

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**Distribución, Identificación y Evaluación
de las Cactáceas en las sierras de San
Vicente y La Purisima del municipio de
Cuatro Ciénegas Coahuila, México.**

Por

OSCAR SANCHEZ MEJIA.

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio 2004

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES**

**Distribución, Identificación y Evaluación de las Cactáceas en la
sierras de San Vicente y La Purisima del municipio
de Cuatro Ciénegas Coauila México**

Por

OSCAR SÁNCHEZ MEJÍA

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como
requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA

Dr. Juan José López González
Presidente

Mc. Luis Perez Romero

Mc. Myrna Juliet Ayala Ortega

MC. Ramon Garcia Castillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater por darme un grado de estudio y las herramientas esenciales para poder realizarme en mi vida profesional.

A mis padres a quienes le debo la vida, el apoyo, el cariño y el amor para que saliera y sacara adelante esta grande y bonita carrera; de quienes estaré eternamente agradecidos, mil gracias.

A mis hermanas C. P. Ivon y futura Biol. Wendy quienes me brindaron también su apoyo, cariño y amor, por su grande compañía y sus consejos, gracias.

A mi sobrina Hannia quien es hasta este momento la alegría de la familia.

A mi novia futura Lic. Jessica Janet Escobar Muños por brindarme su tiempo y atención, por haberme brindado su apoyo incondicional, cariño y amor en todo este tiempo.

A mi cuñado C. P. Juan Carlos Verduzco Salazar por sus consejos.

A mi primo futuro M. C. Héctor Xavier Castillo Sánchez quien me ofreció apoyo y valiosos comentarios en la elaboración de mi tesis.

A mi familia en general por brindarme su apoyo, consejos; en especial a mi tía Maria Guadalupe Sánchez Liceaga y sus hijos Cesar y Mundito quienes me brindaron posada en todo el tiempo que me demore en hacer este trabajo.

A mi asesor Dr. Juan José López Gonzáles, por su asesoría, apoyo y confianza que me brindo durante el desarrollo del presente trabajo por sus valiosos comentarios y su paciencia que me brindo en la culminación de este trabajo.

Al Ing. Mc. Luis Pérez Romero por formar parte del comité de mi tesis.

A la Ing. Mc. Myrna Juliet Ayala Ortega por formar parte también del comité de mi tesis.

A mis compañeros de cuarto con los que compartí la mayor parte de mi carrera Carlos (Charquitos), Francisco (Quico), Manuel de Jesús (Chuy), Ricardo (Richard).

A mis compañeros de estudio y trabajo Carlos Daniel (Matheualo), Juan Pablo (Negrete), Mario Evelio (Chino), Noe (Barrera), Victor Hugo (Cabrera), Jose Manuel (Pepas), Dario (Chaparro, morro), Ramón.

A mis compañeros de mi pueblo Jose Guadalupe (Pepe), Carlos Gerardo (Maromero), Miguel (Mike).

A los compañeros que me ayudaron en el trabajo de campo de esta investigación Francisco Abid Moo Cruz, Hugo, Maria del Socorro Méndez Marques.

Al Sr. Jesús H. Cabrera Hernández Auxiliar de investigador del Departamento de Recursos Naturales quien me ayudo también en el trabajo de campo de este trabajo de tesis.

Al I. A. Z. Gabriel Ponce por sus brillantes y valiosos comentarios, y su apoyo en la realización del trabajo de campo para la elaboración de este trabajo de investigación.

.....Gracias.

DEDICATORIAS

A mis padres

Sr. Oscar Sanchez Liceaga

Profra. Visantina Mejia Escobar

Porque durante toda mi vida, me ofrecieron apoyo, cobijo, amor y una gran sabiduria, quienes me enseñaron a ser decente, responsable y tolerante; Con un inmenso respeto, cariño y eterno agradecimiento por cumplir siempre

con sus responsabilidades de padres, brindándome la ayuda necesaria para que fuera posible la culminación de mis estudios profesionales y hacer de mí una persona que los admirará hoy y siempre.

PADRES ETERNAMENTE MIL GRACIAS
DIOS LOS BENDIGA Y LOS CONSERVE MUCHOS AÑOS A NUESTRO
LADO.

A mis hermanas Ivon Jazmin Sánchez Mejía y Wendy Karina Sánchez
Mejía por su gran cariño, motivación y comprensión gracias.

LAS QUIERO

A mi novia Jessica Janet Escobar Muños por brindarme gran parte de su
tiempo, por su apoyo moral, por su cariño, por su motivación y comprensión
muchas gracias.

TE AMO

INDICE

INDICE DE MAPAS-----	vi
INDICE DE TABLAS-----	vii

1. INTRODUCCIÓN -----	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	4
ANTECEDENTES -----	4
JUSTIFICACIÓN -----	4
OBJETIVO GENERAL -----	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS -----	6
HIPOTESIS -----	6

2. REVISION DE LITERATURA.	7
2.1.- Zonas áridas.	7
2.2.- Desiertos de México.	7
2.3.- Los procesos de aridificación.	9
2.4.- Importancia ecológica del valle de Cuatrociénegas.	10
2.5.- Principales problemas de la zona.	12
2.6.- Principales amenazas.	12
2.7.- Historia de las suculentas.	12
2.8.- Clasificación y evolución de las cactáceas.	13
2.9.- Distribución y especies amenazadas.	14
2.10.- Descripción de las cactáceas.	16
2.11.- Metabolismo CAM de las cactáceas.	16
2.12.- Uso de las cactáceas.	17
2.13.- Aplicaciones.	17
2.14.- Otras aplicaciones.	18
2.15.- Distribución geográfica de las cactáceas.	19
2.15.1.- ¿A qué altitud crecen las cactáceas?.	19
2.15.2.- Cactáceas de norte a sur .	19
2.16.- Morfología.	20
2.16.1.- Tallos esféricos y aplanados, costillas y pezones.	20
2.16.2.- Raíces.	20
2.16.3.- Areolas y espinas.	21
2.16.4.- Flores, frutos, semillas.	21
2.17.- Lista de las cactáceas de Cuatro Ciénegas que describe Pinkava en el Journal of the Arizona 1984.	23
2.18.- Descripción taxonómica las cactáceas del Municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila Mex.	25
2.18.1.- Género <i>Ancistrocactus</i> (Schumann) Britton et Rose.	25
2.18.1.1.- <i>Ancistrocactus brevihamatus</i> (<i>Ancistrocactus scheeri</i>) [Salm-Dyck] Britton et Rose, Cactaceae 4: 4, 1923.	26
2.18.1.2.- (<i>Var. uncinatus</i>) <i>Ancistrocactus uncinatus</i> (Gal.) Benson, Cact. Succ. J. Amer. 41: 188, 1969.	27
2.18.3.- Género <i>Astrophytum</i> Lemaire Cact. Gen. Nov. Sp. 3, 1839.	28
2.18.3.1.- <i>Astrophytum capricorne</i> var. <i>crassispinum</i> (Dietrich) Britton et Rose, Cactaceae 3: 184, 1922.	29
2.18.4.- Género <i>Coryphantha</i> (Engelmann) Lemaire Cactées 32, 1868.	30
2.18.4.1.- <i>Coryphantha echinus</i> (Engelmann) Britton et Rose, Cactaceae 4: 42, 1923.	30
2.18.4.2.- <i>Coryphantha macromeris</i> (Engelman) Britton et Rose.	31
2.18.4.3.- <i>Coryphantha poselgeriana</i> (Dietrich) Britton et Rose.	32
2.18.4.4.- <i>Coryphantha pseudechinus</i> Boedeker, Monats. Kakt. 18, 1929.	33
2.18.4.5.- <i>Coryphantha ramillosa</i> Cutak, cact. Succ. J. Amer. 14: 164, 1969.	33

1942.-----	34
2.18.4.6.- <i>Coryphantha strobiliformis</i> var. <i>strobiliformis</i> (<i>Escobaria strobiliformis</i> var. <i>strobiliformis</i>).-----	34
2.18.4.7.- <i>Coryphantha vivipara</i> var. <i>neomexicana</i> (<i>Mammillaria vivipara</i> var. <i>neomexicana</i>).-----	35
2.18.4.8.- <i>Coryphantha werdermannii</i> Boedeker, Monats. Deuts, Kakt. 155, 1929.-----	36
2.18.4.9.- <i>Coryphantha</i> sp aff <i>zilziana</i> [<i>Escobaria zilziana</i>] (Boedeker) Backeberg, Cactaceae 5: 2957, 1961.-----	36
2.18.4.10.- <i>Coryphantha</i> sp aff <i>Echinocactus salinensis</i> [<i>Coryphantha salm-dyckiana</i>] (Scheer) Britton et Rose, Cactaceae 4: 39, 1923.-----	37
2.18.5.- Genero <i>Echinocactus</i> Link et Otto, Verh. Ver. Bef. Gart. 33 420, 1827.-----	38
2.18.5.1.- <i>Echinocactus horizonthalonius</i> var <i>horizonthalonius</i> .-----	39
2.18.5.2.- <i>Echinocactus texensis</i> Hopffer, Allg. Gart. 10: 297, 1842.-----	41
2.18.6.- Género <i>Echinocereus</i> Engelman in Wislizenus, Mem. Tour. North. Mex. 91, 1848.-----	41
2.18.6.1.- <i>Echinocereus enneacanthus</i> var <i>dubius</i> .-----	41
2.18.6.2.- <i>Echinocereus freudenbergeri</i> (<i>Echinocereus chlorantus</i>) (Engelmann) Eng. Ex Ruempler in Foerster, Handb. Cact. Ed. 2 ^a . 814, 1885.-----	42
2.18.6.3.- <i>Echinocereus pectinatus</i> (Scheidweiler) Engelmann.-----	44
2.18.6.3.1.- var <i>pectinatus</i> .-----	45
2.18.6.4.- <i>Echinocereus stramineus</i> Engelmann.-----	46
2.18.6.4.1.- var. <i>stramineus</i> .-----	47
2.18.6.5.- <i>Echinocerus triglochidiatus</i> Engelman.-----	48
2.18.6.5.1.- var <i>melanacanthus</i> .-----	49
2.18.7.- Genero <i>Eechinomastus</i> Britton et Rose, Cactaceae 3: 147, 1922.-----	49
-----	50
2.18.7.1.- <i>Echinomastus mariposensis</i> Hester, des. Plant Life 17 2.59, 1945.-----	51
2.18.8.- Genero <i>Epithelantha</i> Weber ex Britton et Rose, Cactacea 2: 92, 1922.-----	52
2.18.8.1.- Epithelantha bokei Benson, Cact. Succ. J. Amer. 41: 185, 1969. -----	53
2.18.8.2.- <i>Epithelantha micromeris</i> (Engelmann) Weber ex Britton et Rose.-----	54
2.18.9.- Género <i>Escobaria</i> Britton et Rose emend. Buxbaum Oesterr. Bot. Zeits 98: 78, 1951.-----	55
2.18.9.1.- <i>Escobaria chaffeyi</i> -- <i>Corypantha chaffeyi</i> (<i>Escobaria dasyacantha</i>) (Engelman) Britton con Rose 1923 COB CACTUS, DENSE CORY-CACTUS.-----	56
2.18.10.- Género <i>Ferocatus</i> Britton et Rose, Cactaceae 3: 123, 1922.-----	57
2.18.10.1.- <i>Ferocactus hamatacanthus</i> (Muehlenpfordt) Britton et Rosse.-	58
2.18.10.2.- <i>Ferocactus pilosus</i> (Galeoti) Werderman in Fedd, Resp. Spec.	

Nov. Sonder-beiheft c. 18: 72, 1973.-----	60
2.18.11.- Género <i>Lophophora</i> Coulter Contr. U. S. Nat. Herb. 3 : 131, 1984.-----	61
2.18.11.1.- <i>Lophophora williamsii</i> (Lemaire ex Salm-Dick) Coulter Contr. U. S. Nat. Herb. 3: 131, 1894.-----	62
2.18.12.- Género <i>Mammillaria</i> Hawort, Syn. Pl. 177, 1812.-----	
2.18.12.1.- <i>Mammillaria chionocephala</i> J. A. Purpus 1906.-----	62
2.18.12.2.- <i>Mammillaria heyderi</i> var <i>heyderi</i> (Muehlenpf.) Benson: M. heyderi var <i>heyderi</i> only in part).-----	63
2.18.12.3.- <i>Mammillaria lasiacantha</i> Engelman, Proc. AMER. Acad. 3: 261, 1856.-----	64
2.18.12.3.1.- var. <i>meiacantha</i> Eng., Proc. AMER. 47(1): 40, 1975.-----	65
2.18.12.4.- <i>Mammillaria pottsii</i> Scheer ex Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849 104, 1850.-----	67
2.18.13.- Género <i>Neolloydia</i> Britton et rose emend kladiwa et fittkau in Krainz, Die Kakteen C VIIIb, 16. 1971.-----	67
2.18.13.1.- <i>Neolloydia conoidea</i> (De Candolle) Britton et Rose.-----	68
2.18.14.- Género <i>Opuntia</i> (Tournefort) Miller, Gard. Dict. Abr. Ed 4. 1754.-----	69
2.18.14.1.- <i>Opuntia anteojoensis</i> (<i>Cylindropuntia anteojoensis</i>).-----	70
2.18.14.2.- <i>Opuntia bradtiana</i> (Coulter) K. Brandege, Erythea 5: 121. 1897.-----	71
2.18.14.3.- <i>Opuntia imbricata</i> (Haworth) De Candolle.-----	71
2.18.14.4.- <i>Opuntia kleiniae</i> De Candolle.-----	72
2.18.14.4.1.- var. <i>Kleineae</i> De Candolle, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris 17: 118 1828.-----	72
2.18.14.5.- <i>Opuntia leptocaulis</i> De candolle.-----	73
2.18.14.6.- <i>Opuntia lindheimeri</i> Engelman.-----	73
2.18.14.6.1.- var <i>lindheimeri</i> .-----	74
2.18.14.7.- <i>Opuntia moelleri</i> Berger, Kakteen 57. 1929.-----	74
2.18.14.8.- <i>Opuntia phaecantha</i> .-----	74
2.18.14.8.1.- var <i>discata</i> (Griffiths) Benson et Walkington, Ann. Mo. Bot. Gard. 52: 265. 1965.-----	75
2.18.14.8.- <i>Opuntia phaecantha</i> var <i>major</i> Engelmann, Proc. Am. Acad. 3: 293. 1896.-----	76
2.14.16.9.- <i>Opuntia rufida</i> Engelmann.-----	76
2.18.14.10.- <i>Opuntia schottii</i> Engelmann, Proc. Am. A304. 1856.-----	77
2.18.14.11.- <i>Opuntia violacea</i> Engelmann.-----	77
2.18.15.- Género <i>Thelocactus</i> (Schumann) Britton et Rose, Bull. Torr. Bot. Club 49:251, 1922.-----	78
-----	79
-----	82
2.18.15.1.- <i>Thelocactus aguirreanus</i> (<i>Gymnocactus aguirreanus</i>) Glass et Foster Bravo cact. Suc. Mex. 25(3): 65 1980.-----	82
2.18.15.2.- <i>Thelocactus bicolor</i> (Galeotti) Britton et Rose.-----	82
2.18.15.3.- <i>Thelocactus hexaedrophorus</i> .-----	83
	83

3. MATERIALES Y MÉTODOS. -----	83
3.1.- Ubicación del área.-----	85
3.2.- Limites.-----	86
3.3.- Descripción del área.-----	87
3.4.- Características físicas.-----	88
3.4.1.- Clima.-----	88
3.4.2.- Fisiografía.-----	88
3.4.3.- Suelos.-----	89
3.4.3.1.- Características de los suelos predominantes. -----	89
3.4.4.- Geología.-----	89
3.5.- Vegetación.-----	90
3.5.1.- Características de la flora predominante.-----	90
3.5.1.1.- Matorral desértico rosetófilo.-----	90
3.5.1.2.- Matorral desértico de transición.-----	90
3.5.1.3.- Vegetación halófila. -----	90
3.5.1.4.- Vegetación Gypsófila. -----	91
3.5.1.5.- Áreas sin vegetación aparente. -----	91
3.5.1.6.- Vegetación acuática y semiacuática.-----	92
3.6.- Procedimiento para muestreos.-----	92
3.6.1.- Tipo de vegetación del área muestreada.-----	92
3.6.2.- Utilización del área.-----	92
3.6.3.- Análisis estadístico.-----	93
3.6.4.- Criterio para determinar el estado de salud de las poblaciones.-----	93
3.6.5.- Características de las cactáceas presentes.-----	93
3.6.5.1.- Asociación.-----	93
3.6.5.2.- Sociabilidad.-----	93
3.6.5.3.- Abundancia/ dominancia.-----	93
3.7.- Descripción y características físicas del sitio.-----	94
3.7.1.-Clima.-----	
3.7.2.- Rocosidad y pedregosidad.-----	95
3.7.3.-Exposición.-----	95
3.7.4.- Pendiente.-----	95
3.7.5.- Altitud.-----	
3.7.6.- Tipo y condición del suelo.-----	98
	105
4. RESULTADOS. -----	107
4.1.- sierra San Vicente-----	107
4.1.1.- Distribución.-----	
4.1.2.- Características principales de los 24 sitios levantados en la Sierra San Vicente.-----	110
	119
4.1.3.- Descripción total de la sierra de San Vicente.-----	121
4.2.- Sierra La Purisima-----	
4.2.1.- Distribución.-----	121
4.2.2.- Características principales de los 36 sitios levantados en toda la sierra La Purisima.-----	122
4.2.3.- Descripción total de la sierra la Purisima. -----	123
4.2.4.- Descripción de las especies nuevas localizadas.-----	

4.2.5.- Género <i>Ariocarpus</i> Scheidweiler, Bull. Acad. Sci. Brux. 5: 491, 1838.-----	124 126
4.2.5.1.- <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidweiler.-----	
4.2.6.- Género <i>Normanbokea</i> Kladiwa et Buxbaum in Krainz, Die Kakteen C VIIIb, 1. 3. 1969.-----	128
4.2.6.1.- <i>Normanbokea valdeziana</i> (Moeller) Kladiwa et Buxbaum in Krainz, Die Kakteen CVIIIb, 1. 3. 1969.-----	129
4.2.7.- Lista de las cactaceas localizadas en las dos sierras.-----	145

5. CONCLUSIÓN.-----

ANEXOS.-----

LITERATURA CITADA.-----

INDICE DE TABLAS

Cuadro 1.- Cactaceas presentes e identificadas en la Sierra de San Vicente.-----	95
Cuadro 2.- Características de los sitios muestreados en la Sierra de San Vicente del municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.-----	98
Cuadro 3.- Características individuales de cada especie de la sierra San Vicente.-----	103
Cuadro 4.- Cactaceas presentes e identificadas en la Sierra de la Purisima.-----	107
Cuadro 5.- Características de los sitios muestreados en la Sierra de la Purisima de los municipios de Cuatro Ciénegas y Castaños Coahuila, México.-----	110
Cuadro 6.- Características individuales de cada especie en la Sierra de la Purisima.-----	117

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.- Ubicación del estado de Coahuila en México.-----	144
Mapa 2.- Limites y ubicación del municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila México.-----	144
Mapa 3.- Sierra de San Vicente del municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila México-----	97
Mapa 4.- Sierra de La Purisima del municipio de Cuatro Ciénegas y Castaños Coahuila México.-----	109

1. INTRODUCCIÓN

En el Norte de México se localizan dos extensas regiones consideradas como las más áridas, conocidas como Desierto Chihuahuense y Desierto Sonorense, que ocupan aproximadamente el 50 por ciento del territorio nacional. Se han caracterizado por la sobreutilización y mal manejo de los recursos existentes en estos lugares, donde las principales actividades son la cría de ganado bovino, caprino, ovino, equino y de la fauna silvestre en forma incipiente, la cosecha de algunas plantas y productos que se extraen de ellas. La mala utilización de los recursos existentes en estas regiones ha originado que gran parte de ellos se estén deteriorando cada vez más, casi incapaz de producir, sujetos a la erosión acelerada y a la vez acompañada de especies indeseables presentando en general una baja productividad potencial del sistema (Cantú, 1984).

El Desierto Chihuahuense es el más grande de Norteamérica está localizado en los Estados de Chihuahua, Coahuila, cubriendo algunas pequeñas áreas de los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas y en Estados

Unidos abarca los estados Arizona, Nuevo México y Texas. El Desierto Chihuahuense cubre una extensión aproximada de 399,446 Km² (DDL, 1999).

El valle de Cuatro Ciénegas localizado en el Estado de Coahuila, se decretó como área natural protegida en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna. El decreto se publicó en el diario oficial de la federación el 7 de noviembre de 1994 (Cantú, 1984).

El valle de Cuatro Ciénegas es considerado el humedal más importante dentro del Desierto Chihuahuense y uno de los humedales más importantes en México. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) lo incluye entre los sitios prioritarios para la conservación. También dentro de la regionalización de Eco regiones Prioritarias para la Conservación, elaboradas por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Cuatro Ciénegas está considerado como un sitio importante dentro de la Eco región Desierto Chihuahuense. En este valle subsisten una gran variedad de especies endémicas que son la justificación más importante del decreto (Caravias et al., 1999).

El área protegida ocupa 84,347-47-00 Ha del piso de un valle, que incluye ambientes acuáticos representados por manantiales conocidos localmente como pozas. También se encuentran arroyos permanentes y áreas inundadas donde se concentran el agua de los manantiales, conocidas localmente como lagunas (Caravias et al., 1999).

El sistema hidrológico superficial se mantuvo aislado, debido a que el valle forma una cuenca cerrada. Sin embargo, para fines de aprovechamiento del agua fue interconectada artificialmente por medio de canales con los municipios de La Madrid y Sacramento ubicados al Oriente de Cuatro Ciénegas. Además cuenta con otros recursos relevantes, como son los afloramientos de yeso, que en algunas partes se presenta como campo de dunas, las cuales son

las segundas en extensión en América donde se localizan algunas especies gypsófilas endémicas del sitio. También hay áreas con suelos extremadamente salinos que en algunas partes están cubiertos por matorral o pastizal y otros sin vegetación aparente (Caravias et al, 1999).

El desarrollo del valle se basó en la agricultura que se realizaba principalmente en los alrededores de la villa y posteriormente al Oriente del valle en las haciendas de San Juan, La Vega y San Pablo, áreas donde los suelos y la calidad del agua permiten esta actividad. Sin embargo, por su posición geográfica y las escasas vías de comunicación, se convirtió en un centro comercial y de intercambio entre el Noroeste del estado y otras comunidades más importantes como Monclova, Saltillo y Torreón. Fue y sigue siendo un importante centro de acopio para ganado, minerales y productos como la candelilla y el guayule. Después del reparto agrario, se formaron varios ejidos, de los cuales 11 tienen propiedad dentro del área protegida y también muchas de las propiedades privadas fueron fraccionadas, lo que da como resultado un mosaico complejo en cuanto a tenencia de la tierra (Caravias et al, 1999).

