevas y M. Rosales 2124a (ZEA). TUXCACUESCO: 500 m al oeste de Tuxcacuesco; L. Guzmán y G. Saldívar 864 (ZEA). 1 km al sureste de Zenzontla; R. Cuevas y L. Guzmán 3705 (ZEA). 5 km al este-sureste del Aguacate, camino a Zenzontla; H.H. Iltis, B.F. Benz y M. Burd 28803 (ZEA).

Arbusto escandente sarmentoso de 2-6 m de altura; tronco leñoso en las ramas viejas, negruzco escamoso de 6-8 cm de diámetro, con aréolas obovadas o elípticas, con 11-33 espinas acerosas blancas con la punta café o café obscuras, de diversos tamaños y no diferenciadas en radiales y centrales de 1.1-4.2 cm de largo y con lana café; ramas jóvenes verdes, pubescentes, las ramas viejas blanquecinas, rojizas y algunas veces casi glabras; aréolas orbiculares u obovadas; hojas en la parte inferior de la aréola, sesiles, elípticas u obovadas, con el margen entero, repando o trilobado, y el ápice obcordado, mucronado, con la base atenuada o cuneada; aréolas abuitadas con lana blanca amarillenta, negruzca, café rojiza; 1-3 espinas grises con punta café rojiza, negruzca o roja con la punta café rojiza de 2.3-2.4 cm, las espinas más pequeñas corresponden a las ramas más jóvenes; las aréolas jóvenes tienen además abundantes pelos blancos; glóquidas rojizas de hasta 2 mm de largo, algunas más largas en la parte superior de la aréola de 4 mm; flores sésiles amarillas con pericarpelo de 3.2-3.8 cm de longitud con aréolas orbiculares que presentan glóquidas blancas o rojizas y lana grisacea; fruto elíptico, umbilicado con ápice y base truncada o algunas veces más o menos cilíndrica de 2.5-3.7 cm de largo y 1.2-1.8 cm de diámetro, de color naranja, pubescente con escasas aréolas orbiculares de 3-4 mm de diámetro que presentan lana café rojizas y glóquidas rojizas de 7 mm de largo; semillas blancas cubiertas por pelo blanco, orbiculares, elípticas de aproximadamente 3 mm de diámetro.

## 5.16. RHIPSALIS Gaertner

Plantas que crecen en humus, generalmente como epifitas o colgando de formaciones rocosas, provistas de raíces aéreas; tallos a menudo muy ramosos, cilíndricos, angulados o dispuestos en filocladios muy delgados, suaves o consistentes; hojas representadas por escamas muy pequeñas; aréolas en el margen de los filocladios, a lo largo de las costillas o dispersas en los tallos cilíndricos según ortósticos determinados, pequeñas, provistas de pelos, lana, cerdas y flores; flores casi siempre solitarias, a veces varias en la misma aréola, diurnas o nocturnas, permaneciendo abiertas de 1 a 8 días, pequeñas para la familia; segmentos del perianto distintos, escasos, a menudo sólo 5, extendidos o reflexos; filamentos escasos o numerosos, erectos y delgados, naciendo generalmente en una o dos hileras en el margen del receptáculo; lóbulos del estigma 3 o más, delgados, extendidos; pericarpelo pequeño, a veces hundido en la rama; fruto globoso, oblongo, a veces angulado antes de la madurez, pero finalmente túrgido, jugoso, blanco o colorido, por lo común desnudo, pero en ocasiones provisto de algunas escamas; semillas pequeñas.

Las especies de este género son numerosas. Su centro de distribución se encuentra en el sur de Brasil, de donde se extiende hacia el norte por Centroamérica y Honduras Británicas, Antillas, México y Florida. En México únicamente una especie, la cual también se encuentra presente en la zona de estudio.

5.16.1. *Rhipsalis baccifera* (J. Miller) W. T. Stearn in adnot.  
Cact. Journ. 7: 107. 1939.