Las actividades que ahí se realizan siguen siendo básicamente las agrícolas, aunque los cultivos han cambiado a través del tiempo debido a procesos de salinización. También se practican la ganadería extensiva, y el aprovechamiento de madera para leña y la extracción de sales especialmente de magnesio. Además, se explotan el yeso en los límites del área y desde 1996 se cancelo definitivamente la extracción del yeso de las dunas, ubicadas en el ejido Seis de Enero (Caravias et al, 1999).

La extracción de candelilla se practica principalmente en las inmediaciones del área sobre las bajadas de la sierra y se procesa en los centros de población. Las actividades recreativas dentro del área eran practicadas básicamente por los lugareños y sus familias, pero a ultimas fechas,

actividades como el campismo y natación que se realizan en diferentes sitios, han sido altamente promocionadas con lo que se ha incrementado el número de visitantes (Caravias et al, 1999).

En diferentes puntos del valle se ha abierto a través del tiempo áreas agrícolas, muchas de las cuales fueron abandonadas, pero no se ha realizado ningún estudio que muestra los cambios en la vegetación en estos sitios. Si embargo, es notorio que la recuperación no ha sido completa. A esto hay que agregar la introducción de las plantas y animales exóticos de los cuales se conocen algunas de las especies pero no su situación actual, ni los efectos sobre otros recursos (Caravias et al, 1999).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desconocimiento total de la distribución de cactáceas, de la situación o estado de salud en que se encuentran y que plantas arbustivas se asocian con las antes mencionadas, en las sierras de San Vicente y de la Purísima.

ANTECEDENTES

El valle intermontano fue explorado por primera vez en 1939 por E. G. Marsh. A partir de entonces Cuatro Ciénegas, Coahuila, ha sido considerado como un laboratorio viviente, cursos, simposios, investigaciones, recreación han traído gente de todo el mundo. También se le reconoce como una de las áreas naturales más importantes de Norteamérica. De hecho, ha sido referida como una de las áreas más importantes biológicamente en el hemisferio occidental. Su riqueza biótica es objeto de estudio de diversas corporaciones científicas del mundo.

JUSTIFICACIÓN

Ya que los seres humanos somos la única especie capaz de alterar significativamente el entorno, ¿Por qué no orientar nuestros esfuerzos hacia la recuperación del equilibrio ambiental contra el cual hemos atentado tanto ?

Hoy como nunca, resulta evidente que la preservación de los ecosistemas es un compromiso que me tañe. En estas zonas, que es común observar periodos prolongados de sequía y cambios extremos de temperatura, también se encuentra una gran variedad de flora y fauna endémica por eso es posible realizar monitoreos o investigaciones para saber, conocer y clasificar cuales son las de alto riesgo o en peligro de extinción en la Sierra de San Vicente y La Purisima.

Como la mayor parte de estudios científicos se han encaminado a conocer la fauna asociada a los ambientes acuáticos y subacuáticos, es por eso que el siguiente trabajo será tratado sobre la distribución, identificación y estimación del estado de salud de las cactáceas y plantas arbustivas asociadas con las mismas.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es de obtener un amplio rango de información y fortalecimiento en cuanto a conocimientos para poder diagnosticar el estado de salud de las cactáceas; cual es su distribución; cuales están presentes y tratar de identificar que otro tipo de vegetación se asocia con dichas cactáceas en las Sierras de La Purisima y San Vicente del Municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las cactáceas presentes en las sierras de San Vicente y La Purisima del Valle de Cuatrociénegas.
- Obtener el estado de salud en que se encuentran las cactáceas.
- Cual es su distribución.

- Identificar la vegetación asociada a dichas cactáceas presentes.

HIPOTESIS

El monitoreo de cactáceas en la sierras de San Vicente y La Purisima como en el valle de Cuatro Ciénegas mostrará una clasificación y un amplio rango de conocimientos principalmente en distribución, estado de salud e identificación de cactáceas que se encuentran presentes en estos sitios, como también identificar las plantas arbustivas que estén asociadas con estas mismas.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1.- Zonas Áridas.

Zonas áridas con presencia de cactáceas y arbustos. Estas zonas se ubican principalmente al Norte y Noroeste del país, Zacatecas, San Luis Potosí, Chihuahua, Baja California, Sonora y Coahuila.
(<http://www.conafilm.org.mx/locacio5.html>).

2.2.- Desiertos de México

Los desiertos del Norte de México son áridos y arenosos, similares a los del Sureste de Estados Unidos. La mitad del territorio mexicano está cubierta por desiertos, en los que encontramos dunas de arena, pedregales, matorrales de diversos tipos, pastizales y bosques chaparros de plantas espinosas. Los desiertos del Noroeste, como el de altar, son los más secos de México. En el Norte y Centro del país las grandes sierras evitan que la humedad llegue a los desiertos del altiplano y al valle de Tehuacán Puebla.

(http://www.esmas.com/ambiental/mnv/fotos_desiertos.html).

Los desiertos están compuestos por dunas como en el Sahara pero la mayoría están formados por superficies erosionadas. Estos desiertos se encuentran principalmente en Sonora, Coahuila y Chihuahua.

(<http://www.conafilm.org.mx/locacio5.html>).

El concepto de desierto aunque está definido en función de la aridez, no siempre es respetado, debido a la comparación o sinonimia errónea con el término de "nada", para los conocedores del área, esto es totalmente incierto, debido a que en los ecosistemas desérticos es posible realizar diversos estudios, entre ellos, destacan los de ecología animal y vegetal, claro que la composición biótica de éstos sistemas no es comparable con la existente en los bosques tropicales, pero por ello, no se debe descartar el interés para desarrollarlos. Las regiones desérticas se encuentran localizadas a latitudes aproximadas a los 30° al Norte y Sur, caracterizados por una precipitación menor a 25 centímetros de lluvia anual. Son ecosistemas relativamente sencillos, por ello son sistemas relativamente fáciles de estudiar. Representan una baja productividad neta de 90 g/m² en promedio, comparado con el bosque tropical lluvioso con 2200 g/m², de acuerdo a Terborgh (1992). (http://www.uacj.mx/ICB/Carreras/Biologia/el_desierto.htm).

El cinco por ciento de la superficie de Norteamérica corresponde al denominado bioma desértico, el cuál se clasifica en cuatro tipos de desiertos: el de La Gran Cuenca, que comprende a los Estados de Utah y Nevada, es considerado un desierto frío; el de Mohave, con una porción de California, Arizona y Nevada, ahí se encuentra el Valle de la Muerte, que es el punto más bajo de todo el continente (90 metros bajo el nivel del mar), ambos desiertos son exclusivos de los Estados Unidos; el Sonorense, compartido por Arizona, Sonora y Baja California, con el sahuaro como especie representativa, y por último el gran Desierto Chihuahuense con una pequeña porción estadounidense integrada por Nuevo México y Texas, sin embargo en México incluye varios

Estados: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí y Nuevo León. La vegetación, es de matorrales: desértico micrófilo, crasicaule y rosetófilo, así como de pastizales, éstos tienen una afinidad bien definida por tipos específicos de suelo, así en los terrenos salados de los lagos playa se presentan comunidades halófitas con pastos, por ejemplo, la sabaneta *Hilaria mutica*, *Hilaria berlandieri* y chamiso *Atriplex canescens*. En los lomeríos de rocas sedimentarias se presenta el matorral rosetófilo de lechuguilla *Agave lechuguilla*, yuca *Yucca treculeana* o yuca *Yucca carnerosana* y el nopal cegador *Opuntia microdasys*, sobre los lomeríos de origen ígneo se desarrolla el matorral crasicaule formado por cardenches y nopales (*Opuntia* spp.), sangre de drago (*Jatropha dioica*) y gobernadora (*Larrea tridentata*). El matorral desértico micrófilo está representado por la gobernadora (*Larrea tridentata*), que suele estar asociada con cactáceas (*Opuntia* spp.), y con gramíneas como *Scleropogon brevifolius*, *Bouteloua* spp., *Sporobolus* spp., entre otras. La candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*), el guayule (*Parthenium argetatum*), la lechuguilla y la palma ixtlera o palma samandoca (*Yucca carnerosana*). Las especies son abundantes y los lugareños han logrado descubrir la utilidad alimenticia, medicinal y en algunos casos ritual. Se consideran por lo menos 1000 especies de plantas con énfasis especial en la región del Desierto Chihuahuense (Johnston, 1984).

http://www.uacj.mx/ICB/Carreras/Biologia/el_desierto.htm).

Las especies de gramíneas tienen una proporción importante en la composición de la vegetación que en otros desiertos. Las cactáceas son generalmente abundantes, dominan los arbustos perennes y varias especies de *Agave* y *Yucca* que son comunes y conspicuas. En algunos lugares ocurren cactáceas columnares como *Myrtillocactus geometrizans* y especies arborescentes de *Yucca*. La vegetación predominante consiste de matorrales xerófitos, aún cuando también son frecuentes los pastizales y bosques espinosos de *Prosopis* spp.

http://www.uacj.mx/ICB/Carreras/Biologia/el_desierto.htm).

2.3.- Los procesos de aridificación.

La aridificación es un proceso complejo que incluye aspectos climatológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos y ecológicos. En general puede definirse como una evolución del paisaje hacia situaciones episódicas, periódicas o permanentes de carencia de agua. Los principales factores que, juntos o por separado, pueden provocar la aridificación son la disminución de las precipitaciones y de la humedad atmosférica, el aumento de la temperatura, la disminución o desaparición de la cobertura vegetal y la erosión o salinización del suelo. Las aridificaciones geológicas han sido procesos comunes en la historia del planeta. A menudo se produjeron debido a un cambio de la circulación atmosférica, relacionado con modificaciones en las configuraciones continentales, masas oceánicas, cadenas montañosas y características costeras. La aridificación puede también ocurrir como resultado de la lixiviación casi total de nutrientes en los suelos luego de un extenso período de estabilidad biostática. El empobrecimiento del suelo que ocurre como consecuencia del lavado continuo por largos períodos de tiempo puede provocar la desaparición de la vegetación y el desencadenamiento de episodios de aridificación generalizada.

(<http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/sequia/t-cap04.html>).

En tiempos más recientes, los procesos de aridificación se encuentran relacionados con la acción humana, en particular la deforestación con fines agrícolas o de obtención de madera. Además de cambiar el régimen hídrico, la aridificación genera procesos erosivos a nivel de los suelos. Enormes cantidades de sedimentos son removidos y transportados aguas abajo, depositándose en las llanuras aluviales, en los lagos y en las zonas oceánicas contiguas a las desembocaduras de los ríos. En los embalses artificiales la aridificación de las cuencas altas puede dar lugar a su colmatación rápida disminuyendo su capacidad de almacenamiento y vida útil. En muchos casos, la

aridificación es un fenómeno irreversible. Una vez que la vegetación desaparece y los suelos son erosionados, se produce un cambio microclimático e incluso climático regional que ya no puede retrotraerse a la situación original. (<http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/sequia/t-cap04.html>).

2.4.- Importancia Ecológica del valle de Cuatro Ciénegas.

El valle tiene una superficie aproximada de 150, 000 Has es un terreno casi plano, la totalidad del área protegida se encuentra en la cota de los 700 m.s.n.m., forma parte del Bolson de Mapimí dentro del enorme Desierto de Chihuahua que comprende la parte Sur de Estados Unidos y parte Centro-Norte de México. Este valle ubicado 85 km de Monclova tiene una historia geológica muy relacionada con el resto del territorio coahuilense. Hace millones de años emergió del mar al mismo tiempo que la Sierra Madre Oriental, y las rocas marinas plegadas y fracturadas formaron la mayoría de sus sierras y lomas, dando lugar a que se crearan muchas lagunetas y pozas en medio del árido desierto. Cuatro Ciénegas es un muestrario de la diversidad del Desierto Chihuahuense, el chaparral, el matorral desértico y el pastizal se encuentran bien representados en este lugar. Un equipo de científicos de diversas partes del mundo, coordinados por la investigación Barbara Winsborough han centrado su estudio en los estromatolitos de este valle, que poseen características muy propias, los estromatolitos son consideradas las primeras formas de vida en las que se derivó toda especie existente en el planeta. Fuera de ese fantástico mundo acuático a un lado de las ciénegas, de las pozas, de los ríos subterráneos y cenotes. En uno de los extremos de la reserva, frente a la majestuosa Sierra de San Marcos y cerca de la laguna del Churince, se encuentran los arenales, dunas de arenas blancas, formadas por yeso de alta pureza, resulta extraño que en medio de este ambiente tan hostil podamos observar plantas y animales que han tenido que sufrir cambios importantes para poder adaptarse; podemos admirar extensas áreas de dunas blancas de arena de yeso, que son consideradas en segundo lugar en el mundo por su pureza

(95%) y que aparte del uso industrial que se le está dando pudieran aprovecharse como escenarios cinematográficos. (Caravias et al, 1999).

La flora de cactáceas es muy rica, aunque desgraciadamente el valle estuvo saqueado por cactotraficantes Alemanes, por tiempo no definido. Los alrededores de Cuatro Ciénegas están llenos de bellos paisajes naturales, sus pozas y manantiales son un deleite a la vista, por su variedad de colores, que contrastan con el árido y desértico marco que se delinea en el horizonte. El Valle de Cuatro Ciénegas tiene un aspecto tan desconcertante como al ras del piso. En el ocre dominante, los medallones azul verde de las pozas ponen un toque de color frío al paisaje resuelto en una gama que va de calidos amarillos al ciena tostado. La población es un triangulo de verdes oscuros; semeja el delta de un río inexistente que se precipitar desde el Noreste a traves del cañon del molino. (Caravias et al, 1999).

2.5.- Principales problemas de la zona.

La sobreexplotación de aguas subterráneas origina la formación de cárcavas (Figura 46) y la sobre explotación de otros recursos naturales como es la deforestación (Figura 45) hace más factible para que el suelo sea erosionado por el aire provocando tolvaneras (Figura 47) que es el problema más fuerte con el que cuenta la zona y la mineralización de los suelos (Figura 48). (SEMARNAT 2004).

2.6.- Principales amenazas.

Las principales amenazas que enfrenta la zona son la expansión de la frontera agrícola, la salinización de suelos, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la presencia de especies exóticas, el saqueo de recursos naturales, el sobre pastoreo y el turismo sin control (SEMARNAT, 2004).

2.7.- Historia de las suculentas.

No fue hasta mediados de siglo XIX cuando **Adrián H. Haworth**, en su obra *Synopsis Plantarum Succulentarum*, reformó un poco el mundo de los cactus y suculentas. En los cactus eliminó el género cactus y lo transformó en la palabra que designaría la familia. Creó el género *Mammillaria* en los cactus y en las suculentas *Gibbeum*, *Tromotriche*, *Duvalia*, *Villadia*, *Monanthes*, etc. Desde entonces, el interés por estas plantas ha ido creciendo sin parar. Hoy en día se conocen entre 2 500 y 4 000 especies (según su taxonomía). Todos los años se dan a conocer nuevos descubrimientos, como los de *Aztekium hintonii* y *Geohintonia mexicana* en el año 1991.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html).

2.8.- Clasificación y evolución de las cactáceas.

El reino Vegetal tiene alrededor de 300 000 especies, las cuales abarcan desde musgos, helechos, coníferas como pinos hasta plantas con flores. Las plantas con flores representan la cúspide de la evolución vegetal, y las angiospermas constituyen la vegetación dominante de la tierra. Se conoce alrededor de 420 familias de plantas con flores de las cuales 70 son monocotiledóneas y 350 son dicotiledóneas. Cada familia se divide en géneros (singular, genero), los cuales a su vez, se dividen en especies. La palabra *cactus*, género descrito por Linneo, es ahora el nombre común de la familia dicotiledónea Cactaceae, que cuenta con alrededor de 1 600 especies en 122 géneros. La palabra cactus que se deriva del griego *kaktus*, se aplica a una extraña planta espinosa que se encuentra en el sur de Europa y en el Norte de África. A partir de un antecesor hipotético originando hace 200 millones de años, las angiospermas han sufrido cambios genéticos conducentes a la divergencia de varias líneas que integran grupos reconocibles. Los sucesos que separaron a las monocotiledóneas, tienen ahora una morfología, un crecimiento y un método de reproducción muy diferente al que tiene la hiedra, especie dicotiledónea (Nobel, 1998).

La divergencia evolutiva de los cactus a partir de otras plantas con flores ocurrió hace 70 a 90 millones de años, también en el Nuevo Mundo, y de igual manera la mayor radiación de nuevas especies probablemente ocurrió hace 30 a 35 millones de años. Los parientes más cercanos a los cactus están probablemente en las familias Portulacaceae que incluyen a las verdolagas y a las Didiereaceae a las que contienen a las didiereas que están confinadas a Madagascar. La familia de las cactáceas, que comprende aproximadamente 2 500 a 4 000 especies es endémica de América, en donde esta distribuida desde Peace River, en Norte de Canadá, a 59° de latitud Norte, hasta la Patagonia, en Argentina, a 52° de latitud Sur, y desde el nivel del mar, en las dunas costeras, hasta los 5 100 m de altitud en Perú (Nobel, 1998).

Los cactus varían desde especies primitivas con hojas grandes y tallos delgados los cuales pudieran confundirse con la hiedra, como muchas especies de *Pereskia*, hasta mas bien de arbustos bajos con tallos que se desprenden con facilidad como la *Cylindropuntia* con tallos cilíndricos (*Opuntia bielovii*); y la platiopuntia con segmentos de tallos aplanados (*Opuntia ficus-indica*, nopal tumero), a los cactus arborescentes con troncos columnares prominentes como el saguaro (*Carnegiea gigantea*) del desierto Sonorense de Estados Unidos y México; y el *Trichocereus chilensis*, el cual esta ampliamente distribuido en Chile). Estos tres ejemplos representan a las tres subfamilias de Cactaceae: la subfamilia Opuntioideae de 200 a 250 especies alrededor de 70% de la cuales pertenecen al gran y diverso genero *Opuntia*, tiene hojas caducifolias muy pequeñas y la subfamilia Cactoideae, la más grande y esencialmente sin hojas, incluye 1300 especies. Esta familia es subdividida en nueve *tribus*, una tribu tiene una jerarquía taxonómica por debajo de la subfamilia Cactoidae en términos de numero de especies es *Mammillaria* (cerca de 200 especies en la tribu Cactaceae) *Echinocereus* (cerca de 200 especies en la tribu *Echinocereae*; *Gymnocalycium*, *Neoporteria*, *Parodia* y *Rhipsalis* (alrededor de

40 a 60 especies cada una en la tribu Notocactaceae) y *Melocactus* (cerca de 35 especies en la tribu Cereeae) (Nobel, 1998).

2.9.- Distribución y especies amenazadas.

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

Quienes han visto suculentas de buen porte y carentes de hojas del Sur de África, pueden jurar que vieron los cactus columnares. Sin embargo, esos árboles sin hojas que dominan el paisaje de Zimbabwe, Madagascar y África del Sur son de una familia enteramente diferente, *Euphorbiaceas*. La *evolución convergente* es un proceso por medio del cual las plantas no emparentadas que enfrentan ambientes semejantes en hábitat geográficamente diferentes, llegan a adoptar formas vitales semejantes. La forma columnar y la carencia de hojas de los miembros de las *Euphorbiaceae* y las *Cactaceae* son ejemplos de la evolución convergente que se ha dado en periodos largos en plantas no emparentadas. Aunque las suculentas cilíndricas de África no son cactus, algunas especies de género primitivo de cactus, *Rhipsalis*, son aparentemente nativas de Madagascar y otras partes del Viejo Mundo. El Continente Africano y Sudamericano se comenzaron a separar hace cerca de 125 millones de años, mucho antes de que las *Cactáceas* se originaran y radiaran. Algún pájaro desconocido o quizás el arrastre fortuito de un trozo de madera, pudieran entrar involucrados en la dispersión del único género de cactus, *Rhipsalis*, del Nuevo al Viejo Mundo. *Rhipsalis baccifera*, tiene frutos de alrededor de 6 mm de semillas por medio de sus excrementos, y de esta forma pudiera haber

incrementado la distribución de esta especie a mayores distancias, quizás con el tiempo hasta África. De hecho, *R baccifera* se encuentra en Kenia y Sri Lanka, y otras dos especies de *Rhipsalis* se encuentran en Madagascar. (Nobel, 1998).

En Estados Unidos alrededor de 20 especies de cactus, número mayor que cualquier otra familia de plantas ya que están catalogadas en la lista de especies en peligro de extinción o amenazadas. En California ciertas variedades de los cactus *Coryphanta vivipara*, *Echinocereus engelmannii*, *Opuntia basilaris*, *O. Munzii*, *O. parryu* y *O. Wigginsii* fueron o son mencionadas como especies amenazadas o en peligro de extinción (Nobel, 1998).

2.10.- Descripción de las cactáceas.

Cercana a las rosáceas la familia de los cactus ha evolucionado hacia una multitud de formas, alejándose de la imagen clásica del vegetal para convertirse en "piedras", "bolas" o "cirios". Estas curiosas plantas pueden ser definidas de manera bien sencilla: un cactus es una planta que ha evolucionado con el fin de poder, de un modo u otro, resistir ciertas condiciones de sequía. Esto se ha traducido en la desaparición de las hojas y en la transformación del tallo en un órgano de almacenamiento de agua y de asimilación de clorofila. De esta forma, las cactáceas pueden permanecer fuera de la tierra durante largos años sin sufrir. Es bastante difícil precisar la edad de las cactáceas, ya que, contrariamente a los árboles, no forman estrías concéntricas anuales. Existen *Echinocactus grusonii* en cultivo con más de 250 años. A la vista de su tamaño y en comparación, se piensa que determinados *Echinocactus ingens* podrían hoy en día ser ya milenarios. No obstante, esta estimación es aleatoria, puesto que según las condiciones climáticas, una misma planta puede no crecer ni un centímetro en diez años y después ganar diez en unos meses.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.11.- Metabolismo CAM de las Cactáceas

El particular proceso fotosintético que llevan a cabo las plantas crasas, entre las que se encuentran los cactus, explica como estas plantas han evolucionado para soportar condiciones de sequedad ambiental extraordinarias. La mayoría de los vegetales en el proceso de la fotosíntesis necesitan abrir los estomas para absorber dióxido de carbono y expulsar oxígeno, con la consecuente pérdida de agua por transpiración. Los cactus solamente abren los estomas por la noche, para evitar la deshidratación. Así pues el intercambio de gases se realiza en la oscuridad. Los cactus expulsan el oxígeno a la atmósfera y absorben dióxido de carbono, que se mantiene en forma de ácido (generalmente ácido málico) hasta la mañana siguiente cuando la planta, en presencia de la luz solar, realiza la función clorofílica y extraerá el dióxido de carbono del ácido para transformarlo en azúcar. Este proceso se denomina C.A.M (Crassulean Acid Metabolism) porque fue observado por primera vez con las crasuláceas.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.12.- Uso de las cactáceas.

Las cactáceas representan gran parte de la flora de su entorno. Por ese motivo, los habitantes de esas tierras han intentado sacar el mayor provecho a la naturaleza. Así, a pesar de no ser llamativas las cactáceas, las han ido convirtiendo poco a poco en herramientas, comida e incluso drogas. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html).

2.13.- Aplicaciones.

Son tantas las aplicaciones de las cactáceas que les ha sido dedicado un libro entero (*Les Cactacées utiles du Mexique*, por **León Diguét**). Así pues, veamos

los usos que tienen en la gastronomía. Diferentes variedades de *Opuntia* producen frutos jugosos. Aparte de los higos chumbos de la *Opuntia ficus*, las especie *O. streptacantha* da frutos refrescantes. En los jardines del mediterráneo, los de *O. robusta* tienen un sabor frescos y un olor agradable. A menudo se ignora que *O. leucotricha*, utilizado como planta ornamental, da una especie de pequeños melocotones con sabor a limón. ¿Y quién no conoce la fresa del desierto? Es el fruto de *Echinocereus enneacanthus*, baya rosa de 3 cm de diámetro con olor y sabor idénticos a las fresas europeas. Las pitahayas, frutos rojos del tamaño de una pera grande, los encontramos hoy en día en nuestras ferias, son frutos de *Hylocereus undatus*. En México tenemos unos *Cereus* que producen frutos comestibles: *Lemaireocereus griseus*, *L. queretaroensis*, *Stenocereus stellatus*, *Marshallocereus thurberii* o *Machaerocereus gummosus*. No tenemos que olvidar los garambullos, frutos de *Myrtillocactus geometrizans*, que recuerdan el sabor de los arándanos. Por otro lado, los indios del sureste de los Estados Unidos, para abastecer sus reservas de harina usan las semillas de *Carnegia gigantea*. Algunas *Opuntia* tienen cladodios sin espinas, estas sirven para alimentar el ganado (se ha intentado incluso llevar a cabo la experiencia a Sicilia) o como verdura (los brotes jóvenes de *Opuntia tuna*). Antaño estas palas las usaban los indios para cultivar un insecto (cochinilla del nopal o grana), del cual extraían un vistoso tinte purpurino para teñir textiles. A continuación otras aplicaciones de las cactáceas: para construir cercados infranqueables *Marginatocereus marginatus*, *Opuntia* y diversos *Pereskioopsis*, doblando las espinas de *Mammillaria*, se harán anzuelos de pesca y determinadas fibras de los *Cephalocereus* o *Pilosocereus* sirven para tejer o rellenar cojines o colchones. La madera, muy decorativa de algunas cactáceas, se emplea para fabricar muebles y armazones (*Trichocereus pasacana*) y algunas *Cylindropuntia* sirven como leña para quemar (*Opuntia choalla*, *O. alcaches*, *O. imbricata* también se utilizan). En el uso diario, los indios cahita-yanquis utilizan *Pachycereus pectenaboriginum* como peine. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html).

2.14.- Otras aplicaciones.

No podemos olvidar los peyotes (*Lophophora williamsii*), sus efectos alucinógenos son usados con motivos religiosos y curativos por las tribus Teochichimeca y Huichol. Atención lector, las propiedades alucinógenas de las plantas cultivadas en casa, no serán del 100%. Probablemente la utilización de las catáceas como amuleto sea la menos conocida: Mulata (*Epithelantha micromeris*), Rosarapa (*Mammillaria lasiacantha v. denudata*) o Sumania (*Ariocarpus fissuratus*). El uso más extraño y dramático de las catáceas es para el sacrificio, se lanza una víctima encima de un *Echinocactus ingens*. Las púas del cactus atraviesan la víctima, matándola o malhiriéndola. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.15.- Distribución geográfica de las cactáceas.

Todas las especies de la familia de las cactáceas son originarias del Nuevo Mundo (las cactáceas del género *Rhipsalis* que se encuentran en Madagascar, han sido transportadas probablemente por aves migratorias). Los hábitat de las cactáceas son muy diversos. De todos modos, la mayoría de estas plantas crecen en climas desérticos y son capaces de resistir inviernos duros, sin embargo otras solo pueden crecer en selvas húmedas y cálidas. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.15.1.- ¿A que altitud crecen las cactáceas?.

A pocos metros del mar se encuentran las cactáceas (en Baja California), pero también, en grandes altitudes (hasta 4.000 metros *Tephrocactus lagopus*, en la cordillera Andina, al lado de Arequipa). Estas plantas han tenido que adaptarse a diferentes condiciones. Por ejemplo: los desiertos Americanos en invierno son fríos y secos, teniendo precipitaciones estivales. Estas precipitaciones (a veces violentas) caen en forma de chaparrón, puede pasar un

año entre lluvia y lluvia. Al contrario, en las zonas húmedas y cálidas del ecuador, la temperatura es constante (entre 24° C y 28° C, sin bajar de los 18° C) y llueve durante todo el año: estamos ante el reino de las cactáceas epifitas (*Rhipsalis*, *Epiphyllum*). Algunas veces, el sitio donde han evolucionando las especies puede verse reducido a una colina o a un acantilado. El tener hábitats reducidos, dejan al descubierto la rareza o el peligro de extinción que tienen algunas especies. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.15.2.- Cactáceas de norte a sur .

Desde Canadá hasta la Patagonía las cactáceas crecen por todo el Continente Americano. Algunas *Opuntia* y *Coryphantha* se localizan en Columbia Británica; en el Sur de Argentina se encuentran los géneros *Gymnocalycium* y *Austrocactus*. Las zonas más ricas son el Suroeste de los Estados Unidos, y también México, con los géneros *Mammillaria*, *Echinocereus* o *Cereus* (*Carnegia* "Saguaro"). Brasil es muy rica en plantas extrañas, como los géneros *Melocactus*, *Discocactus*, *Uebelmannia*, o *Pilosocereus* (Parecida al *Cereus*, pero esta tiene la epidermis cubierta de polvo blanco ceroso). Hay otras cactáceas de carácter insular. En la isla Saint-Michael, al Norte de Brasil, podemos observar alguna *Opuntia galapageia* y en las islas Galápagos veremos *Cereus insularis* entre las tortugas y iguanas.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html).

2.16.- Morfología.

La morfología de las cactáceas es muy especial: tienen el cuerpo hinchado, la mayoría de veces protegido por un grupo de aguijones. (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.16.1.- Tallos esféricos y aplanados, costillas y pezones.

Por tener la función de órgano de almacenamiento, el tallo esta la mayoría de las veces hinchado. Puede tener forma de bola (*Mammillaria*), alargada (*Cereus*) y aplanada. Según la especie y el género, el tallo presenta oquedades y divisiones: costillas, que a su vez pueden estar divididas en pezones. Para clasificar las cactáceas, son fundamentales estos datos, ya que nos describen la planta.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.16.2.- Raíces.

Las raíces de las cactáceas presentan un gran poliformismo. En el caso de las *Mammillaria*, sus raíces, superficiales y muy ramificadas, captan rápidamente cualquier humedad. En otros casos, como en los *Peniocereus* por ejemplo, las raíces desempeñan la función de almacenar el agua. Separada del tallo por un cuello estrecho, esta hinchada y puede pesar varios kilogramos, esta raíz napiforme. En las *Neochilenia* también encontraremos estas raíces. Las *Epyphillum* son las que desarrollan las raíces aéreas, esto es señal de buena salud.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.16.3.- Aréolas y espinas.

Las hojas están transformadas en espinas (aguijones de forma más rigurosa), estas pueden ser peligrosas o invisibles. Un órgano especial se encarga de sostenerlas: la aréola, pequeña mata de pelos que no es más que una yema lateral. En el caso de la *Opuntia* o chumbera, los pequeños aguijones redondos que crecen de las areolas, pueden causar pinchazos muy dolorosos. En otros géneros, crecen del centro y del radio de las areolas los aguijones. Los aguijones son lisos o ondulados (por una cara) y tienen aspectos muy variados. En las *Mammillaria* y *Ferocactus* pueden ser de forma de gancho, largos y en forma de papiro (como de papel) en *Leuchtenbergia* y *Toumeyia*, con forma de

sierra en algunos *Echinocereus*, *Sulcorebutia* o *Pelecyphora*, largos y fuertes como en *Ferocactus rectispinus* o *Trichocereus chilensis*, cuyo aguijón central puede alcanzar los 25 cm.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

2.16.4.- Flores, frutos, semillas.

Todas las cactáceas florecen. Quizás sea para compensar su aspecto austero, con una floración espectacular. Menos el azul, todos los colores están con gran intensidad. Las flores son muy extrañas: en las *Mammillaria*, pequeñas y en forma de corona, en los *Melocactus* salen de un cefalito, en las *Epiphyllum* las flores son muy grandes. Amarillas, malva, rojas incluso bicolors (*Sulcorebutia*), sus pétalos sedosos aparecen durante todo el año. De Enero a Junio florecerán las *Mammillaria*, en verano los *Notocactus* y *Parodia*, en otoño las *Neoporteria* y en navidades las *Schlumbergera*.

(http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html)

Después de la polinización aparecen los frutos, a veces más espectaculares que las flores. Pueden ser redondas, alargadas o ovaladas. El tamaño puede ser muy diferente, unos pocos milímetros (*Epithelantha*) o más de 10 cm (*Hylocereus*). Suelen ser carnosas y rojas, para atraer los animales. La dispersión de las semillas ocurre cuando el fruto se pudre o lo ingiere un animal. Los frutos en algunas especies son poco carnosos. Cuando el fruto madura, las semillas quedan libres, después de abrirse una tapa (*Ferocactus*) o al desprenderse la base (*Thelocactus*, *Oroya*, *Sclerocactus*). En algunos casos, al hacerse una herida vertical, las semillas caen rápidamente hacia la base (*Matucana*). Las hormigas, atacan los frutos cerrados, diseminándolas. Según el género las semillas tienen tamaños y cantidades diferentes. Así, en el fruto globoso del género *Islaya* solo hay una pocas semillas y en los frutos carnosos de los géneros *Echinocereus*, *Carnegia* o *Trixanthocereus* podemos encontrar miles de semillas. Negras, naranjas, de color crema, lisas, estas semillas

pueden medir unas pocas décimas de milímetros (*Parodia microsperma*, *Aztekium ritteri*) o de 5 mm para arriba en las *Opuntia* y *Tephrocactus* (gracias a su gruesa cutícula, antes plantarlas hay que estratificarlas para que puedan germinar). (http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html).

2.17.- Lista de las cactáceas de Cuatro Ciénegas que describe Pinkava en el Journal of the Arizona en 1984.

1. *Ancistrocactus brevihamatus var brevihamatus*
2. *Ancistrocactus brevihamatus*
3. *Ancistrocactus uncinatus*
4. *Astrophytum capricorne var crassispinum*
5. *Coryphantha chaffeyi*
6. *Coryphantha echinus*
7. *Coryphantha macromeris*
8. *Coryphantha poselgeriana*
9. *Coryphantha pseudechinus*
10. *Coryphantha ramillosa*
11. *Coryphantha strobiliformis var strobiliformis*
12. *Coryphantha vivipara var neomexicana*
13. *Coryphantha wendermannii*
14. *Coryphantha sp aff chaffeyi*
15. *Coryphantha sp aff zilziana*
16. *Coryphantha sp aff (Echinocactus salinensis)*

17. *Echinocactus horizonthalonius* var *horizonthalonius*
18. *Echinocactus texensis*
19. *Echinocereus enneacanthus* var *dubius*
20. *Echinocereus freudenbergergeri* (*E. chlorantus*)
21. *Echinocereus pectinatus* var *pectinatus*
22. *Echinocereus stramineus*
23. *Echinocereus triglochidiatus* var *melanacanthus*
24. *Echinomastus mariposensis*
25. *Epithelantha bokei*
26. *Epithelantha micromeris*
27. *Ferocactus hamatacanthus*
28. *Ferocactus pilosus*
29. *Gymnocactus aguirreanus*
30. *Lophophora williamsii*
31. *Mammillaria chionocephala*
32. *Mammillaria heyderi* var *heyderi*
33. *Mammillaria lasiacantha*
34. *Mammillaria lenta*
35. *Mammillaria meiacantha*
36. *Mammillaria pottsii*
37. *Neolloydia conoidea*
38. *Opuntia anteojoensis*
39. *Opuntia bradtiana*
40. *Opuntia imbricata*
41. *Opuntia kleineae* var *kleineae*
42. *Opuntia leptocaulis*
43. *Opuntia lindheimeri* var *lindheimeri*
44. *Opuntia moelleri*
45. *Opuntia phaecantha* var *discata*
46. *Opuntia phaecantha* var *major*
47. *Opuntia rufida*

- 48. *Opuntia schottii*
- 49. *Opuntia violacea*
- 50. *Thelocactus bicolor*
- 51. *Thelocactus hexaedrophorus*

2.18.- Descripción taxonómica las cactáceas del Municipio de Cuatro Ciénegas, Coahuila Méx.

2.18.1.- Género *Ancistrocactus* (Schumann) Britton et Rose

Plantas más bien pequeñas, simples, rara vez cespitosas. **Tallos** globosos cuando jóvenes, después ovoides, elipsoides, cilíndrico-ovoides, obconicos o turbiliformes. En las plantas jóvenes los tubérculos están separados entre si, después se hacen concluyentes por sus bases a manera de formar costillas poco definidas. **Aréolas** con la región florífera más o menos alargada o hasta en forma de surco; la espinífera circular, sin glándulas. **Espinas radiales** variables según la edad de la planta; en las plantas jóvenes 7 a 22, delgadas, aciculares, radiales hasta más o menos pectinadas. **Espinas centrales** 1 en las plantas jóvenes y 3 a 4 en las adultas, de las cuales la inferior es ganchuda y las superiores rectas y dirigidas hacia arriba. **Flores** brotando en la región florífera de las areolas de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice, campanular-infundibuliformes, pequeñas, de alrededor de 2.5 a 4 cm de longitud, de color amarillo verdoso, amarillo pálido o rosado purpúreo;

pericarpelo globoso, provisto de pocas escamas cordiformes, enteras, pequeñas y distantes entre si; tubo receptacular obconico hasta infundibuliforme, corto, con escamas largamente ovadas, angostas en el ápice, verdosas, con las axilas desnudas; segmentos exteriores del perianto linear-oblongos y los interiores linear lanceolados; estambres insertados desde arriba del corto anillo nectarial hata la garganta; anteras largas, amarillas hasta de color amarillo oro; estilo verdosos o rojizo; lóbulos del estigma 6 a 1. **Fruto** pequeño, ovoide, indehiscente, verdoso, cuando madura con tinte rojizo, abajo desnudo hasta anchamente globosas, con testa apenas finamente tuberculada, de color castaño hasta negro; hilo grande, oval; micrópilo no perceptible; perisperma pequeño; embrión largo curvo, succulento; cotiledones acumbentes, cortos, gruesos. **Raíces** gruesas, carnosas, mas o menos grandes (Bravo et al., 1978).

2.18.1.1.- *Ancistrocactus brevihamatus* (*Ancistrocactus scheeri*) "[Salm-Dyck] Britton et Rose, *Cactaceae* 4: 4, 1923.

Ancistrocactus brevihamatus (Eng.) Br. Et R., *Cactaceae* 4: 5, 1923.

Roseia castanedai Fric, nomen nudum.

Plantas simples. **Tallos** globosos, elipsoideo-ovoides, de 3.5 a 15 cm de altura y 3.5 a 10 cm de diámetro; cuando jóvenes con tubérculos, con el tiempo estos por la coalescencia de sus bases, forman unas 13 costillas conspicuamente tuberculadas. **Tubérculos** de 6 a 9 mm de altura y diámetro. **Aréolas** circulares hasta ovales, de 2 a 3 mm de diámetro, prolongándose en surco, al principio con lana larga y después desnudo. **Espinación** variable según el estado de la planta: (a) en los estados juveniles las espinas radiales son 15 a 22, aciculares, rectas de 6 mm de longitud, grisaceas o amarillentas, irradiando paralelamente a la superficie del tallo; las espinas centrales superiores son 0 a 2 y a veces 3 aplanadas y grisaceas; (b) en las plantas maduras las espinas radiales son desde 12 hasta 20, aciculares, de 1 cm de longitud, de color gris claro, y se extienden casi horizontalmente; espinas centrales superiores 3 aplanadas, rectas, aciculares, blanquecinas. **Flores**

brotando en el surco areolar, pequeñas, de 2.5 a 3 cm de longitud; pericarpelo verde, algo escamoso, con las axilas desnudas; tubo receptacular con escamas grandes; anillo nectarial corto; segmentos del perianto numerosos; filamentos verdosos; anteras amarillas; estilo verdoso; lóbulos del estigma cerca de 10, delgados. **Fruto** pequeño, de 1.2 a 2.5 cm de longitud. **Semillas** ovoides, de 2 mm de longitud; testa finamente papilada, de color castaño. **Raíces** fibrosas o tuberosas. Esta **Distribuida** en el Sur de Texas, en la cuenca del Río Bravo, desde los condados de Val Verde hasta Jim Wells e Hidalgo, llegando al Norte de los estados de Nuevo León y Tamaulipas; **Crece** en planicies y en colinas bajas, en pastizales o en matorrales (Bravo et al., 1991).

2.18.1.2.- (*Var. uncinatus*) *Ancistrocactus uncinatus* (Gal.) Benson, Cact. Succ. J. Amer. 41: 188, 1969.

Ancistrocactus uncinatus (Gal.) Benson, Cact. Succ. J. Amer. 41: 188, 1969.

Plantas simples. **Tallo** ovoideo-cilindroide a cortamente cilíndrico, de 7 a 20 cm de altura y de 6 a 10 cm de diámetro, de color verde azulado, algo glauco. **Costillas** generalmente 13, rectas, gibosas, fuertemente tuberculadas, onduladas. **Tubérculos** alargados, de 2 a 2.5 cm de longitud, 6 a 10 mm de anchura y de 10 a 15 mm de altura, separados entre sí por un pliegue angosto. **Areolas** con la región espinifera circular a oval, con lana al principio amarillenta, prolongándose en un surco adaxial florífero hasta la axila del tubérculo, donde nacen las flores, provistas de 1 a 3 o más glándulas prominentes, aplanadas o a veces alargadas y transformadas en espinas glandulares, amarillentas, rodeadas por un anillo de pelos cortos amarillentos, yacentes a lo largo del surco o junto a la región espinifera de la areola. **Flores** infundibuliformes, que abren ampliamente, de 2 a 2.5 cm de longitud; segmentos exteriores del perianto numerosos, de 12 a 20 mm de longitud y hasta 6 mm de anchura, anchamente oblanceolados, agudos, con el margen fimbriado-denticulado, de color rojizo hacia el borde y una franja media de color castaño purpúreo; segmentos interiores del perianto oblanceolados, de 12 mm de longitud y hasta

4.5 mm de anchura, agudos, con el margen escasa y diminutamente denticulado, de color rojo ladrillo con tinte purpúreo; filamentos numerosos, cortos, amarillos; anteras amarillas; estilo rojizo; lóbulos del estigma alrededor de 10, delgados; pericarpelo y tubo receptacular con escamas imbricadas, triangulares, con el margen escarioso. **Fruto** oblongo, pequeño, de 2 a 2.5 cm de longitud, después de color castaño rojizo purpúreo, y finalmente escarlata, con numerosas escamas deltoideas, con la base anchamente auriculada, adpresas, con la pulpa algo jugosa, comestible, indehiscente, conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** oblongas, de 1 a 1.5 mm de longitud, 1 mm de anchura y 0.8 mm de espesor; hilo basal; cotiledones foliaceos; testa diminutamente papilosa, negra. **Espinas radiales** 8 a 10, de 2.5 a 5 cm de longitud y 1 mm de anchura, las de la parte inferior de la aréola acicular, extendidas o reflexas, las tres mas inferiores ganchudas, ligeramente aplanadas, todas de color rojizo o castaño rojizo (Bravo et al., 1991).

2.18.3.- Género *Astrophytum* Lemaire Cact. Gen. Nov. Sp. 3, 1839.

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

dehiscente, en forma de estrella (dehiscencia septifraga), escamosos y mas o menos lanoso. **Semillas** de 2 mm de longitud y 3.5 de espesor, con hilo navicular muy grande, de 3 mm de longitud; testa de color castaño oscuro, brillante, lisa (Bravo et al., 1978).

2.18.3.1.- *Astrophytum capricorne* var. *crassispinum* (Dietrich) Britton et Rose, Cactaceae 3: 184, 1922.

Astrophytum capricorne (Dietr.) Br. Et R. var. *crassispinus* (Moell.) Okumura, Syaboten 4: 175, 1933.

Astrophytum capricorne (Dietr.) Br. Et R. var. *crassispinus* (Moell.) Okumura, forma *major* (Moell. Ex Okumura) Okumura, Syaboten 5: 11-15, 1934.

Tallo subgloboso o cortamente cilíndrico, hasta de 25 cm de altura y cerca de 10 cm de diámetro, al principio globoso, después ovoide hasta alargado. **Costillas** 7 u 8, altas y agudas, con la superficie provista de estigmas blancos. **Aréolas** grandes, distantes entre si 2 a 3 cm, con fieltro castaño. **Espinas** desde alrededor de 6 hasta cerca de 20, algunas gruesas, más o menos aplanadas. **Flores** de 6 a 7 cm de longitud, que abren ampliamente; segmentos exteriores del perianto rojizos; estambres numerosos; estilo delgado, de color crema. **Fruto** pequeño, con escamas pungentes y axilas lanosas. **Semillas** de 2.5 mm de espesor, brillantes. Se encuentra en los estados de S. L. P., Coahuila y Nuevo León; en el Cerro de la Paila, Laguna de Mayran y San Pedro de las Colonias, Saltillo y Monterrey.

Crece en asociaciones de “sotol” y “lechuguilla” en donde también existen *Opuntia leptocaulis*, *Larrea tridentata*, *Ariocarpus kotschoubeyanus*, *Coryphantha poselgeriana*, etc. Esta especie es muy variable en cuanto a tamaño de cuerpo, número dimensiones y color de estigmas, de los estigmas de la epidermis (Bravo et al., 1991).

2.18.4.- Género *Coryphantha* (Engelmann) Lemaire Cactées 32, 1868.

Plantas simples o cespitosas, de tamaño medio hasta pequeñas. **Tallo** globoso hasta cortamente columnar, tuberculazo. **Tubérculos** dispuestos en series espiraladas, cónicos hasta deprimidos, con la base ensanchada y más o menos poligonal. **Aréolas** monomorfas, la región espinífera en el ápice de los tubérculos, la florífera se extiende por el lado adaxial del tubérculo en un surco que llega a la mitad del tubérculo o hasta cerca de la axila; surco con o sin glándulas. **Flores** dispuestas en la base del surco de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice, infundibuliformes; pericarpelo desnudo o con 1 o 2 escamas; tubo receptacular corto; segmentos del perianto numerosos, los primarios insertos en la base del receptáculo; floración diurna, en verano. **Fruto** desnudo o con 1 o 2 escamitas, jugoso, verdoso. **Semillas** con testa lisa, reticulada, de color castaño más o menos claro; embrión recto o curvo; perisperma presente (Bravo et al., 1978).