*Cassytha baccifera* J. Miller

*Rhipsalis cassutha* Gaertner

*Cactus pendulus* Swartz

*Rhipsalis parasitica* Haworth

*Harioa parasitica* Kuntze

Su distribución es muy amplia ya que se le encuentra en Africa Tropical, América Central, Bolivia, Brasil, Ceylan, Colombia, Ecuador, Florida, Guyana Holandesa, Indias Occidentales y México.

En México crece en las selvas perennifolias y medianas subperennifolias de los Estados de Campeche, Hidalgo, Jalisco, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

En la zona de estudio se le encontro en el bosque mesófilo de montaña, y en la ecotonía del bosque de *Quercus caducifolio*, bosque tropical subcaducifolio y el bosque mesófilo de montaña, en un rango altitudinal de 800 a 1100 m, y donde convive con *Quercus* spp., *Zamia paucijuga*, *Cecropia obtusifolia*, *Costus pictus*; y otros elementos.

CUAUTITLAN: 3.2 km al W de Las Marias; 800 m s.n.m.; T.S. Cochrane, E. J. Judziewicz y R. Guzmán 10987 (WIS). Sierra de Manantlán; 980 m s.n.m.; L. Scheinvar et al 3962 (MEXU); L. Scheinvar 4171 (MEXU).

Plantas epífitas de 0.4-1.5 m de longitud, generalmente en troncos o ramas de árboles grandes en donde cuelga en grandes conjuntos. Artículos cilíndricos suaves y pendulosos, color verde claro, crecen por las puntas produciendo nuevas ramas dicotómicas o verticilios de 4 a 8, los jóvenes presentan costillas con aréolas provistas de 5-9 cerdas blancas, los adultos son cilíndricos de 7.5 a 20 cm de largo y de 2 a 4 mm de diámetro, con aréolas pequeñas desnudas o con cerdas largas blancas y a veces con raíces aéreas. Flores en las aréolas laterales, pequeñas de como 5 mm de largo, pericarpelo verdoso, globoso, con 1 o 2 escamas; cámara nectarial amplia ciatiforme; segmentos exteriores del perianto extendidos de 5 mm de largo, triangulares, color blanco verdoso, carnosos; segmentos

interiores del perianto oblongos, color blanco o blanco amarillentos; estambres en 3 series, blancos del tamaño de los segmentos del perianto; estilo blanco, más largo que los pétalos; 5 lóbulos del estigma blancos con papilas vítreas. Fruto globoso de 5 a 5.5 mm de diámetro, generalmente blanco translucido, a veces con tinte rosa. Semillas de 1.5 mm de largo, ovoides, negras con hilo basal; testa con ornamentación celular gruesa y largamente reticulada.

#### 5.17. SELENICEREUS ( Berger ) Britton et Rose

Tallos largos y delgados; trepadores o rupestres. Artículos de costillas o alas, producen raíces aéreas. Aréolas pequeñas, a veces sobre nodarios prominentes. Flores pequeñas o muy grandes, nocturnas; tubo de la flor angosto y alargado, encorvado; escamas del ovario y del tubo de la flor pequeñas, casi siempre con lana larga, pelos y cerdas en las axilas; Segmentos exteriores del perianto angostos, verdosos, morenos o naranjados; segmentos interiores del perianto anchos, blancos por lo común enteros; filamentos largos, flexibles, numerosos, separados en dos grupos: un grupo formando un círculo hacia arriba del tubo de la flor, el otro esparcido a lo largo del tubo; estilo grueso, largo, con frecuencia ahuecado; lóbulos del estigma numerosos, delgados. Fruto grande rojizo, cubierto por espinas caducas, pelos y cerdas. La floración es de marzo a julio. Semillas piriformes con hilo angosto que incluye el micrópilo.

Las especies de este género crecen en las Antillas y en la costa del Atlántico desde el sur de Texas hasta el norte de América del Sur. En México forman parte de la vegetación de las selvas subcaducifolias de la vertiente del Pacífico. Desde Sinaloa hasta Chiapas, así como en algunos lugares de la selva alta perennifolia en la vertiente del Golfo desde Veracruz hasta Yucatán.