2.18.4.1.- *Coryphantha echinus* (Engelmann) Britton et Rose, Cactaceae 4: 42, 1923.

Plantas simples, a veces con brotes en la base. **Tallos**, cuando pequeños, globosos y ovoides; al madurar cónicos, alcanzando entonces 5 a 7 cm de longitud, ocultos por las espinas. **Tubérculos** cónicos, firmes, de 1 cm de longitud, dirigidos hacia arriba, imbricados. **Aréolas** casi circulares o ligeramente ovaladas. **Espinas radiales** 16 a 30, extendidas en torno de la aréola, excepto las de la parte superior de la aréola. **Espinas centrales** 3 o 4; en las plantas adultas, las tres superiores conniventes sobre el ápice. **Flores** de alrededor de 7 cm de diámetro, de color amarillo azufre; segmento interiores del perianto 20 a 30, angostos, acuminados, amarillos; filamentos de color rosa; anteras anaranjadas; estilo del mismo color que los estambres; **Fruto** ovoide, hasta de 2.5 cm de longitud, de color castaño. Se encuentra en la región del Big Bend, en Texas, Estados Unidos de América, y en lugares circunvecinos de

México. En Texas desde el Condado El Paso hasta los condados Howard, Coke y Val Verde (Bravo et al, 1991).

2.18.4.2.- *Coryphantha macromeris* (Engelman) Britton et Rose.

Planta simple o que forma agrupaciones. **Tallo** desde largamente ovoide hasta cilíndrico, de 5 a 15 cm de altura y hasta de 5 cm de diámetro. **Tubérculos** grandes, prominentes, largos, suaves, algo encorvados hacia arriba, ampliamente separados, de 15 a 30 mm de longitud, con un surco longitudinal adaxial que llega hasta cerca de la mitad del tubérculo, nunca hasta la axila, los muy jóvenes sin surco. **Axilas** desnudas. **Aréolas** con algo de lana cuando jóvenes. **Espinas radiales** 9 a 15, rectas o ligeramente curvas, de 2 a 2.5 cm de longitud y 0.5 mm de anchura, aciculares. **Espinas centrales** 4 a 6, negras o grisáceas, con tinte rojizo más o menos oscuro. **Flores** de color púrpura o rosado claro, de 3 a 6 cm de longitud y diámetro; filamentos púrpuras rojizos hasta rozados casi blancos; anteras amarillas; estilo verdoso amarillento; lóbulos del estigma 7 a 10, delgados, de color verde claro. **Fruto** ampliamente ovoide, de 16 a 25 mm de longitud. **Semillas** ovoide-globosas, de 1.2 a 1.5 mm de longitud; testa lisa, de color castaño; albumen escaso (Bravo et al., 1991).

2.18.4.3.- *Coryphantha poselgeriana* (Dietrich) Britton et Rose.

Plantas simples. **Tallo** globoso, ovoide o hasta cortamente cilindroide, de 10 a 20 cm de altura y 10 a 13 cm de diámetro; ápice redondeado, lanoso y cubierto por las espinas. **Tubérculos** dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, duros, gruesos, romboideos, obtusos de cerca de 2 cm de altura y 3.5 a 4.5 cm de espesor, más o menos aplanados, provistos de un surco profundo que llega hasta la axila. **Axilas** provistas de lana corta más o menos persistente, al principio de color blanquecino, después castaño y finalmente grisáceo. **Aréolas** ovaladas y redondeadas, de 3.5 a 5 mm de diámetro, provistas, cuando jóvenes, de fieltro más o menos persistente, blanquecino, después grisáceo.

Espinas radiales 9 a 11, de 2 a 4 cm de longitud; 4 o 6 de ellas aciculares, agrupándose en un fascículo en la parte superior de la aréola. **Espinas centrales** 1, de 3 a 4 cm de longitud, más o menos fuertemente subulada, rígida, lisa, recta o ligeramente encorvada, con la base bulbosa, porrecta o ligeramente ascendente, muy semejante a las espinas radiales o inferiores, cuando jóvenes la base de color blanquecino y la punta negruzca, a veces con tintes rozados, rojizos o castaños, después más o menos grisasea o castaños rojizo y finalmente grisasea. **Flores** infundibuliformes, grandes de 4 a 5 cm de longitud y diámetro; segmentos exteriores del perianto espatulados o linear-lanceolados, con el margen entero o cálido, con el ápice obtuso, agudo o apiculado, de color amarillento rosado a encarnado, oscureciéndose en el segundo día, y cambiando a color rosa o rojo carmín con la franja dorsal más oscura, a veces verdosa; segmentos interiores del perianto desde espatulados hasta linear lanceolados, con el margen entero hasta ciliado y el ápice agudo hasta apiculado, amarillos pálido rosado hasta de color rosa o encarnado con la garganta rojiza hasta rojo carmín; filamentos rojos; anteras desde amarillo cromo hasta amarillo anaranjado; estilo de color rosa a castaño rojizo; lóbulos del estigma 8 a 10, de 3 a 5 mm de longitud de color crema. **Fruto** una balla jugosa oblonga hasta largamente ovoide de 2.5 a 5 cm de longitud y 7 a 18 mm de diámetro de color verdoso. **Semillas** reniformes, de 2 a 2.5 mm de longitud y 1.5 mm de espesor; hilo cerca de la extremidad más delgada; testa lisa brillante, de color castaño rojizo. Se distribuye en los estados de Durango, Zacatecas, Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí. (Bravo et al., 1991).

2.18.4.4.- *Coryphantha pseudechinus* Boedeker, Monats. Kakt. 18, 1929.

Planta simple. **Tallo** subgloboso, de 7 a 9 cm de altura y 5 cm de diámetro; ápice un poco lanoso. **Tubérculos** cónicos, acuminados, con la base romoviodal, de 1 cm de altura y 1.5 cm de espesor en la base; surco angosto, con 2 o 3 glándulas amarillas. **Areolas** jóvenes lanosas. **Axilas** lanosas. **Espinas Radiales** 18 a 25, de 12 a 15 mm de longitud aciculares, rígidas

blanco grisáceas, las superiores de color castaño, horizontales, radiadas. **Espina central** 1, de 20 a 25 mm de longitud, subulada, engrosada en la base mas gruesa que en las radiales, rígidas; a veces existen 2 o 3 espinas adyacentes mas delgadas. **Flores** pequeñas de 2 cm de longitud y 3 cm de diámetro; segmentos interiores del perianto de color rosa violáceo con el margen mas pálido y la garganta verdosa amarillenta; filamentos blancos; estilo amarillo; lóbulos del estigma 4 o 5 amarillos. **Fruto** alargado de 15 mm de longitud, color verde amarillento, conservando adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** de 1 mm de longitud, de color café amarillento. Se encuentra en los estados de Coahuila, Zacatecas: en Coahuila (Bravo et al., 1991).

2.18.4.5.- *Coryphantha ramillosa* Cutak, cact. Succ. J. Amer. 14: 164, 1942

Plantas simples o cespitosas. **Tallo** globoso-aplanado, de color verde grisáceo de 3 a 8 cm de altura y 6 a 9 cm de diámetro; ápice con la lana blanca. **Tubérculos** mas bien grandes de 2 cm de longitud, ensanchados en la base de 15 a 25 mm de anchura, surcados en la parte superior desde el ápice hasta la base. **Aréolas** circulares, al principio con fieltro blanco, después glabras. **Espinas radiadas** 14 a 20, setosas, algo aplanadas o anguladas y ligeramente curvas de 10 a 15 mm de longitud, extendidas. **Espinas centrales** 4, más largas y gruesas que las radiales pero relativamente suaves de 25 a 28 mm de longitud, al principio todas de color chocolate o con la base blanca, con el tiempo grisáceas, con la punta más oscura; la inferior a menudo por recta o encorvada ligeramente hacia abajo; las tres superiores rectas y ascendentes, a veces abruptamente con curvas. **Flores** grandes, de 6.5 cm de longitud y 5 cm de diámetro cuando bien abiertas, de color que varia desde el rosa suave al púrpura; segmentos exteriores del perianto más claros y más anchos que los interiores, con la franja media de color verde claro; escamas verdosas que adquieren gradualmente tinte purpúreo; segmentos interiores del perianto de 25

mm de longitud y solo 2 mm de anchura en la mitad inferior y 4 mm de anchura en el tercio superior, no ciliados, blancos, con la mitad superior rosada o purpúrea; finalmente cortos, blancos; anteras anaranjadas; estilo delgado, blanco; lóbulos del estigma. **Fruto** ovoide de 2 a 2.5 cm de longitud, verde, pubescente, conservando los restos secos del perianto. **Semillas** de 1 mm de longitud de color castaño. Se encuentra en los Estados Unidos de América en el Condado de Brewster, Texas, dentro del Big Bend National Park, en las inmediaciones del Río Bravo, creciendo en suelos calcarios; en México en las regiones vecinas del estado de Coahuila (Bravo et al., 1991).

2.18.4.6.- *Coryphantha strobiliformis* var. *strobiliformis* (*Escobaria strobiliformis* var. *strobiliformis*).

Tallos de 5 a 12 cm de altura y 2.5 a 5 cm de diámetro. **Espinas centrales** 1 principales de 12 a 15 mm de longitud, delgada, hasta de 0.3 mm de diámetro, rodeada por 5 a 7 espinas periféricas más pequeñas. Se encuentran en el Suroeste de Arizona, Sur de Nuevo México y Texas, en esta último desde el condado del paso hasta los de Pecos y Terner. En México en el Norte de Chihuahua, Coahuila y Durango. Crece con *Opuntia bradtiana* y *Mamillaria lasiacantha* (Bravo et al., 1991).

2.18.4.7.- *Coryphantha vivipara* var. *neomexicana* (*Mammillaria vivipara* var. *neomexicana*).

Tallos en estas especies a veces presentan un solo tallo, formando pequeños racimos esféricos, cuando esta vieja la planta presenta columnas cortas de 3/2 a 4 pulgadas de altura, 2.5 pulgadas de grueso; tubérculos con media pulgada de largo, su forma es cilíndrica y gruesa desde el botón hasta las extremidades y se presentan aplanados y cerrados. **Aréolas** están

presentes en estas especies. **Espinas** presenta de 20-40 espinas delgadas y redondas de $\frac{3}{8}$ de pulgada de largo, de color blanco, algunas veces con extremidades púrpuras; en cada franja de aréola se encuentran enclavadas con pequeñas plantas vecinas con racimos para que sean ocultados; presentan de 5 a 15 espinas centrales sobre cada aréola de una planta adulta, algunas veces presentan color blanco o amarillo con púrpura a veces las extremidades presentan color claro; estas miden $\frac{3}{4}$ de pulgada de largo, estas están separadas hacia todas las direcciones y hacia todos los ángulos. **Flores** estas miden 1 pulgada de altura, los colores que presenta son del rosa hasta llegar a violeta, algunas veces se sombrean las que están profundamente en el centro, los pétalos externos son estrechos, son acentuados en franjas; pétalos internos muy delgados, presenta pétalos agudos acentuados con bordes lisos; presenta filamentos verdes en la base de color de rosa alrededor, otros presentan color naranja; el estilo de las flores son tan cortos y tirando a rojizo; presenta de 3 a 10 estigmas de color blanco, llegando hasta amarillo, son cortos, anchos y no acentuados. **Frutos** verdes, ovalados, de $\frac{5}{8}$ a $1\frac{5}{8}$ de pulgada de longitud, presenta semillas medianas de color café de $\frac{1}{16}$ de pulgada (1 a 2 mm de longitud), presenta cuerpos curvados y cóncavos, presenta cuerpos lineales y a veces marcado con hoyos. **Ubicación** Se encuentra en áreas montañosas como en la Sierra Central de Colorado y Nuevo México, también se encuentra en el Sur de México en el Oeste de Arizona y el Este de Texas en los lugares de las Sierras del Paso y Guadalupe hasta llegar a For Stockton muy raro en el Sur de Texas y en el Este de María (Weniger, 1984).

2.18.4.8.- *Coryphantha werdermannii* Boedeker, Monats. Deuts, Kakt. 155, 1929.

Plantas simples, rara vez formando agrupaciones. **Tallo** globosa hasta ovoide de unos 8 cm de altura y 6 cm de diámetro de color verde grisáceo claro; ápice algo lanoso, cubierto por las espinas. **Tubérculos** numerosos, dispuestos en 21 y 34 series, pequeños, de 5 mm de longitud y 3 mm de anchura en la base, piramidales, con 4 ángulos. **Aréolas** elípticas, de 2 mm de

longitud y 1 mm de anchura, las del ápice con algo de lana, las demás desnudas. **Axilas** sin glándulas. **Espinas radiales** 15 a 20, en las plantas viejas hasta 30, pequeñas, de cerca de 16 mm de longitud, gruesamente aciculares, blancas, horizontales, mas o menos pectinadas, ocultando el tallo. **Espinas centrales** 4, solo en las areolas de la parte superior de la planta, largas, de unos 22 mm de longitud, gruesamente aciculares, rectas, rígidas, la inferior mas gruesa y encorvada, ligeramente hacia abajo; todos de color castaño claro. **Flores** grandes, de 5 a 6 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto lanceolados, los inferiores cortos, alargándose en las series siguientes, con la franja media y el ápice rojizo y el resto amarillento; segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, acuminados, de color amarillo oro hasta pálido. **Fruto** claviforme, verde. **Semillas** de 1.5 mm de longitud, reniformes, de color castaño rojizo claro. Se encuentran en el Estado de Coahuila, ha sido colectada en cuatro ciénegas y en el Cerro de la Paila (Bravo et al., 1991).

2.18.4.9.- *Coryphantha sp aff zilziana* [*Escobaria zilziana*] (Boedeker) Backeberg, Cactaceae 5: 2957, 1961.

Coryphantha zilziana Boed. Monats. Kakt. 233, 1930.

Plantas generalmente simple, a veces con algunos brotes desde la base. **Tallo** cilíndrico, de 6 a 10 cm de altura y 3 cm de diámetro; ápice ligeramente hundido. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, ovoides, con la extremidad truncada, de color verde azulado claro; surco desnudo. **Aréolas** orbiculares, glabras. **Axilas** desnudas. **Espinas radiales** 12 a 15, a veces 4 a 7 adicionales muy pequeñas, horizontales, rectas, acicalares, blancas. **Espinas centrales** ausentes. **Flores** de 2.5 cm de longitud, de color amarillo limón; filamentos blancos; estilo verde; lóbulos del estigma 5 o 6, de color verde esmeralda. **Fruto** claviforme, de color rojo cinabrio. **Semillas** de 1 mm de longitud, subovoideas; testa con puntuaciones, negra, opaca. Se encuentra en el Estado de Coahuila. Localidad tipo: al Norte de la Paila. Estas plantas en realidad, pertenecen a una especie nueva aun no descrita. crece en

vegetación de *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla* y *Fouquieria sp.* (Bravo et al, 1991).

2.18.4.10.- *Coryphantha sp aff Echinocactus salinensis* [*Coryphantha salmdyckiana*] (Scheer) Britton et Rose, Cactaceae 4: 39, 1923.

Planta simple o con brotes en la base. **Tallo** más o menos globoso de 10 a 15 cm de diámetro, de color verde claro; ápice con abundante lana larga y cubierto por las espinas. **Tubérculos** de 1 cm de altura, oblicuos, cortos, compactos, con la base romboidal; surco profundo, carente de lana. **Axilas** al principio lanosas. **Aréolas** jóvenes lanosas. **Espinas radiales** 7 a 15, de 1 a 1.5 cm de longitud, rectas o algo curvas, delgadas, extendidas, blancas o grisáceas. **Espinas centrales** 1 a 4 rojizas hasta negras; las tres superiores, cuando existen, ascendentes; la inferior de 2.5 cm de longitud, más gruesa que las otras, con la base engrosada, recta o ligeramente recta, porrecta o algo reflexa. **Flores** hasta de 4 cm de longitud; segmentos exteriores del perianto verdoso con tinte rojizo; segmentos interiores del perianto de color amarillo claro; filamentos amarillo verdoso; lóbulos del estigma 7. Se encuentra en los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango. Localidad tipo: cerca de la ciudad de Chihuahua (Bravo et al., 1991).

2.18.5.- Género *Echinocactus* Link et Otto, Verh. Ver. Bef. Gart. 33 420, 1827.

Plantas grandes o pequeñas, globosas hasta anchamente columnares; apice lanoso. **Costillas** escasas o numerosas. **Aréolas** grandes, distantes entre si en las plantas jóvenes, después confluentes. **Espinas** diferenciadas en radiales y centrales, estas ultimas a veces ausentes en el subgénero *Homalocephala*. **Flores** dispuestas en corona proximas al apice, parcialmente hundidas entre la lana del ápice, de tamaño medio, amarillas en el subgénero *Echinocactus* y de color rosa más o menos purpúreo en el subgenero *Homalocephala*; pericarpelo y receptáculo muy gruesos, poco diferenciados entre si, provistos de escamas lineares largas, escariosas y pungentes, que

llevan en las axilas abundante lana y pelos que ocultan las paredes de dichos organos; filamentos numerosos; estilo grueso, estriado longitudinalmente; lóbulos del estigma alrededor de 10; nectario largo, cavidad más o menos grande, con ovulos de foniculos cortos. **Frutos**, en el subgénero *Echinocactus*, secos de paredes delgadas, amarillentos, escamosos, con abundante lana amarillenta y con dehiscencia apical; en el subgénero *Homalocephala*, más o menos, carnosos, rojizos, con pocas escamas y lana que se abren irregularmente a lo largo. **Semillas** grandes, más o menos reniformes, con hilo subbasal grande, micrópilo pequeño separado del hilo; testa negra algo morena o pardusca y lisa en *Echinocatus*, arrugada en *Homalocephala*.; embrión curbo, con cotiledones curvos y gruesos; perisperma presente, más reducido en el subgénero *Homalocephala* (Bravo et al., 1978).

2.18.5.1.- *Echinocactus horizonthalonius* var *horizonthalonius*

Plantas simples. **Tallo** depreso-globoso hasta ovoide o cortamente columnar, generalmente de 10 a 15 cm de altura, pero a veces más, hasta de 30 cm y de 10 a 15 cm de diámetro de color verde glauco; ápice lanoso. **Costillas** 5 a 13, frecuentemente obtusas, rectas o espiraladas, a veces casi lisas, a veces levemente tuberculadas, y con los tubérculos coalescentes apenas separados por angostas hendiduras transversales. **Aréolas** circulares distantes entre si de 1 a 2 cm, pero a veces casi confluyente en ejemplares adultos cuando jóvenes muy lanosas, después desnudas. **Espinas** cubriendo densamente el vértice de las costillas gruesas más menos aplanadas, rectas o curvas, anilladas de color rojizo, castaño rojizo o hasta grisáceo y, a veces, negro, poca diferenciadas en radiales y centrales. **Espinas radiales** 5, 6 o hasta 8 de 18 a 25 mm de longitud, basalmente de 1 a 1.5 mm de espesor, rectas o ligeramente encorvadas hacia arriba de color grisáceo, cubriendo unas capas inferiores de color amarillo o rojo como horizontalmente extendidas en torno de la aréola, a veces entrelazadas con las aréolas vecinas. **Espinas centrales** normalmente 3, algo aplanadas y anilladas la inferior más gruesa que

las de mas, de 2 a 3 mm de espesor en la base, de 25 a 35 mm de longitud gradualmente encorvada hacia abajo en un arco bajo; las dos superiores algo más delgadas y menos robustas, rectas o encorvadas hacia arriba algo aplanadas pero menos que la superior, de cerca de 1 a 1.5 mm de espesor, todas de color semejante a las radiales pero a veces casi negras. **Flores** de 6 a 6.5 cm de longitud y de 5 a 9 cm de diámetro, de color rosa más o menos rojizo brotando en el ápice lanoso de la planta; pericarpelo con escamas lineares provistas de abundantes pelos y lana axilares de color blanco; tubo receptacular muy corto y ancho, también llevando escamas lineares con pelos y lana axilares segmentos exteriores del perímetro de 2 a 3 cm de longitud angostamente lanceolado-acuminados, con la punta aristada; segmentos interiores del perianto de 2 a 3 cm de longitud y de hasta 13 mm de anchura, abobado-espátulados, con el margen entero, con el ápice redondeado, mucronado a irregularmente detonado, de color rosa; estambres cortos; filamentos blancos o tintes rozados o amarillos; anteras amarillas; estilo de color rosa a purpúreo, lóbulos del estigma 7 a 10 delgados, de color rosa o anaranjados. **Fruto** incluido entre la lana apical del tallos cerca de 25 mm de diámetro, al principio jugoso y de color rojizo al empezar a madurar después seco y de color castaño en la porción superior y rojizo en la inferior, algo escamoso y densamente cubierto por lana suave blanca y larga; se abre rompiéndose por el ápice y la parte inferior, adherida a las aréolas, conserva la mayor parte de las semillas. **Semillas** irregularmente globosas de 2 a 3.5 mm de longitud y de 2 a 3 mm de espesor, negras con la testa arrugada, hilo grande, lateral o subbasal; micrópilo pequeño. Se encuentra en el Sur de Arizona, Nuevo México y Texas, a lo largo del Río bravo; en México, en Sonora y los estados que incluyen en el estado Chihuahuense hasta San Luis Potosí. Crecen matorrales micrópilos y rosetofilos desérticos en donde son comunes entre otras *Parthenium argentatum*, *Euphorbia anticiphylytica*, *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla*, etc. (Bravo et al., 1991).

2.18.5.2.- *Echinocactus texensis* Hopffer, Allg. Gart. 10: 297, 1842.

Echinocactus texensis Hopf., forma *longispinus* Schelle, Kakteenk. 161, 1907.
Homalocephala texensis (Hopf.) Br. et R., Cactaceae 3: 181, 1922.

Planta simple, a veces prolifera, por lesiones. **Tallo** hemisférico, más o menos aplanado, hasta de cerca de 30 cm de diámetro y de 10 a 15 cm de altura, de color verde oscuro; ápice con lana blanca. **Costillas** 13 a 27, prominentes y agudas, con los podarios apenas marcados en forma de ondulaciones. **Aréolas** distantes entre sí alrededor de 2.5 cm, triangulares hasta obcordiformes, cuando jóvenes lanosas. **Espinas** gruesas, rígidas, fuertemente anilladas, rojas con la base más clara. **Espinas radiales** 6 o 7, de 2.5 a 5 cm de longitud y 1.5 a 3 mm de grosor, rectas, las dos superiores y las dos inferiores más cortas que las dos laterales medias; a veces existe otra espina más pequeña. **Espina central** 1, de 3 a 7.5 cm de longitud y 3 a 9 mm de anchura, subulada, aplanada, ensanchada hacia la base, recta, algo curva hasta un poco ganchuda, dirigida hacia abajo. **Flores** campanuladas, de 5 a 6 cm de longitud y diámetro cuando bien abiertas, fragantes; el pericarpelo y el corto receptáculo con escamas angostas, acuminadas, suaves y negruzcas que llevan en las axilas lana larga ocultando dichos órganos; segmentos exteriores del perianto numerosos, oblanceolados, cortos y angostos, de 2.5 cm de longitud y 4.5 mm de anchura, agudos, largamente acuminados, con el margen fimbriado, lacerado y plumoso, con el centro de color salmón, verdoso o con tinte castaño, y los lados verdosos hasta blanquecinos; segmentos interiores del perianto angostamente oblanceolados, de 2.5 cm de longitud y 7.5 mm de anchura, con ápice redondeado no espinoso, lacerado a fimbriado, con la base roja, a veces anaranjada, la franja media de color rosa hasta purpúreo en el ápice; el resto, de colores que varían según la flor, desde salmón, lavanda, rosado o a veces blanco; filamentos rojizos; anteras amarillas; estilo rosado o amarillento, lóbulos del estigma 10 a 17, irregulares, de color rosa. **Fruto** carnoso, globoso hasta ovoide, de 5 cm de longitud y de 2.5 a 4 cm de diámetro, con escamas pequeñas más o menos deciduas, provistas de lana axilar, al principio de color

rojo brillante, al final se seca y se abre longitudinalmente; conserva adheridos los restos secos del perianto. Semillas reniformes, de 2 mm de longitud y 2.5 mm de anchura; testa gruesamente reticulada, negra; hilo oblicuo. Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, extendiéndose hasta el Sureste de Nuevo México y Suroeste de Texas, en los Estados Unidos de América. La hemos; colectado, entre otros lugares, entre Monterrey, Nuevo León y Ciudad Victoria, Tamaulipas, y en jaumave. (Bravo et al., 1991).

2.18.6.- Género *Echinocereus* Engelman in Wislizenus, Mem. Tour. North. Méx. 91, 1848.

Plantas simples o cespitosas, bajas, perennes, erectas o postradas, a veces pendulosas. **Tallos** con costillas de consistencia casi siempre suave, globosos hasta cilíndricos a veces muy largos. **Aréolas** vegetativas y floríferas semejantes. **Flores** en las aréolas maduras cercanas al ápice, a veces en las laterales, casi en todos los casos diurnas, durando varios días y permaneciendo abiertas durante la noche, regulares, generalmente grandes, campanuladas o infundibuliformes, de color escarlata, rosa purpúreo, amarillo o amarillo verdoso; aréolas del pericarpelo y tubo receptacular con escamas pequeñas, espinas y a veces lana; estambres numerosos, los primarios insertos cerca de la base del tubo por encima del corto anillo nectarial; estilo más o menos grueso, lóbulos del estigma de color verde esmeralda. **Fruto** carnoso, con pericarpio delgado, colorido, con aréolas espinosas, caducas cuando madura el fruto; pulpa azucarada y comestible. **Semillas** negras, con testa más o menos reticulada o tuberculada; hilo basal amplio; embrión casi recto, con cotiledones pequeños e incumbentes. Comprende numerosas especies distribuidas desde el Sur del

Valle de México hasta California, Sur de Dakota y Oklahoma en Estados Unidos de América (Bravo et al, 1991).

2.18.6.1.- *Echinocereus enneacanthus var dubius*

Echinocereus enneacanthus var dubius Engelman ex Ruempler in Foerster, Handb. Cact. 2ª ed. 787, 1886

Echinocereus enneacanthus var. dubius (Eng.) Benson, Cact. Succ. J. AMER. 41:127, 1969.

Plantas que forman agrupaciones poco compactas, con brotes escasos de unos 8. **Tallos** semiprostrados, muy suaves, cilíndricos, angostándose hasta el ápice, hasta de 38 cm de longitud y 5 a 10 cm de diámetro, de color verde claro. **Costillas** 7 a 10, anchas redondeadas, con surcos intercostales poco profundos, ligeramente tuberculadas. **Aréolas** circulares, distantes entre sí 2.5 cm, cuando jóvenes con abundante lana blanca, desnudas después. **Espinas radiales** 5 a 9 hasta 12, desde setosas hasta aciculares, frecuentemente muy irregulares en tamaño, de 1.3 a 3.8 cm de longitud, las superiores más cortas que las inferiores, comprimidas a los lados o eliminadas por completo por las bases engrosadas de las espinas centrales. **Espinas centrales** 1 a 5, curvas o rectas, radiadas en todas direcciones de 4 a 7.5 cm de longitud y de 1.5 a 3 mm de espesor, marcadamente aplanadas y algunas veces con un borde grueso; en las aréolas jóvenes existen 1 o 2 espinas adicionales, cortas y redondeadas, a veces perdurando en los tallos adultos; todas blancas hasta de color castaño claro, translúcidas cuando jóvenes, después opacas. **Flores** de color púrpura o rojizo de 5 a 7.5 cm de longitud por 7 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto cerca de diez, de color verde en el centro con el margen rosado; segmentos interiores unos 10 espatulados, obtusos, o algo apiculados con el margen entero de color verdoso en la base seguida de una zona anaranjada que cambia de rojo púrpura hacia el ápice; filamentos morenos; anteras amarillas; estilo blanquecino; lóbulos del estigma 8 a 10, de color verde; tubo receptacular con espinas blancas de 5 a 20 mm de longitud, con lana escasa.

Fruto globoso, de 2.5 cm de longitud, con aréolas numerosas provistas de lana escasa y 9 a 12 espinas setosas, desiduas. **Semillas** tuberculadas. Se encuentran en Texas, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas y San Luis Potosí. (Bravo et al., 1991).

2.18.6.2.- *Echinocereus freudenbergeri* (*Echinocereus chlorantus*) (Engelmann) Eng. Ex Ruempler in Foerster, Handb. Cact. Ed. 2^a. 814, 1885.

Tallos cilíndricos de 7.5 a 17.5 y hasta 25 cm de longitud por 6.0 a 7.5 cm de diámetro, produciendo ocasionalmente una o dos ramificaciones. **Costillas** 6 a 18, pero normalmente 11 a 17, bajas, algo tuberculadas en las aréolas, de color verde pálido. **Aréolas** ovales, casi circulares, las jóvenes con lana blanca o amarillenta. **Espinas radiales** 7 a 38, pero generalmente 15 a 20, dispuestas en dos series en torno de la aréola, rectas, rígidas, entrelazadas con las de las aréolas vecinas, cubriendo por completo el tallo, las 4 a 6 superiores más cortas y suaves, de cerca de 8 mm de longitud, las laterales como de 12 mm y las inferiores de unos 2 cm de longitud; las superiores blancas, las laterales variando desde blanco amarillento hasta rojo purpúreo, ocasionalmente variegadas. **Espinas** centrales 3 a 6 cm, a veces ausentes, horizontales, más gruesas y rígidas que las radiales, algo curvas; 1 o 2 superiores de 8 a 12 mm de longitud, rojas o blancas con la punta rojiza; 2 en el centro de la aréola, extendidas, rectas, blanquecinas o amarillas, una inferior reflexa, gruesa, rígida, de 2 cm de longitud, llegando en ocasiones hasta 5.5 cm de longitud en las aréolas basales, blanca con la punta rojiza. **Flores** infundibuliformes, no abiertas ampliamente, de 2.5 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto oblanceolado-lineares, de 1.2 cm de longitud por 2 mm de anchura, con el ápice redondeado, de color castaño con una franja central rojiza y el margen más pálido o verdoso; segmentos interiores desde angostamente lanceolados hasta lineares, de 12 a 15 mm de longitud por 2 a 3 mm de anchura, con el ápice redondeado y mucronado, con el margen entero, de color verde hasta rojo; filamentos verdosos o levemente rozados; anteras

amarillas; lóbulos del estigma 8 a 10, verde oscuros. **Fruto** pequeño, globoso, verdoso, muy espinoso, de 9 a 12 mm de longitud y 1 cm de diámetro. **Semillas** de 1 a 1.2 mm de longitud, de 1 mm de anchura y 0.7 mm de espesor, tuberculadas, reticuladas, negras. Oeste de Texas y Sureste de Nuevo México así como el Norte de los Estados de Chihuahua y Coahuila. Localidad tipo: El paso, Texas, Estados Unidos de América (Bravo et al., 1991).

2.18.6.3.- *Echinocereus pectinatus* (Scheidweiler) Engelman

Plantas simples a veces con 2 o 3 ramificaciones. **Tallos** cilíndricos, de 10 a 30 cm de longitud por 6.2 a 10 cm de diámetro, verdes. **Costillas** 15 a 22. **Aréolas** ancha hasta angostamente elípticas o lineares, de 4.5 a 6 mm de longitud, distantes entre si alrededor de 6 mm. **Espinas radiales** 12 a 22 o hasta 30, aciculares, las más largas de 6 a 15 mm de longitud, rectas o algo encorvadas, más o menos pectinadas, extendidas, ocultando el tallo, de color de rosa hasta gris pálido, amarillo pajizo, castaño o, a veces, blanco, que en conjunto, forman bandas horizontales alternadas de distintos colores. **Espinas centrales** 0 a 9, dispuestas en 1 a 3 series verticales, aciculares, la más larga de 1 a 7.5 mm de longitud, rectas, correctas, del mismo color que las radiales. **Flores** de 6.2 a 12.5 cm de longitud y diámetro; tubo receptacular con aréolas provistas de lana corta y espinas gruesas; segmentos exteriores del perianto de 3.8 a 5 cm de longitud por 9 a 15 mm de anchura, oblanceolados, a lo menos los a mayores, agudos, casi enteros, de color rosa hasta rosa purpúreo o amarillo, con una franja media de color castaño o verdoso; segmentos interiores del perianto de 4.4 a 6.2 cm de longitud y 1.2 a 1.5 cm de anchura,

oblanceolados, con el ápice desde redondeado hasta agudo, con el margen mucronato o dentado, de color rojo purpúreo, hasta púrpura rosado o amarillo; filamentos de 9 a 12 mm de longitud, rozados o amarillentos; anteras de 15 mm de longitud, amarillas; estilo 2.5 a 3.8 cm de longitud, blanquecino, purpúreo o amarillento; lóbulos del estigma 13 a 18, de 3 mm de longitud, de color verde amarillento. **Fruto** subgloboso hasta elíptico, de 1.9 a 6.2 cm de longitud por 1.5 a 4.4 cm de diámetro, de color verde o verde purpúreo, provisto de aréolas caducas con espinas largas. **Semillas** de 1.2 a 1.3 mm de longitud, tuberculadas. Se encuentran distribuidas en los Estados Unidos de América, en el S de Arizona, Nuevo México y Texas, y se extienden a México por Sonora, Chihuahua y Coahuila, en la gran planicie del Altiplano, hasta los estados de San Luis Potosí y parte de Guanajuato. Estas plantas son unas de las más hermosas del genero, tanto por la espiración de sus tallos como por lo vistoso de sus flores (Bravo et al., 1991).

2.18.6.3.1.- *var pectinatus*.

Plantas simples. **Tallos** erectos, cilíndricos, de 10 a 15 cm de altura y de 3 a 6 cm de diámetro. **Costillas** 20 a 22, generalmente rectas. **Aréolas** próximas entre si angostamente elípticas, de 3 mm de longitud. **Espinas radiales** 12 a 16 y hasta 30, las más largas de 3 a 8 mm de longitud, más bien gruesas, algo irregularmente extendidas de color rosa o rosado amarillento y grisáceo. **Espinas centrales** 3 a 5 en 1 a 2 series verticales, de 1 a 3 mm de longitud. **Flores** de 6 a 9 cm d diámetro, de color rojo purpúreo; aréolas del tubo y el pericarpelo con fieltro corto, muy espinosas. **Fruto** de 2 a 3 cm de diámetro, al principio espinoso, después desnudo. Es una variedad típicamente mexicana de una distribución muy amplia, pues crece en el desierto de Chihuahua desde el Sureste de Arizona y Sur de Texas, en los Estados Unidos de América, hasta el Norte de Querétaro en México, formando parte de los matorrales desérticos micrópilos donde predominan *Larrea tridentata* (gobernadora) *Yuca carnerosana*, *Dasylion sp*; así como *Ferocactus pilosus*, *Opuntia leptocaulis*, *O. tunicata*, *O. bulboispina*, *O. vilis*, etc. Entre las muchas localidades citadas por

los cactólogos anotamos, en Chihuahua: la Boquilla Arroyo Santa Catarina, hormigas, cerca del paso; en Coahuila: Ocampo, el Chiflón, Cañón Verde, La Paila, El Pilar, Paso de Carneros, Angostura, Ramoz Arizpe y Monclova; En Nuevo León: Higuera, grutas García y Rancho Guadalupe; En Durango: La Zarca, Guatimape, San Juan De Dios, Nasas, Sombrerete, Bermejillo, el Rodeo, Tepehuanes, Topia; En San Luis Potosí: Matheuala, El Huizache y Minas de San Rafael; En Zacatecas: Concepción del Oro, Cedros, Masapil y Bonanza. Localidad tipo: cerca de la vida peñasco, México central (Bravo et al., 1991).

2.18.6.4.- *Echinocereus stramineus* Engelmann.

Plantas que forman conglomerados más o menos hemisféricos, hasta de 1 a 2 metros de diámetro. **Tallos** ovado-cilíndricos, algo angostados hacia el ápice, de 12 a 25 cm de longitud y de 3 a 7 cm de diámetro, ocultos por las espinas. **Costillas** 11 a 13, con el borde angosto y algo tuberculado; surcos intercostales profundos. **Aréolas** pequeñas, circulares, distantes entre sí 1 a 2 cm, con lana blanca cuando jóvenes. **Espinas** blancas hasta de color paja con tinte rosado, o castaño, traslúcidas, desde delgadas hasta de grosor medio, bulbosas en la base. Espinas radiales 7 a 14, de 1 a 4 cm de longitud, de tamaño variable, aun en la misma aréola, de sección redondeada, rectos o algo curvos. Espinas centrales 2 a 5, de 9 cm de longitud, de sección redondeada o ligeramente aplanada, delgadas en relación con su longitud, algo más oscuras que las radiales, rectas o curvas, la inferior generalmente porrecta en tanto que las otras se extienden en todas direcciones entrelazándose con las de las aréolas vecinas. **Flores** muy grandes, de 10 a 12 cm de diámetro, de color rojo púrpura; segmentos exteriores del perianto 10 a 15, de color rosa, con el centro verdoso; segmentos interiores del perianto 15 a 20, mis largos que los exteriores, con la base angosta, ensanchándose hacia el ápice, de cerca de 12

mm de anchura hacia la punta, abajo rojo purpúreo y gradualmente rozados hacia arriba, con el margen mas o menos dentado y el ápice obtuso y ceroso; escamas del pericarpelo y del tubo receptacular con axilas provistas de 2 a 5 espinas setosas, cortas y blancas; filamentos cortos y rojos; anteras amarillas; estilo largo, rojo; lóbulos del estigma 10 a 13, verdes. **Florece** abundantemente en primavera. **Fruto** globoso, de 3 a 4 cm de diámetro, rojo, al principio espinoso y después desnudo, comestible. Semillas de 1.5 mm de diámetro, algo oblicuas (Bravo et al., 1991).

2.18.6.4.1.- *var. stramineus*.

Plantas muy cespitosas que forman grandes y compactos conglomerados hemisféricos de cerca de 2 m de diámetro, integrados por 100 a 350 tallos. **Tallos** erectos o suberectos, ovado-cilíndricos, de unos 30 cm de altura y cerca de 9 cm de diámetro, de consistencia dura, de color verde pálido. **Costillas** 11 a 13 pero generalmente 10 a 12, afiladas, algo tuberculadas, separadas por surcos profundos, casi siempre ocultos; por las espinas. **Aréolas** pequeñas, circulares, distantes entre si 1 a 2 cm, con lana blanca cuando jóvenes. **Espinas radiales** 7 a 14 pero frecuentemente 10, de 1 a 4 cm de longitud, desiguales, rectas o mas o menos curvas, la inferior más larga, blancas hasta de color paja, traslúcidas, delgadas hasta de grosor medio, bulbosas en la base, cuando jóvenes con la punta de color rosa. **Espinas centrales** 2 a 4 o 5, de 9 cm de longitud, relativamente delgadas, con diámetro basal de 1 mm, redondeadas o, ligeramente aplanadas; la inferior es perpendicular al tallo; las otras extendidas entrelazándose con las de las aréolas vecinas, de color mas oscuro que las radiales, rectas o curvas. **Flores** cortamente infundibuliformes muy grandes y abundantes; de 10 a 12 cm de longitud y de 7.5 a 10 o 12.5 cm de diámetro, de color rojo púrpura; segmentos

exteriores del perianto de 10 a 15 mm, de longitud, agudos, con el centro verde y el resto rosa; segmentos interiores del perianto 15 a 20, mis largos que los exteriores, oblongos con el ápice redondeado, hasta de 13 o más mm de anchura, la base rojo purpúreo y el resto rosado con el margen más o menos dentado lacerado y el ápice obtuso, a veces fuertemente sinuado; pericarpelo y tubo receptacular muy largo, con espinas setosas blancas; filamentos cortos y rojos; anteras amarillas; estilo largo y rojo, lóbulos del estigma 10 a 13, verdes. **Fruto** casi globoso; de 4 a 5 cm de diámetro, desde purpúreo a rojo con espinas caducas, comestible.

Tiene una distribución muy amplia pues se extiende desde el SW de Texas, en El Paso y Río Pecos, hasta los estados de Zacatecas y Durango, incluyendo, los estados de Chihuahua, Coahuila y parte de Nuevo León, creciendo en matorrales desérticos micrófilos y rosetófilos. En Coahuila varios cactólogos como Glass, Mieg y Bravo, entre otros, la han visto en espectaculares clones en Monclova, La Rosa, General Cepeda, El Pilar, La Paila, El Chiflón; en Chihuahua, cerca de Ciudad Juárez, Ciudad Camargo, Samalayuca y La Boquilla; en Durango, en las cercanías de Gómez Palacio; en Zacatecas, en Mazapil, Concepción del Oro, Cedros, Noche Buena y Bonanza, y en Nuevo León, en Higueras. Crece en vegetación de matorral desértico micrófilo en que predomina *Larrea*, *Fouquieria*, *Yucca* y *Agave lechuguilla*. La floración se hace de abril a mayo, y los grandes y hemisféricos clones se vuelven aun más espectaculares al cubrirse completamente de cientos de hermosas flores, transformando las zonas áridas en jardines esplendorosos (Bravo et al., 1991).

2.18.6.5.- *Echinocerus triglochidiatus* Engelman.

Plantas muy ramosas que forman clones hasta de cientos de tallos. **Tallos** de 5 a 15 y hasta de 30 cm de longitud y de 2.5 a 10 cm de diámetro. **Costillas** 5 a 12. **Aréolas** casi circulares, de 3 a 4.5 mm de diámetro. **Espinas** generalmente 8 a 12 o hasta 16, a veces solo 2 o 3, casi siempre grises, pero

en ocasiones con tinte rosado, pajizo, grisáceo, negruscos o bien completamente negras. **Flores** de 3 a 5 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto angostamente elípticos, de 1.5 a 2.5 cm de longitud y desde 0.6 hasta 1 cm de anchura, con el ápice redondeado, entero, mucronato, rojos con la franja media verdosa; segmentos interiores del perianto, anchamente cuneados hasta cuneado-obovados, de 2 a 2.5 cm de longitud y 0.6 a 1.2 cm de anchura, con el ápice redondeado, ligeramente mucronato, enteros, rojos; filamentos de 9 a 12 mm de longitud; anteras de color amarillo pálido; lóbulos del estigma cerca de 10, de 3 a 4.5 mm de longitud, más bien delgados. **Fruto** espinoso, carnoso al madurar, obovoide hasta cilindroide, de 1.2 a 2.5 mm de anchura, rojo. **Semillas** fuertemente papiladas, de 1.5 a 2 mm de longitud. (Bravo et al., 1991).

2.18.6.5.1.- *var melanacanthus*.

Plantas muy cespitosas, formando agrupaciones hasta de 500 tallos de 4 a 7 y 15 cm de longitud y de 2.5 a 5 o 6.5 cm de diámetro. **Costillas** 9 o 10 tuberculadas. **Espinas** de 2.5 a 6 cm de longitud, casi rectas, raramente anguladas, grises, negras rosadas con la base amarillenta o de color paja. **Espinas radiales** 5 a 11, de la mitad de la longitud de las centrales. **Espinas centrales** 1 a 3, extendidas o con las más largas deflexas, claras u oscuras. **Flores** angostas, de 3 a 5 cm de longitud y diámetro de color rojo carmesí, estilo igual o más largo que el perianto. Se encuentra en Arizona Utah, hasta el Sur de Colorado y Sureste de Texas, Estados Unidos de América, Extendiéndose por el Norte de Chihuahua hasta Durango, México (Bravo et al., 1991).

2.18.7.- Género *Echinomastus* Britton et Rose, Cactaceae 3: 147, 1922.

Plantas pequeñas, globosas o cortamente cilíndricas, con costillas. **Costillas** poco prominentes, más o menos espiraladas, divididas en tubérculos.

Tubérculos poco prominentes. **Aréolas** circulares o elípticas, con surco adaxial floral más o menos largo. **Espinas** radiales numerosas, aciculares, rectas o algo curvas, más o menos adpresas, las superiores son generalmente las más largas, radiando más o menos uniformemente en torno de la aréola, entre cruzadas con las de las aréolas vecinas, ocultando el tallo. **Espinas centrales** generalmente de 1 a 4, a veces 6 y hasta 7, igual o algo más gruesas que las radiales, rectas o a veces la inferior curva, adpresa al tallo o algo erecta. **Flores** dispuestas en el ápice del tallo, en el surco adaxial floral de las areolas de los tubérculos apicales, de tamaño medio de color purpúreo, o a veces castaño purpúreo o rojizo; pericarpelo y tubo receptacular algo gruesos, provisto de escamas obcordiformes, anchas de margen escarioso y ciliado y axilas sin lana; segmentos exteriores del perianto anchamente lanceolados, obtusos o acuminados, con el margen ceroso-ciliado; segmentos interiores del perianto semejantes a los exteriores, pero más largos y generalmente no ciliados. **Fruto** globoso hasta cortamente oblongo, de color verde al principio y castaño al secarse, escamoso, dehiscente a lo largo o por la base. **Semillas** globosas a ovoides, de hasta 2 mm de longitud; hilo basal bastante amplio, circundado por un grueso reborde arilodide ensanchado en forma triangular en la región del micropilo; testa finamente tuberculada, negra. El área de distribución de estas plantas se extiende por el Sur de California, Arizona, Nuevo México y Suroeste de Texas, y en México por los estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila, hasta los de Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, creciendo principalmente en vegetación desértica microfila y rosetofila. (Bravo et al., 1978).

2.18.7.1.- *Echinomastus mariposensis* Hester, des. Plant Life 17 2.59, 1945.