Se les conoce con el nombre de "reina de la noche". Su cultivo en Mexico es escaso y de tipo doméstico; se les aprecia por lo hermoso de sus flores, por su fruto de pulpa dulce y propiedades medicinales.

#### 5.17.1. *Selenicereus atropilosus* Kimmach.

En Jalisco se le encuentra en el bosque tropical caducifolio de los municipios de Cuautitlán y San Sebastián del Oeste.

En la zona de estudio se encuentra en el bosque tropical caducifolio.

CUAUTITLAN: Ayotitlán, camino a Parejitas; 900 m s.n.m.; R. Guzmán M. 6673 (IBUG, ZEA, MEXU). TUXCACUESCO: La Pasión, La Laja de la Timbuchera; 1200 m s.n.m.; F. Santana M., D. De Niz L. y J. Rosales 5115 (ZEA)

Planta rupícola, trepadora con raíces aéreas, artículos verde; costillas 5 a 6 con el ápice ondulado, aréolas orbiculares de aproximadamente 2 mm de diámetro con lana blanca; espinas no diferenciadas en radiales y centrales de 1 a 5 mm de largo, acicular, blancas con la punta morena o totalmente morena, fruto con restos florales de aproximadamente 10.5 cm de largo, globoso de 2.4 cm de diámetro, rojo, tuberculado en cuyo ápice se encuentran aréolas caducas con lana blanca, 6 a 8 pelos cafésosos de aproximadamente 1 cm de largo, 10 a 13 espinas aciculares de 3 a 7 mm cafésosas, algunas con la base blanca, también lleva una escama triangular pequeña de 3 mm y 0.6 mm de ancho en la base; los restos florales tienen las características siguientes: segmentos exteriores oblongos de 37 mm de largo y 5 mm de ancho, estilo de 7.5 cm de largo, lóbulos del estigma de 5 mm y estambres de filamento muy delgado de más o menos 4.8 cm, cámara nectarial estriada café, tubo de 3.5 cm de largo infundibuliforme, de 8 mm de diámetro, con aréolas que llevan

espinas y pelos semejantes a los del pericarpelo y una escama basal angostamente triangular de 5.7 mm de largo y 1.5 mm de ancho; fruto de pulpa blanca; semillas negras piriformes.

5.17.2. *Selenicereus vagans* (K. Brandegee) Britton & Rose.  
Cactaceae 2: 205. 1920.

*Cereus vagans* K. Brand.

*Cereus longicaudatus* Weber in Gosselin

Se ha encontrado en los Estados de Sinaloa y Jalisco.

En la zona de estudio esta en el bosque tropical caducifolio, conviviendo con *Bursera* spp., *Pseudosmodigium perniciosum*, *Cassia* sp., *Jatropha* sp., sobre rocas donde es abundante localmente. En altitudes de 1000 a 1200 m.

COMALA: 2-4 Km al N de Campo 4, camino al Terrero; 1000-1200 m s.n.m.; R. Cuevas y L. Guzmán 3975 (ZEA); L. Guzmán y R. Cuevas s/n colección plantas vivas (ZEA).

Planta rupícola, decumbente o trepadora, con numerosas raíces aéreas en los artículos; artículos viejos verdes con ápice de las costillas grises, los jóvenes verdes con el ápice de verde oscuro a verde rojizo, de 30 a 90 cm de largo y 7 a 15 mm de diámetro; 9 a 10 costillas de 1 a 2 mm de altura, con el ápice obtuso en artículos jóvenes, después plano, de 2 a 4 mm de ancho, surco intercostal de 1.5 a 3 mm de ancho, aréolas orbiculares, distantes entre sí 17 a 35 mm, con lana blanca y 1 ó 2 cerdas blancas de más o menos 4 mm de largo, caducas; 8 a 12 espinas de las cuales generalmente 2 a 4 son centrales, blancas, aciculares, extendidas o ascendentes de las centrales 1 de ellas porrecta las demás difusas, además algunas veces son amarillentas al igual que una de las radiales superiores.