Planta simple. **Tallo** ovoide hasta ovoide-cilíndrico, de 6 a 12 cm de longitud y 4 a 6 cm de diámetro de color verde azulado. **Costillas** 21, tuberculadas, ocultas por las espinas. **Tubérculos** cortos, de 6 mm de altura y espesor provistos de un surco longitudinal desde la aréola hasta la axila. **Aréolas** elípticas, de unos 3 mm de longitud, con lana grisacea o de color castaño, más o menos persistentes. **Espinas radiales** 26 a 32 hasta de 6 mm

de longitud, aciculares, rectas, radiadas de color blanco grisáceo con la punta oscura, las de la parte inferior de la aréola son las más cortas, las laterales llegan hasta 1 cm de longitud. **Espinas centrales** 2 a 4, a veces 6, de 3 a 15 mm de longitud; las uno a tres superiores, rectas, divergentes, ascendentes, algo adpresas de color castaño con matiz azulado y la punta más oscura; la inferior dirigida y encorvada hacia abajo, más corta que las superiores. **Flores** formando un círculo apical, campanuladas, hasta de 4 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto elíptico-lanceolados hasta de 12 mm de longitud y 3 mm de anchura, con el ápice redondeado y el margen escarioso y ondulado, verdes con la franja media purpúreo rojiza; segmentos interiores del perianto ovlanceolado, de 2 cm de longitud y 3 a 4 cm de anchura, con el ápice agudo o redondeado y el margen entero, de color rosa pálido, filamentos blanco verdoso; estilo verdoso pálido, lóbulo del estigma 6 o 7 de color amarillo verdoso. **Fruto** oblongo corto, de alrededor de 1 cm de longitud verde amarillento, provisto de unas 10 escamas ovadas, blanquecinas, sin lana axilar; perianto seco persistente. **Semillas** obovadas, de 1.3 mm de longitud y 1.5 mm de espesor; testa papilada; hilo lateral en transición a basal. Se encuentra en el condado Brewstr, Texas donde ha sido encontrado cerca de Mariposa y Terlingua, también en el camino del Cañón de Santa Elena y el Rió Grande del Condado del Presidio Texas. En México esta especie amerita ser considerada como una variedad, crece en Cuatro Ciénegas y cerca de Monclova Coahuila (Bravo et al., 1991).

2.18.8.- Género *Epithelantha* Weber ex Britton et Rose, Cactacea 2: 92, 1922

Plantas pequeñas. **Tallos** simples o ramificados formando agrupaciones, con frecuencia cristatas, globoso-aplanados, hasta cilíndricos, de 2.5 a 6 cm de longitud y diámetro; ápice hundido, cubierto por las espinas de los tubérculos apicales y por lana y tricomas, cuando están en floración. **Tubérculos** pequeños, de 1 mm de longitud, separados entre sí, muy numerosos, dispuestos en series espiraladas. **Aréolas** diformas, espiníferas y floríferas,

ambas juntas en el ápice de los tubérculos, separadas solamente por una serie transversal de espinas. **Espinas** numerosas, exteriores e interiores (radiales y centrales), entre 20 y 100, dispuestas en 2 a 5 series, las de la región superior de la aréola son más largas y forman un mechón, especialmente en las plantas jóvenes; son aciculares, rugosas, a veces glandulares, blancas con la punta rojiza, rectas, radiadas, adpresas a la superficie del cuerpo. **Flores** emergiendo entre la lana del ápice, naciendo en la región florífera de las aréolas de los tubérculos jóvenes; son aciculares, rugosas, a veces glandulares, blancas con la punta rojiza, rectas, radiadas, adpresas a la superficie del cuerpo, muy pequeñas; peri carpelo, sin escamas; receptáculo infundibuliforme, sin escamas, con el tubo largo, segmentos exteriores del perianto escasos, con el margen ciliado; segmentos interiores del perianto también escasos, a veces sólo 5, enteros, estambres 10 o más, los primarios insertos por encima del largo tubo nectarial; estilo delgado; lóbulos del estigma 3, pequeños. **Fruto** largo y angostamente claviforme, carnoso, liso. Semillas escasas, de forma de “cachucha”, hilo lateral muy amplio y hundido que se angosta en una proyección donde yace el micrópilo; testa negra, papilada excepto en el margen del hilo; embrión grueso, piriforme; cotiledones apenas marcados por una ranura; perisperma ausente. El termino *Epithelantha* deriva de las voces griegas: *epi*, sobre; *thele*; mamila; *anthos*, flor aludiendo a que las flores nacen sobre los tubérculos. El hábito de estas plantas es semejante a la de las mamilarias; son simples o cespitosas y con frecuencia cristatas; el cuerpo es pequeño, aunque algunas pueden alcanzar más de 5 cm de diámetro; es globoso pero algunos ejemplares viejos se vuelven cilíndricos (Bravo et al., 1991).

2.18.8.1.- *Epithelantha bokei* Benson, *Cact. Succ. J. Amer.* 41: 185, 1969.

Tallos solitarios o escasamente sespitiferos, verdes, cilindroides. De 2.5 a 5 cm de diámetro. **Tubérculos** numerosos, apretados, cilindro-cónicos, de cerca de 1.5 mm de longitud, 1.5 mm de diámetro y 3 mm de altura. **Aréolas** dimorfas, las espiníferas en la parte superior de los tubérculos de 1 mm de diámetro, distantes entre si cerca de 2 mm. **Espinas** muy numerosas que

ocultan el tallo, alrededor de 70 a 110, dispuestas en 4 a 5 series, cada una llevando 25 a 28 las interiores, y alrededor de 10 las exteriores, extendidas paralelamente al tallo; las más largas en la parte superior de las aréolas jóvenes de unos 3 a 4.5 mm de longitud, aciculares, las de la serie interior más cortas. **Flores** en las aréolas floríferas axilares, de 10 a 12 cm de diámetro y de la misma longitud; segmentos exteriores del perianto angostamente oblongos, de 3 mm de longitud y 0.7 de anchura, lasiniados, con la línea media rosada y el margen de color rosa pálido; segmentos interiores del perianto oblanceolados, de 9 mm de longitud y 3 mm de anchura, truncados retusus, enteros, de color rosa; estambres numerosos, 35 a 40 filamentos de 1 cm de longitud, de color amarillo pálido; anteras de 0.5 mm de longitud, de color amarillo pálido, estilo de 9 mm de longitud, amarillento; lóbulos del estigma 3, de 2 mm de longitud. **Fruto** rojo de 3 a 9 mm de longitud, con los segmentos del perianto caducos. **Semillas** obovadas de 0.7 mm de longitud y un 1 mm de anchura y 0.5 mm de espesor, con testa negra verrugosa papilada; hilo alargado; 5 a 10 granos en cada fruto. Se encuentra en la región del Big Bend como en Texas, y posiblemente en zonas vecinas de México. Cerca del Cañón Boquillas, Paquee nacional del Big Bend, Condado Brewster, Texas cerca del Río Grande. (Bravo et al., 1991).

2.18.8.2.- *Epithelantha micromeris* (Engelmann) Weber ex Britton et Rose.

Plantas pequeñas, simples o algo cespitosas. **Tallo** globoso, subgloboso o cortamente ovoideo, de 4 a 5 y hasta 8 cm de altura por 2.5 a 6 cm de diámetro cubierto por las espinas, ápice hundido y recubierto por un mechón de espinas erguidas. **Tubérculos** dispuestos en 21 y 34 series espiraladas cónico-cilíndricos, de 1.5 mm de longitud y 3 mm de altura, ocultos por las espinas. **Aréolas** pequeñas, alargadas, dimorfas, la florífera adyacente a la espinífera, situadas en el ápice de los tubérculos, cuando jóvenes con lana blanquecina. **Espinas** 13 a 28 y hasta 40 dispuestas en 1, 2 o 3 series, según la edad de la planta, generalmente todas son radiales, de 5 a 8 mm de longitud, en ciertas variedades hay algunas anteriores que han sido consideradas como centrales;

todas son aciculares, barbeladas, glandulosas, blancas, o con tintes amarillentos, de color rosa castaño rojizo, pectinadas o algo así, horizontalmente radiadas ascendentes; en las Aréolas apicales las externas son las más largas y erectas y se agrupan formando un pincel; es frecuente que con el tiempo las espinas se rompan más o menos a la mitad flores brotando de las aréolas floríferas de los tubérculos jóvenes cercanos al ápice del tallo, muy pequeños, infundibuliformes, abriéndose poco, de 3 a 5 mm de longitud y de 3 a 6 mm de diámetro, emergiendo muy poco entre la lana y las espinas del ápice del tallo; pericarpelo algo claviforme, desprovisto de escamas; segmentos exteriores del perianto 3 a 5, hiperbólicos, de 1 a 2 mm de longitud y 2 mm de anchura, con el ápice redondeado y el margen irregularmente dentado, de color rosa pálido con la línea media más oscura; segmentos interiores del perianto cerca de 5, casi obdeltoides, de 1 a 1.5 mm de longitud rosa pálido: estambres 10 a 15 de color amarillo claro; estilo amarillento; lóbulos del estigma 3 a 4 amarillentos. **Fruto** claviforme, generalmente largo y angosto de 3 a 12 mm de longitud y 1.5 a 5 mm de diámetro, sin escamas, rojo, sin conservar adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** angostamente ovoides, de 1.5 a 2 mm de longitud, 1 mm de anchura y 0.8 mm de espesor; hilo largo, oblicuo, amplio y hundido, micrópilo de la porción aguda de las semillas; testa finamente reticulada; perisperma escaso; embrión corto, con los cotiledones apenas distinguibles. Se encuentra en el desierto Chihuahuense, por el Norte de Nuevo México y Texas, en los Estados Unidos de América; por Sur hasta de los estados de Zacatecas, San Luis Potosí; por el Este hasta Nuevo León y Tamaulipas y por el W, hasta Coahuila y Durango, Crece en terrenos calcáreos, en matorrales xerófilos (Bravo et al., 1991).

2.18.9.- Género *Escobaria* Britton et Rose emend. Buxbaum Oesterr. Bot. Zeits 98: 78, 1951

Plantas pequeñas, casi siempre cespitosas, globosas hasta cilíndricas, con jugo acuoso. **Tubérculos** que se extienden desde el ápice la axila de los

tubérculos. **Espinas** radiales y centrales aciculares, a veces faltando las centrales. **Flores** brotando desde la base del surco de los tubérculos jóvenes, grandes en el subgénero *Pseudocoryphantha* y pequeñas en el género *Escobaria*; pericarpelo desnudo o con algunas escamas; receptáculo campanulado, del color del perianto; segmentos exteriores del perianto ciliados; segmentos ciliados; segmentos interiores del perianto apiculados; estambre y estilo corto, incluidos. Fruto de color verde hasta rojizo en el subgénero *Pseudocoryphantha* y generalmente rojo en el subgénero *Escobaria*, conserva adherido los restos secos del perianto. Semillas semiorbiculares hasta ovoides; testa foveolada, negra o hasta de color café oscuro; hilo subbasal, relativamente pequeño; poro micropilar cerca del hilo; embrión curvo; perisperma grande. Las especies que integran este género han sufrido cambios taxonomicos de acuerdo al criterio de diversos autores (Bravo et al., 1978).

2.18.9.1.-*Escobaria chaffeyi* -- *Corypantha chaffeyi* (*Escobaria dasyacantha*) (Engelman) Britton con Rose 1923 COB CACTUS, DENSE CORY-CACTUS.

Plantas solitarias que en ocasiones se presentan en racimos. **Tallos** aplanados y globosos de formas pequeñas de formas pequeñas, cilíndricas, de 20 cm de alto, de 4 a 7 cm de diámetro y presenta espinas blancas. Presenta tubérculos de 10 mm de longitud; algunos tubérculos viejos muchas veces se pierden en la base de las espinas. Presenta de 7 a 17 espinas centrales, de color blanco, con 25 mm de longitud. Presenta de 25 a 50 espinas redondas de color blanco de 6 a 25 mm de longitud. Las flores se presentan de color rosa, en ocasiones de color verde, miden 2 cm de longitud, de 1.5 a 2 cm de diámetro, raramente se abren, presenta espinas densas. Los frutos son de color rojo y miden 1 cm de longitud. Distribución: Se encuentra en el sur de Nuevo México y en el Este de Texas; En México se encuentra en los estados de Chihuahua, Coahuila y Zacatecas (Anderson 2001).

2.18.10.- Género *Ferocatus* Britton et Rose, Cactaceae 3: 123, 1922.

Tallos simples, en algunas especies cespitosas (*F. flavovirens*), en otras poco ramosas y cuando brotes cuando sufren lesiones, globosos, depresso-globosos, discordes (*F. macrodiscus*) o cilíndricos (*F. diguettii*). **Costillas** 13 a 20 o más, más o menos tuberculadas, rectas, en ocasiones algo espiraladas. **Aréolas** monomorfas, circulares hasta elípticas, a veces con la región florífera oculta, en parte por la base del tubérculo próximo superior, las jóvenes con fieltro de color castaño claro grisáceo. **Espinas**, en la mayoría de las especies, diferenciadas en radiales y centrales; las radiales delgadas, generalmente aciculares hasta pilosas, rígidas y suaves, rectas o más o menos torcidas, de color semejante a las centrales generalmente 4, a veces 1 a 3, grandes, con frecuencia aplanadas y anchas, anilladas, duras, rectas o con la punta curva o ganchuda, de color rojo, rojo purpúreo, amarillento o castaño, volviéndose grises con la edad; a veces existen también espinas glandulares situadas entre el fascículo de espinas y la región florífera de la aréola, cortas de unos cuantos mm de longitud, gruesas, de color rojo amarillento o castaño. **Flores** en las aréolas jóvenes del ápice del tallo, grandes, infundibuliformes o campanuladas; pericarpelo y tubo receptacular casi siempre muy gruesos, con escamas orbiculares, enteras o ciliadas, sin lana axilar, de forma y tamaño en transición con los segmentos del perianto; tubo receptacular corto y grueso; segmentos del perianto con margen ciliado, amarillentos o rojizos; estambres numerosos y cortos, insertos desde arriba de la cámara nectarial hasta la garganta; cámara nectarial algo amplia y corta; estilo grueso, estriado longitudinalmente; lóbulos del estigma numerosos; óvulos en funículos cortos. **Fruto** más o menos ovoide, muy escamoso, al principio de paredes carnosas y pulpa también carnosa, después seco, se abre longitudinalmente o por medio de un poro basal, conserva los restos secos del perianto. **Semillas** globoso-alargadas y algo curvas; testa negra o castaño rojiza oscura, foveolada o reticulada, no verrucosa; hilo basal lateral; micrópilo adyacente al hilo en una saliente basal de la semilla; embrión curvo; perisperma grande. Las especies agrupadas en este género, denominadas vulgarmente biznagas, a diferencia de las pequeñas

biznagas como las mamilarias, presentan tallos globosos o cilíndricos (Bravo et al., 1991).

2.18.10.1.- *Ferocactus hamatacanthus* (Muehlenpfordt) Britton et Rosse.

Plantas simples o con brotes en la base. **Tallos** ovoides hasta ovoideo-cilíndricos, de alrededor de 30 a 60 cm de longitud y 20 a 30 cm de diámetro, de color verde oscuro, de consistencia suave. **Costillas** generalmente 13, a veces hasta 17, delgadas, tuberculadas, de cerca de 5 cm de altura. **Aréolas** distantes entre si 3 a 7 cm, grandes, circulares hasta elípticas, de 6 a 7 mm de diámetro, con la región florífera bien definida, cuando jóvenes con fieltro amarillento al principio y grisáceo después. **Espinas radiales** 8 a 20, erectas, aciculares, de 1.5 a 4 cm de longitud 0.5 a 0.7 mm de diámetro, de color paja o castaño. **Espinas centrales** 4 a 8, muy largas, de 6 a 15 cm de longitud, aciculares o subuladas, ligeramente aplanadas, anuladas, algo torcidas; las tres superiores rectas hasta flexuosas, la inferior con la punta ganchuda, todas de color pajizo hasta castaño rojizo, las jóvenes con la base purpúrea y el resto amarillento. **Flores** infundibuliformes, de 6.5 a 8 cm de longitud o más, amarillas; pericarpelo largo y angosto, provisto de escamas espaciadas semicirculares, con el margen ciliado, rojizo; tubo receptacular corto y más o menos grueso, llevando escamas semejantes a las del pericarpelo aunque más grandes; segmentos exteriores del perianto, oblanceolados-cuneados, de 2.5 a 3 cm de longitud y 7.5 a 10 mm de anchura, con el margen ciliado o entero y el ápice obtuso o agudo, con la franja media verde y rojiza y el borde amarillo; segmentos interiores del perianto oblanceolados, con el ápice mucronado y el margen entero, de color amarillo limón arriba y la base roja; filamentos amarillos; anteras amarillas; estilo amarillo; lóbulos del estigma 15 a 18, delgados; cámara nectarial en torno de la base del estilo. **Fruto** oblogoelipsoideo, de 3 a 5 cm de longitud, carnosos y jugosos, al principio amarillo verdoso, después con tinte castaño, con escamas semicirculares,

pequeñas y ciliadas, distanciadas entre sí. **Semillas** ovoides, de 1.4 a 1.6 mm de longitud, con testa foveolada, negra (Bravo et al., 1991).

2.18.10.2.- *Ferocactus pilosus* (Galeoti) Werderman in Fedd, Resp. Spec. Nov. Sonder-beiheft c. 18: 72, 1973

Plantas simples o cespitosas. **Tallos** columnares , hasta de 3 m de altura y 5 de diámetro. **Costillas** 13 a 20, no tuberculadas en las plantas adultas, algo agudas. **Aréolas** ovadas, hasta de 20 mm de longitud y 8 mm de anchura, densamente tomentosas cuando jóvenes., distantes entre si cerca de 25 mm de longitud y 8 mm de anchura, densamente tomentosas cuando jóvenes, distantes entre si cerca de 25 mm en los tallos jóvenes, confluentes en las plantas. **Espinas** no diferenciadas en radiales y centrales; 4 más centrales de 5 cm de longitud dispuestas en cruz, la superior y la inferior frecuente aplanadas dorsiventralmente; 2 a 5 subcentrales algo más cortas que las centrales y varias más apicales y basales aun más pequeñas; todas ellas subuladas, anguladas, ligeramente curvas, extendidas, de color rojo o amarillo o de ambos colores cerdas marginales radiadas en torno a la aréola a veces ausentes, cuando presentes, de 2 a 4 cm de longitud torcidas, blancas. **Espinas** glandulares persistentes. **Flores** numerosas dispuestas en corona cerca del ápice del tallo, pequeñas de unos 4 cm de longitud, amarillas o rojas, incluidas entre las espinas y no abriendo ampliamente; pericarpelo corto, ovoide, cubierto con escamas cortas circulares, en transición con las del tubo receptacular y estas con los segmentos exteriores del perianto; segmentos exteriores del perianto lanceolados, acuminados, rojos, o anaranjados; segmentos interiores del perianto espatulados con el margen aserrado hacia el ápice de color amarillo o rojo; estambres amarillos; filamentos de 1 cm de longitud; anteras amarillas; estilo amarillo; lóbulos del estigma 15, amarillos. **Fruto** ovoide, de 3 a 4 cm de longitud, amarillo con paredes carnosas y suculentas, cubiertos por escamas circulares, conservando adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** de 1.5 a 2 mm de longitud; testa foveolada, negra o de color castaño oscuro; hilo basal algo largo, pequeño. Se encuentra en los

estados del Norte del Altiplano, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Tamaulipas y Nuevo León. El neotipo es del E de la Ciudad de San Luis Potosí. (Bravo et al., 1991).

2.18.11.- Género *Lophophora* Coulter Contr. U. S. Nat. Herb. 3 : 131, 1984

Plantas pequeñas, con raíces largas, fusiformes. **Tallos** simples o cespitosas globoso-aplanados de color verde azulado, verde amarillento y a veces con tinte rojizo; de 2 a 7 cm de altura y 4 a 12 cm de diámetro; provistos de tubérculos o costillas tuberculadas. **Aréolas** circulares, llevando gruesos pinceles de tricomas suaves, blanquecinos o amarillentos, opacos. **Espinas** ausentes, excepto en las plántulas, en donde son rudimentarias y plumosas. **Flores** dispuestas en las aréolas del ápice, de 1 a 2.4 cm de longitud y de 1 a 2.2 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto; los más grandes elípticos, de 3 a 12 mm de longitud y 1 a 3 mm de anchura, mucronados, con el margen algo ciliado, verdosos con la franja central de color rosa verdoso y el borde blanquecino; segmentos interiores del perianto elípticos, de 8 a 22 mm de longitud y de 2 a 4 mm de anchura, de color rosa, blanco o rara vez amarillento con la línea media verdosa, mucronados, con el margen ciliado o entero; filamentos blancos; anteras amarillas, con polen esferoidal, 0 a 18 colpado, de 14.9 a 63 micras de diámetro; estilo blanco, de 5 a 14 mm de longitud y 2 a 3.5 mm de diámetro, de color rojo rosado, al principio, volviéndose moreno claro al madurar, desnudo, con ombligo grande que conserva adheridos los restos secos del perianto. **Fruto** al madurar emerge rápidamente del apice lanoso de la planta. **Semillas** piriformes, de 1 a 1.5 mm de longitud y 1 mm de espesor; testa tuberculada, negra; hilo grande y aplanado; cotiledones muy cortos. Florece de marzo a septiembre. El nombre del género, significa que lleva crestas, refiriéndose a los pinceles de pelos de las aréolas. Son plantas que con el tiempo producen nuevos brotes en las aréolas inferiores del tallo, formándose así pequeños clones; a veces pueden originarse formas cristatas. La parte del cuerpo que emerge de la superficie del suelo es globoso aplanada, carnosa y suave con la epidermis muy delgada, de color verde azulado o glauco. La

porción enterrada es gruesamente napiforme, carnosa y tiene los tejidos tegumentarios suberificados; en ellas es posible distinguir restos de aréolas aún con los pinceles de pelos en desintegración; esta parte es, por tanto, un tallo subterráneo el resto enterrado, es de origen hipocotilar y lleva raíces delgadas. En épocas de sequía, la parte aérea del tallo se encoge al perder el agua por evaporación, quedando enterrada, emergiendo al hidratarse, al llegar las primeras lluvias. El centro apical está hundido y cubierto por los mechones de pelos de las aréolas; los podarios se disponen en 5 y 13 costillas anchas y redondeadas arriba, separadas entre sí por surcos poco pronunciados rectos o más o menos ondulados; cuando las plantas son viejas los podarios suelen formar tubérculos que pueden integrar series espiraladas o bien, ordenarse en costillas. Las aréolas llevan gruesos pinceles de pelos apretados y rígidos, de color blanco grisáceo o levemente amarillento; las espinas solo existen en las plántulas y en estado rudimentario, están provistos de pelos que les dan un aspecto plumoso. Las flores nacen en las aréolas jóvenes del hundimiento apical, quedando el pericarpelo oculto entre la lana del ápice (Bravo et al, 1978).

2.18.11.1.- *Lophophora williamsii* (Lemaire ex Salm-Dick) Coulter Contr. U. S. Nat. Herb. 3: 131, 1894.

Planta globosa, con frecuencia aplanada en el ápice, de 2 a 6 cm de altura y 4 a 11 cm de diámetro generalmente de color verde azulado, en ocasiones verde amarillento a veces con tinte rojizo. **Costillas** 4 a 14, casi siempre presentes, bien definidas de altura variable, y a veces formando tubérculos más o menos altos. **Aréolas** distantes entre sí 0.9 a 1.5 cm, circulares, de 2 a 4 mm de diámetro. **Flores** de 1 a 2.5 cm de longitud y de 1 a 2.2 cm de diámetro; segmentos interiores del perianto de 2.5 a 4 mm de anchura, casi siempre de color rosa con tinte amarillento a veces de color carmín; polen de 14.9 a 63 micras de diámetro, granos esferoidales, pocas veces policolpados, (0 a 18), tricolpados o bicolpados. Se encuentra en el Norte

en la Cuenca del Río Bravo tanto en Texas como en México, desde Shafter, Texas y Presidio, Chihuahua, hasta Mc Allen Texas, y hasta Reynosa Tamaulipas, extendiéndose hasta el Sur por los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Noreste de Zacatecas y San Luis Potosí (Bravo et al., 1991).

2.18.12.- Género *Mammillaria* Hawort, Syn. Pl. 177, 1812.

Plantas pequeñas hasta muy pequeñas, simples o cespitosas. **Tallos** globosos-aplanados, globosos, cortamente cilíndricos o hasta ocasionalmente cilíndricos, generalmente erectos, rara vez rastreros o pendulosos, ramificándose por brotes basales o laterales y, a veces, por dicotomía apical, con jugo acuoso, semilechoso, tubérculos, dispuestos en series espiraladas, 3, y 5, 5 y 5 y 8, 8 y 13, 13 y 21 o 21 y 34, mas o menos numerosos, cónicos, cónico-cilíndrico, cónico-piramidales, piramidales o poliédricos, duros o suaves, sin surco aréolar ni glándulas. **Aréolas** dimorfas, las espiníferas situadas en el ápice de los tubérculos, provistas de lana cuando jóvenes, con o sin cerdas; las floríferas situadas en la axila de los tubérculos, con lana, con cerdas o desnudas. **Espinas** generalmente diferenciadas en centrales y radiales, con ambas clases en la mayoría de las especies, pero, a veces, con solo centrales o solo radiales, variables en número, forma dimensiones y color, aciculares, tubuladas o aplanadas; rectas, curvas, retorcidas y en ocasiones la punta uncinada; dispuestas en las areolas en forma diversas. **Flores** generalmente dispuestas en corona cerca del ápice, pequeña hasta algo grandes; infundibuliformes campanuladas, de color blanco, amarillo, rosado, rojo o púrpura; pericarpelo normalmente sin escamas; tubo receptacular corto en la mayoría de los casos, normalmente también sin escamas, pero ocasionalmente con algunas cuantas muy pequeñas; segmentos del perianto, escasos, dispuestos, en una o varias series; anillo nectarial mas o menos corto; estambres escasos, incluidos, insertos a partir del límite superior del anillo nectarial hasta la garganta; estilo delgado, incluido; lóbulos del estigma lineares. **Fruto** una baya pequeña, claviforme o casi normalmente sin escamas, con el pericarpelo delgado, de color rosado purpúreo hasta escarlata, a veces

verdoso, conserva adheridos los restos secos del perianto. **Semilla** pequeña, mas o menos globosa, ovoide o piriforme; hilo basal o subbasal, sin o con estrofilo; micrópilo en un extremo del hilo, dentro del mismo o muy próximo al borde; testa con estructura reticulada y de color castaño mas o menos oscuro hasta feo velada y de color castaño rojizo oscuro hasta negro; embrión ovoide algo cilíndrico, muy suculento, con cotiledones reducidos; perisperma reducido hasta ausente (Bravo et al., 1978).

2.18.12.1.- *Mammillaria chionocephala* J. A. Purpus 1906.

Plantas solitarias. Presenta tallos aplanados y globosos en forma cilíndrica de color verde claro, de 15 a 20 cm de altura, de 9 a 10 cm de diámetro. Presenta tubérculos apretados en forma de pirámides con un eje abundante con cerdas y lana blanca. Presenta de 2 a 4 espinas centrales de color blanco, con fuertes extremidades de 6 mm de longitud; presenta de 22 a 24 espinas radiadas similar a la de una cerda de color blanco de 8 mm de longitud. Presenta flores blancas de color rosa pálido, con 10 mm de longitud y de diámetro. Los frutos son carmines rojos. Presenta semillas de color café.

Distribución: Se encuentra en los estados de Coahuila, Nuevo León y Durango (Anderson, 2001).

2.18.12.2.- *Mammillaria heyderi* var *heyderi* (Muehlenpf.) Benson: *M. heyderi* var *heyderi* only in part).

Tallos presentes en todas las especies. **Aréolas** presentes en todas las especies. **Espinas** presentes en todas las especies excepto de 20 a 26 partes radiales. **Flores** presentes en todas las especies, excepto de $\frac{3}{4}$ a una pulgada de longitud, estas son amplias, presentan de 6 a 8 lóbulos del estigma. **Frutos** como en todas las especies, excepto de $\frac{3}{4}$ o $1 \frac{1}{2}$ pulgada de longitud. **Ubicación** se encuentra en el Norte de México cerca de Fredericks Burg, Texas hasta el Noroeste y llegando hasta el Sur de Nuevo México. **Observaciones:**

Es una variedad de las tres variedades Americanas en el Suroeste de Estados Unidos. (Weniger, 1984).

2.18.12.3.- *Mammillaria lasiacantha* Engelman, Proc. AMER. Acad. 3: 261, 1856.

Tallo simple o cespitoso, globoso hasta globoso-ovoide, redondeado arriba, de 18 a 25 mm de diámetro. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, cilíndricos redondeados de color verde grisáceo, con jugo acuoso. **Axilas** desnudas. **Aréolas** circulares hasta ovals, con lana blanca cuando jóvenes. **Espinas radiales** 40 a 60 dispuestas en 1 o más series, de 3 a 4 mm de longitud, las superiores las más largas, las inferiores las más cortas, setosas, rectas, ligeramente recurvadas, pubescentes, blancas horizontales. **Espinas centrales** ausentes. **Flores** laterales, infundibuliformes, de 12 mm de longitud diámetro; segmentos exteriores del perianto linear-lanceolados, obtusos, con el margen aserrado, blanco en el borde y con la línea media de color rosado purpúreo castaño; segmentos interiores del perianto oblongos, con el margen entero, blancos en el borde y con la línea media de color rojizo, color que se extiende hasta la garganta formando un círculo rojo; filamentos amarillos hasta lavanda pálido; anteras amarillas; estilo amarillo verdoso; lóbulos del estigma 4 o 5, amarillo verdosos. **Fruto** escarlata, claviforme, de 10 a 20 mm de longitud, conservando adheridos los restos secos del perianto; el fruto permanece hundido en las axilas por algún tiempo. **Semillas** globosas hasta ovoides; hilo basal; testa foveolada, negra. Tiene una distribución muy amplia desde el Suroeste de Texas y Sureste de Nuevo México, Estados Unidos de América, hasta Zacatecas en México. Se extiende por la región del Big Bend en ambos lados del Río Bravo. Crece con plantas como *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla* y *Fouquieria* sp (Bravo et al., 1991).

2.18.12.3.1.- *var. meiacantha* Eng., Proc. AMER. 47(1): 40, 1975.

Mammillaria meiacantha Eng., Proc. AMER. Acad. 3. 263, 1956.

Tallo profundamente enterrado, con el ápice aéreo, esferoidal, algo aplanado, de 2 a 5 o 6 cm de altura y 12 a 20 o hasta 30 cm de diámetro. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, subpiramidales, de 12 a 21 mm de altura y 9 a 15 mm de espesor, algo aquillados centralmente y redondeados dorsalmente, de color verde oscuro o azulado, provistos de jugo lechoso. **Axilas** desnudas. **Aréolas** circulares, de cerca de 3 mm de diámetro, al principio con lana blanca, pronto caduca. **Espinas radiales** 5 a 9 aciculares, de 6 a 11 mm de longitud y 0.5 mm de diámetro, radiado-ascendentes, las inferiores algo más que las superiores, al principio de color rosado, luego carneo, finalmente pasando a amarillento o grisáceo amarillento, siempre con las puntas de color castaño oscuro o negruscas. **Espina central** 1, a veces ausente, gruesamente acicular, de 3 a 6 mm de longitud, similar a las radiales en forma y colorido, pero algo más gruesa y frecuentemente un poco más oscura, casi correcta, pero muchas veces oblicuamente ascendente, casi como las radiales. **Flores** de 25 a 32 mm de diámetro; segmentos exteriores del perianto 12 a 14 lanceoladas, acuminados, enteros, de color rosado y con la línea media castaño rojiza, segmentos interiores del perianto 14 a 16, lanceolados, de alrededor de 6 mm de anchura, con el ápice agudo o acuminado y el margen entero o frecuentemente aserrado hacia la punta, de color blanco o rosado, con la línea media púrpura; filamentos blancos o rozados; anteras de color crema o amarillento; lóbulos del estigma 6 a 9, de color verde pálido. **Fruto** alargadamente claviforme, de unos 2 a 3 cm de longitud, de color rosa intenso hasta escarlata. **Semillas** menores de 1 mm de longitud; testa rugosa y foveolada, de color castaño rojizo. Se encuentra en el Sureste de Arizona, Nuevo México y Suroeste de Texas, en los Estados Unidos de América, y en México, en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y la porción Norte de San Luis Potosí (Bravo et al., 1991).

2.18.12.4.- *Mammillaria pottsii* Scheer ex Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849 104, 1850.

Tallo simple o cespitoso, con ramas desde la base y en los lados, cilíndrico, de 8 a 15 cm de altura y 3 a 4 cm de diámetro; ápice redondeado. **Tubérculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, cónicos, de 5 mm de altura y 5 mm de diámetro en la base, de color verde azulado, conjugo acuoso. **Axilas** con lana blanca. **Aréolas** casi circulares hasta ligeramente ovales, con algo de lana cuando jóvenes. **Espinas radiales** hasta 35, de 4 a 5 mm de longitud, delgadamente aciculares, rectas, suaves, lisas, ensanchadas en la base, blancas, horizontales y entrelazadas **Espinas centrales** 7 a 10, de 4 a 10 mm de longitud, siendo la superior la más larga, todas gruesamente aciculares, rectas, las superiores algo curvas, lisas, con la base algo ensanchada, amarillentas hasta grisáceo purpúreas, con la punta más oscura, más o menos ascendentes. **Flores** infundibuliformes, laterales, de 10 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto ovado-lanceolados con el borde de color crema, la franja media rojiza cerca del ápice; segmentos interiores del perianto elípticos, con el ápice agudo y el margen entero, tonel margen de color rosa o anaranjado y la franja media rojiza; filamentos arriba púrpura claro; anteras blanquecinas, estilo rosado, lóbulos del estigma 4, de color amarillo anaranjado. **Fruto** claviforme, rojo conservado adheridos los restos secos del perianto. **Semillas** profundamente punteadas, de color café oscuro, casi negro. Se encuentra en Sur de Texas, Estados Unidos de América, y Norte de México. Localidad tipo: no indicada. Tiene una distribución muy amplia en el desierto Chihuahuense, principia, por el Sur, desde Matheuala, San Luis Potosí y se extiende por los estados de Nuevo León, Coahuila, Durango y Zacatecas llegando hasta el Big Bend, en el Sur de Texas; en Coahuila se a observado en Monclova; en Nuevo León se ha colectado, entre otros lugares, en Rinconada y Ramos Arizpe, entre Monterrey y Saltillo, en las Higueras y en General Cepeda; en Zacatecas, en Cedros y Noche Buena; en Durango, en la Zarca. Crece en matorrales micrófilos con *Larrea* y *Fouquieria* (ocotillo), así como con *Agave lechuguilla*, *A. victoria-reginae*, Hechita, *Opuntia leptocaulis*, *O. kleiniae*. (Bravo et al., 1991).

2.18.13.- Género *Neolloydia* Britton et rose emend Kladiwa et Fittkau in Krainz, Die Kakteen C VIIIb, 16. 1971.

Plantas pequeñas, más o menos cespitosas. **Tallos** globosos, cortamente cilíndricos o más o menos cónicos, de color verde azulado, grisáceo o algo amarillento. **Tubérculos** bien definidos, dispuestos en 8 y 13 o en 13 y 21 series espiraladas, cónicos hacia el ápice y romboidales o triangulares en corte transversal hacia la base. **Axilas** más o menos lanosas. **Aréolas** circulares hasta elípticas, con lana corta, prolongándose por encima de los tubérculos en un surco, ya sea corto o que lleguen hasta la axila del tubérculo. **Espinas radiales** hasta cerca de 27, de alrededor de 13 mm de longitud, de color blanco vítreo o gris claro, con la punta de color castaño oscuro hasta negro, a veces rojizo, subuladas, rígidas divergentes y más o menos descansando sobre los tubérculos. **Espinas centrales** ninguna o hasta 8, generalmente algo más gruesas que las radiales, con la base bulbosa, rectas o a veces con el ápice curvo o hasta ganchudo, rígidas, de color gris amarillento hasta castaño oscuro, con la punta negra. **Flores** brotando en el surco areolar tanto de los tubérculos jóvenes como de los adultos, infundibuliformes a infundibuliforme-campanuladas hasta de 4 cm de longitud, abriéndose ampliamente; pericarpelo desnudo o con 1 a 3 escamita ovales, verde, cavidad del ovario globosa hasta ovoide con óvulos campilotropos con tegumento saliente, unidos a las placentas por medio de funículos simples o ramificados y papilosos; tubo receptacular infundibuliforme o abajo cilíndrico y hacia arriba campanular-infundibuliforme, provistos de escamas largas, lineares hasta lanceoladas, algo ciliadas o dentadas, de color violeta purpúreo y una línea media carnosa de color rojizo, cámara nectaria en forma de anillo corto o algo largo, con nectario pequeño en su base; segmentos exteriores del perianto lineares hasta anchamente lanceolados, algo aserrados o dentados, con la punta más o menos acuminados en ocasiones ligeramente dentados hacia la punta, de color violeta purpúreo con la línea media rojiza (amarillos hasta

rozados en *N. warnockii*); estambres primarios insertos en el receptáculo por encima del anillo nectarial; estilo algo grueso, lóbulos del estigma 4 o 6 o más, lineares, papilados. Fruto globoso, ovoideo-cilíndrico o algo cónico, de color verde pálido hasta blanquecino con tinte rojizo en la base, más o menos papiraceo al madurar, liso o con 1 a 3 escamitas papiraceas, conserva casi siempre adheridos los restos secos del perianto. Semillas de 1 a 1.2 o hasta 1.6 mm de longitud y 1.2 mm de espesor, hilo triangular, subventral o subbasal en la Sección *Smithianae* y basal y más o menos ancho en la Sección *Neolloydia*, cubierto en una tercera parte por la saliente de la testa exterior que se dobla en el ápice de la semilla, hacia abajo, como un opérculo o tapa en algunas semillas este opérculo esta solamente iniciado pero en otras es marcadamente pronunciado; testa papilosa y a veces más o menos rugosa, con las papilas cercanas al hilo más pequeñas de color pardo o rojizo; micrópilo en la parte superior del doble de la testa, presentando en las paredes intercelulares pequeños poros; embrión ovoide, algo curvo o succulento; existen restos del perisperma. Estas plantas se encuentran distribuidas en planicies o en faldas de los cerros en que predominan matorrales rosetofilos en los estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas en México llegando hasta el Sur de Texas, en los Estados Unidos de América (Bravo et al., 1978).

2.18.13.1.- *Neolloydia conoidea* (De Candolle) Britton et Rose.

Plantas simples, a veces cespitosas. **Tallos** cortamente cilíndricos, frecuentemente ocultos por las numerosas espinas. **Tubérculos** dispuestos en 5 y 8 series espiraladas, obtusos. **Axilas** muy lanosas. **Espinas radiales** 25 o más, de 8 a 10 mm de longitud, blancas, vítreas, ampliamente extendidas. **Espinas centrales** 1 a 6, más gruesas y largas que las radiales, de 1 a 3 cm de longitud, negruzcas. **Flores** grandes; segmentos exteriores del perianto de color púrpura, con el margen más claro; segmentos interiores del perianto de color púrpura vivo; filamentos de color amarillo pálido con la base purpúrea,

anaranjadas; estilo amarillo pálido; lóbulos del estigma 5 o 6, de color amarillo pálido. **Fruto** globoso, amarillo y rojizo, al secarse, volviéndose papiraceo y de color castaño. **Semillas** de 1 mm de diámetro (Bravo et al., 1991).

2.18.14.- Género *Opuntia* (Tournefort) Miller, Gard. Dict. Abr. Ed 4. 1754.

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), muy carnosos o leñosos. **Limbo** de las hojas pequeño, cilíndrico, carnosos, muy pronto caduco. **Aréolas** axilares con espinas, pelos, glóquidas y a veces glándulas; generalmente las de la parte superior de los artículos son los productores de flores; espinas solitarias o en grupos de sección redondeada o aplanada, desnudas o con varias papiráceas, de colores variados; gloquidas usualmente una en cada aréola; ovario infero, con una cavidad y muchos óvulos, rodeado de un pericarpelo de origen axial, más o menos tuberculado cuyas aréolas llevan pequeñas bracteadas caducas, glóquidas más o menos numerosas y ausentes; perianto regular, segmentos exteriores del perianto verdes o más o menos coloridos, gradualmente en transición con los segmentos interiores del perianto, estos extendidos y de colores amarillo, anaranjado, rojo hasta purpúreo; estambres numerosos, mucho más cortos que los pétalos, frecuentemente sensitivos; estilo único, grueso; lóbulos del estigma cortos. **Fruto** en baya, seco o jugoso, espinoso o desnudo, globoso, ovoide hasta elíptico a menudo comestible. **Semillas** provistas de un arilo grueso, duro, blanco, que rodea la semilla; embrión curvo; cotiledones grandes. El habito y forma del tallo es muy variable aunque la estructura floral, con algunas variaciones, es la misma. Debido principalmente a las diferentes formas del tallo, algunos cactologos han hecho algunos géneros o subgéneros. Las especies se encuentran distribuidas en todo el continente; algunas integran

algunos subgéneros endémicos de América del Norte o de América del Sur; otros subgéneros como *Opuntia*, crecen en toda la América (Bravo et al., 1991).

2.18.14.1.- *Opuntia anteojoensis* (*Cylindropuntia anteojoensis*).

Plantas bajas. **Tubérculo** intrincado, que forma matorrales de 30 a 100 cm. de altura. Tallos segmentados de 2 a 3 de longitud con tubérculos en forma de rombo. **Aréolas** alongadas, extendiéndose hacia arriba entre los tubérculos adyacentes. Glóquidas blancas, de 1 a 2 mm de longitud. Una espina principal naciendo en la aréola superior, erecta, negra, de 2.5 a 7 cm. de longitud. **Espinas** secundarias de 4 mm de longitud. Flores amarillas. Frutos secos, 1.5 a 2.5 cm. de longitud y de 1 a 2.5 cm. de diámetro, madurándose al inicio con muchas espinas. **Distribución** Desierto Chihuahuense en Cuatro ciénegas Coahuila. (Anderson, 2001).

2.18.14.2.- *Opuntia bradtiana* (Coulter) K. Brandege, Erythea 5: 121. 1897.

Plantas bajas, ramosas, que forman densos e impenetrables matorrales. Tallos de cerca de 1 metro de altura, de color verde claro, de 4 a 7 cm de diámetro, con 8 a 10 costillas longitudinales, bajas y tuberculadas. **Aréolas** distantes entre sí 1 a 2 cm, de 3 a 5 mm de diámetro, al principio con fieltro blanco. **Hojas** lineares, carnosas, verdes, de 8 mm de largo, pronto caducas. **Espinas** 15 a 25, de color café amarillento cuando jóvenes, después blancas, aciculares, redondeadas o ligeramente aplanadas, de 1 a 3 cm de largo, sin vainas, algunas de las más largas dirigidas hacia abajo. **Flores** con corola rotada, de 3 a 4 cm de largo, segmentos exteriores del perianto ovados, agudos, carnosos; segmentos interiores del perianto de color amarillo claro, espatulados; filamentos de color amarillo castaño; lóbulos del estigma 8; aréolas del pericarpelo con espinas suaves y amarillas con lana blanca con gloquidas amarillas. **Fruto** elipsoidal, profundamente umbilicado. **Semillas** no

descritas. **Distribución** Estado de Coahuila. Crece en las planicies cercanas a la Paila en Laguna de Rey, etc. (Bravo et al., 1978).

2.18.14.3.- *Opuntia imbricata* (Haworth) De Candolle.

Arbusto hasta de 5 m de altura con ramas más o menos abundantes. **Tronco** corto, leñoso, bien definido, de unos 10 cm de diámetro, del que parten ramas primarias escasas, muy largas, casi tan gruesas como el tronco, las que a su vez producen varias series de artículos dispuestos en pseudo verticilos. **Artículos** de 12 a 35 cm de largo y de unos 2.5 a 3.5 cm de diámetro; tubérculos dispuestos en 3 o 4 series, muy prominentes, de 2 a 3.5 cm de largo. **Hojas** tubuladas, de 1 a 2.5 cm de largo, caducas. **Aréolas** grandes con gloquidas escasas. **Espinas** numerosas, 10 a 30 por la aréola, extendidas en todas direcciones, rectas, de 1 a 3 cm de largo, rectas, de color rojizo moreno hasta rosadas, casi aciculares pero algo aplanadas, fuertemente barbadas, con vainas blanquecinas, papiraceas y persistentes. **Flores** numerosas en la extremidad de las ramas, de 5 a 7 cm de diámetro, de color púrpura a púrpura rosado; pericarpelo tuberculazo; segmentos del perianto angostamente ovoides, de 2.5 a 3.5 cm de largo y 1.5 a 2 cm de ancho, ápice ampliamente redondeado, entero o algo acerado, ondulado. **Fruto** tuberculazo, amarillo, carnoso cuando madura, sin espinas, obovoide de 2.5 a 4.5 cm de largo y 2 a 3 cm de diámetro, muy umbilicado, persistente en el invierno. **Semillas** abundantes, lisas, de 2.5 a 3.5 mm de diámetro. Las plántulas son abundantes, pero las probabilidades de sobrevivir son escasas. La multiplicación se hace más bien por los artículos de las ramas que se caen en la época de sequía, y enraízan en la temporada de lluvia. Son espectaculares los esqueletos reticulados y fuertemente leñosos de los troncos y ramas, que se aprovechan para manufacturar muebles de estilo, bastones, marcos, pies de lámparas, etc. La población rural emplea las ramas secas como combustible. Las plantas vivas son usadas como setos vivos y también como pies de injertos. En la época de

sequía suelen usarse los frutos como forraje. Esta es una de las especies que singulariza el paisaje desértico del Altiplano (Bravo et al., 1978).