5.18. *STENOCEREUS* (Berger) Riccobono emend. Buxbaum

Plantas arborescentes, frecuentemente muy grandes, con tronco bien definido, candelabroiformes, a veces sin tronco definido y ramificados desde la base. Costillas 5 hasta 20. Flores en las aréolas cercanas al ápice de las ramas o en las laterales, una o rara vez 2 o más en cada aréola, tubular-infundibuliformes o campanular-infundibuliformes; pericarpelo generalmente con podarios numerosos provistos de escamas pequeñas que llevan en las axilas algo de lana, y después de la antesis espinas; tubo receptacular grueso con podarios decurrentes que se alargan hasta el pericarpelo, llevan escamas acrecentes hacia el perianto, las axilas son desnudas hasta algo lanosas y a veces con algunas espinas; cámara nectarial abierta semiabierta o cerrada por la base engrosada de los estambres primarios; estambres secundarios muy numerosos, insertos en el tubo receptacular hasta la garganta, no más largos que el perianto; el pistilo no sobresale del perianto; lóbulos del estigma papilosos. Fruto carnoso con pericarpo provisto de aréolas lanosas y casi siempre muy espinosas, generalmente caducas. Semillas grandes, con testa lisa hasta verrucosa, hilo hundido; embrión curvo; cotiledones grandes y triangulares; plántulas con hipocótilo breve y cotiledones grandes y triangulares.

La mayor parte de las especies de este género crecen en territorio mexicano, llegando algunas de ellas por el norte hasta el sur de Arizona, y otras por el sur hasta Venezuela y Las Antillas. En México viven en las selvas bajas caducifolias de la vertiente del Pacífico desde Chiapas hasta Sonora, y en las del Golfo, desde el estado de Tamaulipas hasta Veracruz. Se les conoce en el país con el nombre de "pitahayos", "pitajayos", "pitayos", "xoconostles" y algunas de ellas se cultivan por su muy agradable fruto comestible. Florecen de marzo a mayo y fructifican de mayo a junio.

5.18.1. *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum, Bot. St.  
12:92.1961.

*Cereus queretaroensis* Weber in Mathson

*Pachycereus queretaroensis* (Weber) Britton et Rose

*Lemaireocereus queretaroensis* (Weber) Safford

*Ritterocereus queretaroensis* (Weber) Backeberg

"Pitayo" "Organo"

Distribución: Estado de Queretaro, Guanajuato, Jalisco, Colima y Michoacán. Esta planta se cultiva por su fruto comestible muy agradable, que se les conoce con el nombre de pitayas.

En la zona de estudio se encuentra cultivado y en el bosque tropical caducifolio a altitudes de 700 a 1100 m, en áreas que son desmontadas se le conserva por su fruto comestible.

Florece de febrero a marzo, sus frutos maduros se presentan en mayo y junio.

Su fruto se recolecta y comercializa en la región.

Planta arborescente, candelabriforme, de 5 a 8 m de altura, tronco bien definido, leñoso de 1 a 1.20 y hasta 35 cm de diámetro; ramas de 13 a 15 cm de diámetro, verde y a veces con un fruto rojizo, costillas 6 a 8, prominentes, separadas por surcos de 2.5 a 35 mm de profundidad; aréolas distantes entre sí 10 a 9 mm, con lana café obscuro, obdeltadas a irregularmente elípticas, glandulosas, espinas radiales 6 a 9, las inferiores como de 3 cm de largo, gruesas aciculares, desiguales, espinas centrales 2 a 4, gruesas de 4 cm de largo, flores en los lados de las ramas pero hacia el ápice, infundibuliforme, de 10 a 12 cm de largo; pericarpelo con escamas ovadas, de 2 mm de largo, segmentos exteriores del perianto espatulados, rojizos; los interiores

blancos con leve tinta rosa; fruto globoso hasta ovoide, de 5 a 6 cm de largo, rojizo; aréolas con lana amarillenta y espinas numerosas, largas del mismo color, cuando el fruto madura, las aréolas se desprenden quedando el pericarpio desnudo; semillas de 2.5 mm de largo y 1.5 a 1.8 mm de ancho, de testa negra verrucosa.

## VI. CONCLUSIONES

1. En la Sierra de Manantlán se encontraron 24 especies agrupadas en 16 géneros. Si se considera que del Estado de Jalisco se han reportado 97 especies, las cactáceas de la zona representan aproximadamente el 25%, de la entidad.
2. Los géneros con mayor cantidad de especies en la región son: *Mammillaria* y *Opuntia* con 4 y 3 especies respectivamente.
3. En el presente trabajo se reconocen 9 tipos de vegetación para la zona de estudio donde, a excepción de la vegetación sabanoide de *Byrsonima* y *Curatella* y el bosque de *Abies*, las cactáceas se encuentran representadas por lo menos con una especie.
4. El tipo de vegetación en el que se encuentra mejor representada la familia, es el bosque tropical caducifolio, ya que en el se reportan 19 especies.
5. La familia se distribuye por todo el rango altitudinal de la zona de estudio, de los 400 a 2800 m s.n.m., pero concentrándose entre los 700 y 1000 m.
6. La única especie de la familia que se encontró por arriba de los 2500 m s.n.m. fue *Heliocereus luzmariae*; la cual después de esta altitud cambia su hábito de epífita a rupícola.
7. Existen algunas especies que son endémicas al Occidente de México y que se encuentran presentes en la Sierra de Manantlán en poblaciones muy reducidas, tal es el caso de: *Cephalocereus alensis*, *Mammillaria reppenhagenii*, *M. scrippsiana*, *M. supraflumen*, *Peniocereus cuixmalensis*, *Pereskopsis aquosa*, *Ferocactus reppenhagenii*, *Selenicereus atropilosus* y *Heliocereus luzmariae*, esta última endémica a la Sierra.

8. Diez especies están reportadas en la región con alguna utilidad, destacando el uso de los frutos como comestibles.

## VII. RECOMENDACIONES

1. En base a la complejidad y variabilidad detectada en el grupo de *Mammillaria scrippsiana*, se recomienda hacer un estudio específico para este grupo en la zona.
2. En base a la cantidad de especies encontradas en el bosque tropical caducifolio, se recomienda su protección como un mecanismo de conservación para especies de la familia.
3. Se recomienda hacer estudios de dinámica poblacional que nos permitan implementar acciones para conservación in situ de las especies: *Mammillaria reppenhagenii*, *M. supraflumen*, *M. beneckeii*, *M. scrippsiana*, *Ferocactus reppenhagenii*, *Rhipsalis baccifera* y *Helicocereus luzmariae*.

### VIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arreola N., H. y L. Guzmán H. 1987. La familia Cactaceae en el Estado de Jalisco y su distribución. Resúmenes del X congreso mexicano de botánica, Univ. de Guadalajara-Soc. Bot. de Mex. Guadalajara, Jal.
- Arreola N., H. y L. Guzmán H. 1987. El género Opuntia en el Estado de Jalisco y su distribución, en resúmenes de la segunda reunión nacional sobre el conocimiento y aprovechamiento del nopal, Jardín Botánico, UNAM, México.
- Arreola N., H. 1990. Inventario de las cactáceas de Jalisco y su distribución. *Cact. Suc. Mexicanas*, 35(1): 3-12.
- Bravo H., H. 1978. Las Cactáceas de México. Vol.1. Segunda edición, México. Universidad Nacional Autónoma de México. 1-743 p.
- Chidamian, C. 1958. The book of cacti and other succulents. The American Garden Guild and Doubleday & Company, Inc. 26-62 p.
- Cuevas G., R. 1988. El Bosque mesófilo de montaña en la Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Notas sobre la Flora de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Lab. Natural Las Joyas. Univ. de Guadalajara, Jalisco, Méx. Art. 11. 8 pp.
- Cuevas G., R. y N. M. Núñez L. 1988. Taxonomía de los pinos de la Sierra de Manantlán, Jal. Tesis profesional. Facultad de Agronomía. Univ. de Guadalajara, Jalisco, Méx. 1-104 p.
- Dudley G., B. 1968. Las cactáceas del Estado de Jalisco. *Cact. Suc. Mexicanas*, 8(1): 39-41.
- Guzmán M., R. 1982. El Teosinte en Jalisco: su distribución y ecología. Tesis profesional. Facultad de Agronomía. Univ. de Guadalajara, Jalisco, Méx. 87 p.
- Guzmán M., R. 1985 b. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco. *Tiempos de Ciencia*. Univ. de Guadalajara, Jalisco, Méx. 1: 10-26 p.

- Hernández L., L. 1991. Análisis y evaluación de las áreas protegidas en Jalisco y Colima. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Univ. de Guadalajara, Jalisco, Méx. 10-93 p.
- Heywood V., H. 1978. Flowering plants of the world. Oxford Univ. Press. 1-335 p.
- Iltis H. H., J. F. Doebley, R. Guzmán y B. Pazy. 1979. Zea diploperennis (Gramineae): a new teosinte from Mexico. Science 203: 186-188 p.
- Jardel P., E. J. (Coord.) 1990. Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Lab. Natural Las Joyas, Univ. de Guadalajara. El Grullo, Jalisco, Méx. 250 p.
- LNLJ (Laboratorio Natural Las Joyas de la Sierra de Manantlán). 1989. Plan Operativo 1989-1990. Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Univ. de Guadalajara, El Grullo, Jalisco, Méx. 90 p.
- Lawrence G. 1951. Taxonomy of vascular plants. Macmillan Co., New York. 1-823 p.
- Meyrán G., J. 1980. Guía botánica de cactáceas y otras suculentas del Valle de Tehuacán, seg. ed. Soc. Mex. Cact., Publ. Dif. Cult. N. 1. 51 p.
- Meyran G., J. y I. Pifia L. 1986. Cactáceas y otras suculentas del Estado de México. Gob. del Estado de México. 135 p.
- Ornelas U. R. 1987. Guía de la Excursión Botánica a San Cristobal de la Barranca. X Congreso Mexicano de Botánica. p. 19-43.
- Rzedowski, J. y R. Mc Vaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Michigan Herb. 9: 1-123 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. México. LIMUSA. 1-432 p.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1985. Flora Fanerógamica del Valle de México II. Dicotyledoneae (Euphorbiaceae-Compositae). Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. e Instituto de Ecología. 1-674 p.

- Sánchez M., H. 1978. Manual de campo de las cactáceas y  
suculentas de la Barranca de Metztitán. Soc. Mex. Cact.,  
Publ. Dif. Cult. N. 2. 132 p.
- Santana, M.F., H. Arreola y L. Scheinvar. 1987. Guía de Excursión  
Botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos. X Congreso de Botánica  
Guadalajara, México. pp. 49-74.
- Standley P., C. 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Contr.  
U.S. Nat. Herb. 23 (4): 855-1012.
- Standley P., C. and Williams L., 1962. Flora de Guatemala.  
Chicago Natural History Museum. 24(VII):2: p. 187-234.
- Subík R. 1968. Cacti and succulents. The Hamlyn Publishing Group  
LTD. Chechoslovaquia. 15-52 p.
- Toledo, V. M. 1998. La diversidad biológica de México. Ciencia y  
desarrollo, 81(14): 17-30.
- Vázquez G., J. A., R. Cuevas G., T. Cochrane y H. Iltis. 1990.  
Flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán,  
Jalisco-Colima, México. Laboratorio Natural Las Joyas de  
la Sierra de Manantlán, Univ. de Guadalajara. Publicación  
especial N.- 1. El Grullo, Jal. 164 p.