2.18.14.4.- *Opuntia kleiniae* De Candolle.

Arbustos de 1 a 2.5 m de altura, con ramificación abierta. **Ramas** cilíndricas, tuberculadas, con tubérculos más largos que anchos; ramas terminales de cerca de 1.5 cm de diámetro. **Areolas** largas, con lana blanca. **Espinas** 1 a 4, generalmente 1, de 2.5 cm de longitud, con vaina papiracea solo cuando jóvenes, gloquidas. **Flores** de unos 2 a 3 cm de diámetro; segmentos del perianto purpúreos, anchos, ápice redondeado. **Fruto** obovado, rojo cuando madura, carnoso, de unos 2 a 3 cm de longitud, tuberculado, sin espinas (Bravo et al., 1978).

2.18.14.4.1.- var. *Kleineae* De Candolle, Mem. Mus. Hist. Nat. Paris 17: 118 1828.

Plantas de 2 m de altura o más. **Podarios** o tubérculos de 20 mm de longitud, muy prominentes en las ramas jóvenes. **Espinas** hasta de 40 mm de longitud y 0.8 mm de diámetro. **Flores** púrpura. (tetraploides, 44).

Distribución es muy amplia; se extiende desde el Sur de Arizona y Texas, EUA, hasta la altiplanicie mexicana. Crece principalmente tanto en los matorrales inermes en los que abunda la “gobernadora (*Larrea tridentata*), como en los matorrales espinos, en suelos calizos de los Estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas y Tamaulipas, principalmente (Bravo et al., 1978).

2.18.14.5.- *Opuntia leptocaulis* De candolle.

Arbusto bajo, de 1 a 1.5 m de altura, con tronco bien definido, leñoso, de 5 a 8 cm de diámetro. **Ramas** cilíndricas, de 4 a 6 mm de diámetro, las principales de 1 a 3.5 cm de longitud, las laterales de 2.5 cm de longitud, extendidas casi en ángulo recto en relación al tallo principal, se desprenden fácilmente, las terminales sin espinas. **Aréolas** elípticas, de 2.5 a 3 mm de longitud, distantes entre sí 3 a 15 mm, provistas de un anillo de gloquidas morenas, de 1 a 2.5 mm de longitud y con lana grisacea en el centro; las de las ramas principales con 1 espina solitaria; vainas de las espinas papiraceas, blanquecinas en la base y de color de paja hacia el ápice, caducas; las espinas papiraceas, blanquecinas en la base y de color de paja hacia el ápice, caducas; las espinas de 2 a 5 cm de longitud, delgadas, blancas o algo amarillentas hacia la punta. **Flores** hacia el ápice de las ramas, de 12 a 20 mm de diámetro; segmentos exteriores del perianto ovados, agudos, segmentos interiores de color amarillo verdoso. **Fruto** carnoso, globoso hasta claviforme, de 8 a 10 mm de diámetro y 10 a 18 mm de longitud, sin espinas, pero con algunas gloquidas, persistente a veces prolífico, rojo amarillento. **Semillas** de 3 a 4 mm de longitud, muy aplanadas, margen agudo. **Distribución** Es muy amplia, desde el sur de los Estados Unidos hasta los Estados de México. Muy frecuente en los Estados de Hidalgo y Querétaro (Bravo et al, 1978).

2.18.14.6.- *Opuntia lindheimeri* Engelman.

Planta arbustiva, suberecta a postrada, de 1 a 3 m de altura. **Artículos** obovados a orbiculares o raramente alargados, normalmente de 15 a 25 o 30 cm de longitud, rara vez (variedad *linguiformis*) hasta de 12 cm de largo, generalmente de 12 a 20 o 25 cm de ancho, de color verde que tiende a verde azulado, más intenso conforme aumenta la latitud hacia el oeste. **Hojas** angostamente cónicas, de 3 a 9 mm de largo. **Espinas** presentes en la mayoría de las aréolas del artículo salvo en las más basales, amarillas o a veces blanco amarillento, en ocasiones con la base negra, morena o roja, 1 a 6 en cada aréola, generalmente 1 de ellas extendidas, subulada, de 12 a 38 o hasta 50

mm de longitud, base de 0.7 mm de ancho. **Flores** de 5 a 8 u 11 cm de diámetro; segmentos exteriores del perianto obovados, de 0.6 a 3.5 cm de largo, anchos, mucronados hasta acuminados de color amarillo verdoso o verde rojizo; segmentos interiores del perianto, cuneado obovados, de 3 a 3.8 o hasta 5 cm de largo, anchos, mucronados, de color amarillo; filamentos de 6 a 12 o 15 mm de largo; anteras de 2 mm de largo; estilo de 1.2 a 2 cm de longitud, amarillo verdoso, lóbulos del estigma 6 a 8 de 4.5 a 6 mm de longitud. **Fruto** carnoso, obovado o alargado, de 3 a 7 cm de longitud por 2.5 a 3 y hasta 3.8 cm de diámetro. **Semillas** de color bayo claro, asimétricamente elípticas, de 3 a 4 mm de largo, de 2.5 mm de ancho y de 1.5 mm de espesor (Bravo et al., 1978).

2.18.14.6.1.- *var lindheimeri*.

Artículos determinados, obovados hasta a veces orbiculares, aplanados, de 15 a 20 o 30 cm de longitud, de 12.5 a 20 o 25 cm de ancho. **Espinas** 1 a 6, presentes en casi todas las aréolas, de 1.2 a 4 o 5 cm de largo, amarillas con la base nunca roja. **Distribución** En los Estados de Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas, extendiéndose al sureste de Nuevo México, a Texas y por la costa del Golfo hasta el suroeste de Luisiana (Bravo et al., 1978).

2.18.14.7.- *Opuntia moelleri* Berger, Kakteen 57. 1929.

Cespitosas, a menudo ramificadas. **Tallos** más o menos claviformes, de 4 a 7 cm de longitud por 3 a 4 cm de diámetro, verdes, con tubérculos grandes y alargados. **Espinas radiales** numerosas, blancas, setosas, radiadas, las superiores en grupos erectos, a manera de gloquidas. **Espinas centrales** con frecuencia 6, engrosadas en la base, las superiores radiadas y erectas, las inferiores dirigidas hacia abajo, la más larga de 16 mm de longitud, aplanadas, blanquecinas y un poco pubescentes. **Flores**, incluyendo el ovario, de 5 a 6 cm

de longitud y 5 cm de diámetro; pericarpelo verde, angostado hacia la base, fuertemente tuberculado, con aréolas circulares que llevan fieltro blanco, espinas setosas y una hoja amarillenta rojiza; segmentos interiores del perianto anchamente oblongos, algo lacerados, cortamente mucronados, amarillo verdoso, transparentes; estilo verde amarillentos, anteras amarillas. La floración es de mayo a junio. Distribución en el Estado de Coahuila (Bravo et al., 1978).

2.18.14.8.- *Opuntia phaeacantha*

Artículos obovados, de 10 a 15 cm de largo y 7 a 10 cm de ancho. **Espinas** en todo el artículo menos en la región inferior, de color oscuro, a veces café claro, las mayores de 4 a 6 cm de largo, en las aréolas superiores 3 a 5 y hasta 9, en las inferiores 1 o 2. **Fruto** ovoide, de 4.5 a 7 cm de longitud.

Distribución Esta ampliamente distribuida en los Estados de Arizona, Colorado, Utah y Nuevo Mexico, llegando ocasionalmente hasta la región del Big Bend, Texas, por lo que pudiera encontrarse también en el Norte de Coahuila. Crece en valles, cañones y montañas, en bosques de juniperos y pinos. Localidad tipo: Santa Fe, Nuevo Mexico; de *O. zuniensis* en Zuñi, Nuevo Mexico (Bravo et al., 1978).

2.18.14.8.1.- *var discata* (Griffiths) Benson et Walkington, Ann. Mo. Bot. Gard. 52: 265. 1965.

Artículos anchamente obovados o casi orbiculares, como de 12 a 25 cm de largo y 10 a 20 cm de ancho. **Espinas** 1 a 4 o a veces hasta 10 en todas las aréolas pero menos en las de la región basal, de color blanco grisáceo, de 2.5 hasta 7 cm de longitud.

Distribución: Distribuida ampliamente en los Estados de California, Nevada, UTA, Nuevo México y Texas en los Estados Unidos; en México, en la región norte de los estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila. Crece en chaparrales o en praderas de gramíneas (Bravo et al., 1978).

2.18.14.8.- *Opuntia phaeacantha var major* Engelmann, Proc. Am. Acad. 3: 293. 1896.

Artículos ampliamente obovados o casi orviculares, de 12 a 25 cm de largo y 10 a 20 cm de ancho. **Espinas** solo en las aréolas de la mitad o del tercio superior del artículo, color café oscuro, de 3 a 7 cm de largo, casi siempre 1 a 3 por aréola. **Distribución** Esta variedad tiene una distribución muy amplia en California, Arizona, Nevada, Utah, Dakota del Sur, Nuevo México y Texas; en más rara en Oklahoma, Colorado y Kansas. En México se encuentra en Sonora, Chihuahua y Coahuila. Crece en suelos rocosos o arenosos de colinas y valles, en praderas de gramíneas, chaparrales o en bosques de juníperos y pinos (Bravo et al., 1978).

2.14.16.9.- *Opuntia rufida* Engelmann.

Plantas más o menos erectas, pero bajas o rastreras, de 2 a 18 cm de altura. **Artículos** casi obliculares a cortamente ovales, de 6 a 25 cm, de color verde grisáceo oscuro. **Aréolas** no muy próximas, provistas de numerosas gloquidas castaño rojizas hasta rojizas. **Espinas** ausentes. **Flores** de 3.5 cm de diámetro, de color rojizo bronceado en el exterior y amarillo en el interior; lóbulos del estigma 5 a 8, amarillos o verdosos; pericarpelo glabro, oblongo, de 1.5 cm de diámetro. **Fruto** rojo. Esta especie es posiblemente una variedad geográfica de *O. microdasys*, la que principia a variar desde el estado de Hidalgo y, conforme avanza en su distribución hacia el Norte, se vuelve más alta y con espinas de color rojo castaño (Bravo et al., 1978).

2.18.14.10.- *Opuntia schottii* Engelmann, Proc. Am. A304. 1856.

Postradas, formando agrupaciones que abarcan áreas de 2 a 3 metros de diámetro. **Artículos** claviformes, encorvados ascendentes, que fácilmente se

desprenden, en 6 a 7 cm de longitud y 2 cm de diámetro en la parte más gruesa, marcadamente tuberculazos, más o menos suaves. **Hojas** tubuladas, de color bronceado, de 6 a 8 cm de longitud, acuminadas. **Aréolas** distantes entre si de 1 a 1.5 cm, al principio con lana blanca. **Espinas** con vaina cuando jóvenes, al principio blancas, después morenas, las más largas, unas 12, muy delgadas, a veces de 6 cm de longitud, algo aplanadas, gloquidas blancas al principio, después morenas, de 4 mm de longitud o menos. **Flores** amarillas, de 4 cm de longitud incluyendo el ovario; sépalos angostos, acuminados. **Fruto** amarillo, delgadamente oblongo, angostándose hacia la base, de 4 cm de longitud llevando aréolas con lana blanca, espinas cortas y cerdas.

Semillas amarillas, aplanadas, de 4 mm de diámetro.

Distribución: Sur y oeste de Texas; en México, en el norte de Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas (Bravo et al, 1978).

2.18.14.11.- *Opuntia violacea* Engelm.

Arbustos bajos, sin o con tronco corto, de 60 a 90 cm y hasta más de 1 metro de altura, con ramas ascendentes. **Artículos** verdes, pero en todas las estaciones con tinte purpúreo rojizo oscuro, con tendencia a ser orbiculares, de 10 a 20 cm de ancho y largo. **Aréolas** distantes entre si 2 a 2.5 cm. **Espinas** escasas, 1 a 3 o ninguna, restringidas a las aréolas superiores y del margen del artículo, castaño rojizas hasta negruscas, de 5, 10 o 15 cm de longitud, rectas o curvas, algo flexibles, extendidas o dirigidas verticalmente en las aréolas del margen superior; glóquidas de 5 a 12 mm de longitud. **Flores** de 7 a 9 cm de diámetro, segmentos del perianto amarillos, con la base rojiza, cuneados, obovados, de 2.5 a 4 cm de longitud, ápice redondeado o truncado, margen casi entero. **Fruto** ovoide, carnoso, de 3 a 6 cm de longitud, color rojizo o purpúreo rojizo, umbilicado, que persiste hasta el fin del otoño. **Semillas** de 4 a 4.5 mm de diámetro, de color amarillo hasta grisáceo. Crecen al Sur de Arizona,

Nuevo México y Texas, En Estados Unidos y llegan hasta el Norte de Baja California, Sonora y Chihuahua en México (Bravo et al., 1978).

2.18.15.- Género *Thelocactus* (Schumann) Britton *et* Rose, Bull. Torr. Bot. Club 49:251, 1922.

Plantas de tamaño medio o pequeño, simples o a veces cespitosas. **Tallos** globosos, globoso-aplanados o hasta cilíndricos, provistos de tubérculos dispuestos en series espiraladas, frecuentemente organizados en costillas indefinidas o más o menos definidas formadas por la coalescencia de la base de los tubérculos. **Aréolas** en la base de las plantas adultas provistas de un surco adaxial florífero más o menos largo. **Espinas** más o menos numerosas, diferenciadas en radiales y centrales. **Flores** naciendo en el surco de las areolas cercanas al ápice, pericarpelo con escamas más o menos imbricadas o desnudo. **Fruto** al principio carnoso, después seco, dehiscente por una hendidura longitudinal o por un poro oblicuo basal más o menos amplio, con o sin escamas. **Semilla** con testa negra o de color castaño rojizo obscuro, lisa, apenas papilada o tuberculada, con las papilas más o menos pronunciadas; hilo basal amplio; micrópilo fuera o dentro del hilo en su parte superior. Las especies que integran este género están distribuidas en México, en los estados en donde se extiende el Desierto Chihuahuense, creciendo especialmente en las faldas de los cerros con vegetación rosetofila. (Bravo et al., 1978).

2.18.15.1.- *Thelocactus aguirreanus* (*Gymnocactus aguirreanus*) Glass et Foster Bravo cact. Suc. Mex. 25(3): 65 1980.

Gymnocactus aguirreanus Glass et Foster, Cact. Suc. J. Amer. 44: 80, 1972.

Planta generalmente solitario. **Tallo** de 1 a 5 cm de altura y cerca de 7 cm de diámetro de consistencia. **Costillas** resueltas en tubérculos de 5 mm de anchura, de color verde oscuro bronceado hasta purpúreo cuando crece en

pleno sol, con la epidermis finamente granular. **Areolas** con un pequeño surco florífero araccial. **Espinas** de color beige anaranjado hasta de color anaranjado ciruela, las cercanas al ápice (que lo cubre densamente) como de color castaño anaranjado hacia la base, volviéndose blancas con la punta oscura. **Espinas radiales** 13 a 16, las inferiores de 7 a 9 mm de longitud, las superiores de 8 a 15 mm o más. **Espinas centrales** 2 o varias (5 o 6) algunas indistinguibles de las radiales, delgadas, aciculares, algo engrosadas en la base de 12 a 15 cm de longitud, una de ellas porrecta hasta ligeramente ascendente. **Flores** pequeñas de 18 mm de longitud amarillento verdosos hasta amarillo rojizo; pericarpelo verde hasta rojizo, ocasionalmente con una o dos escamitas; segmentos del perianto de unos 3.5 mm de anchura; segmentos exteriores del perianto a menudo con la punta y una ancha franja media de color purpúreo rojizo; segmentos interiores del perianto anchamente redondeados con el ápice aristado y el margen entero, con la franja media de color cereza; estambres amarillentos estilo crema, de unos 11 mm de longitud; lóbulos del estigma 5 o 6 pequeños, amarillentos; pericarpelo pequeño, de color cereza bronceado verdoso. **Fruto** desnudo, de 12 mm de longitud y 3.5 mm de diámetro, bronceado verdoso con tinte purpúreo. **Semillas** uniformes de 1.5 mm de longitud y 1 mm de espesor; testa tuberculada, de color rojo purpúreo hasta negro. Se encuentra en el estado de Coahuila. Localidad tipo: Cañón verde, en el lado oriental de la Sierra de la Paila a unos 62 km a Norte de la carretera número 40, al Norte de la estación Marte, en la región de Minas de fluorita del Sur de Coahuila. Glass también las señala de las montañas del Sur de Cuatro Ciénegas (Bravo et al., 1991).

2.18.15.2.- *Thelocactus bicolor* (Galeotti) Britton et Rose.

Plantas en su mayoría simples. **Tallos** ovoides, largamente ovoides o hasta cilíndricos, de 7 a 20 y ocasionalmente hasta 35 cm de altura y de 5 a 8 y hasta 15 cm de diámetro, de color verde glauco. **Costillas** 8 a 13, bajas, redondeadas, rectas o un poco espiraladas, divididas en tubérculos bajos, más

o menos diferenciados. **Aréolas** circulares o algo alargadas, lanosas cuando jóvenes, después desnudas. **Espinas** muy variables en forma, tamaño y color. **Espinas radiales** numerosas, 7 a 18 y hasta 25, delgadas; 1 a 3 superiores hasta de 75 mm de longitud, aplanadas rectas o encorvadas; las restantes aciculares, radiadas, de 1 a 3 cm de longitud, entrelazadas con las de las aréolas vecinas, de colores variados, blancas, amarillentas o rojizas, a veces con varios colores variegados en una sola espina. **Espinas centrales** generalmente 1 a 4, las 3 superiores, cuando existen, extendidas como las radiales, rectas, la inferior más larga, porrecta, recta, de 2.5 a 3 cm de longitud y 1 mm de anchura, aplanadas, de colores variados, blanco, amarillo, rojizo, o purpúreo, que pueden combinarse a manera de bandas horizontales en una sola espina. **Flores** dispuestas en el ápice de la planta, de 5 a 6.5 cm de longitud y 5 a 6 cm de diámetro; pericarpelo globoso, verdoso, provisto de escamas imbricadas con axilas desnudas, verdosas con la punta de color castaño; tubo receptacular escamoso, abajo verde, arriba de color castaño con tinte rozado; escamas del tubo ovales, en transición con los segmentos exteriores del perianto, éstos de color rosa púrpura; segmentos interiores del perianto lanceolados, acuminados, de color rosa purpúreo, con la base más oscura y rojiza; estambres numerosos, como de la mitad de la longitud de los pétalos; filamentos blancos, rara vez amarillentos o hasta purpúreos, anteras amarillo cromo; estilo blanquecino, a veces con tintes rozado rojizos; lóbulos del estigma 10 u 11, cortos, de color amarillo anaranjado. **Fruto** pequeño, de cerca de 12 mm de longitud y 9 a 12 mm de diámetro, provisto de escamas fimbriadas, de color castaño rojizo. **Semillas** de 2.5 mm de longitud, de 1.75 mm de anchura y 1.25 mm de espesor; hilo basal circular; testa reticulado-papilosa, negra. Esta especie tiene una zona de distribución muy amplia y presenta una gran variación, razón por la cual se han descrito diversas variedades. Sin embargo, sólo tres de ellas son lo suficientemente distintas y de área de distribución definida para ameritar reconocimiento taxonómico a nivel varietal, como ya lo han indicado Glass y Foster (Cact. Succ. J. Amer. 49(6): 248, 1877). La autora, al igual que estos autores piensa que se requiera de un

mayor estudio de campo para poder definir quizá otras variedades (Bravo et al., 1978).

2.18.15.3.-*Thelocactus hexaedrophorus* (Lem.) Br. et R. var. *lloydii* (Br. et R.) Kladiwa et Fittkau in Krainz, Die Kakteen MM, 1. 4. 1975.

Plantas generalmente simples, con amplia parte hundida en el suelo. Tallos subglobosos, depresos, con el centro umbilicado, de 6 o más cm de altura y de 10 a 15 cm de diámetro, de color glauco, más o menos oscuro, al principio sólo tuberculados, con el tiempo los tubérculos se disponen alrededor de 13 costillas algo espiraladas. Tubérculos grandes, más o menos hexagonales, de unos 27 cm de anchura en la base, fuertemente complanados apicalmente, comprimidos entre sí; con surco largo. Aréolas elípticas, lanosas cuando jóvenes. Espinas radiales 4 a 9, desiguales, de 12 a 35 mm de longitud, subuladas, anuladas, rectas hasta tortuosas, con la base engrosada y angulada, rígidas al principio, a veces con bandas transversales coloridas, blancas, amarillentas y rojizas, después blanco grisáceos hasta amarillentas o con tintes rozados, extendidas sobre los tubérculos. Espina central 1, sólo ocasionalmente presente, tan gruesa o más robusta que las radiales, hasta de 45 mm de longitud, porrecta, también con bandas transversales y pequeñas papilas pilosas. Flores naciendo en el surco de los tubérculos de las aréolas apicales, campanular infundibuliformes, de 3 a 6 cm de longitud y 8 cm de diámetro, de color blanco argénteo o con leve tinte rosado o amarillento; pericarpelo globoso hasta turbinado, de cerca de 7.5 mm de longitud, de color verde oscuro, provisto de numerosas escamas carnosas, de color verde oscuro; cavidad del ovario ovoide, llevando numerosos óvulos en funículos papilosos; tubo receptacular relativamente corto, campanulado, también con escamas triangulares que se continúan en transición con los segmentos del perianto; segmentos exteriores del perianto linear-lanceolados, de cerca de 5 mm de anchura, con el margen entero hasta ciliado, con el ápice y la franja media de color verdoso hasta purpúreo y en ocasiones con tinte rosado; segmentos

interiores del perianto oblongos, con el ápice acuminado, con el margen entero hasta finamente ciliado, de color blanco argénteo, a veces con tintes rosado purpurinos; filamentos blancos; anteras de un intenso color amarillo cromo o amarillo anaranjado; estilo amarillento, de alrededor de 14 mm de longitud; lóbulos del estigma 6 a 11, de cerca de 5 mm de longitud, digitiformes, de color crema amarillento, con papilas cortas en los lados dorsal y ventral. Fruto al principio carnosos, después seco, en forma de tonel, provisto de algunas escamas triangulares, de 20.5 mm de longitud y 6 mm de diámetro, con el margen escaroso de color castaño amarillento, se abre por la base, conserva adheridos los restos secos del perianto. Semillas globosas hasta ovoides, de 1.4 a 1.7 mm de longitud; testa muy dura, negra, brillante; hilo amplio, circundado por un anillo pigmentado que deja el funículo al desprenderse; micrópilo fuera del hilo; embrión grande, con cotiledones reducidos.

Distribución Desierto chihuahuense en los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. Ésta una especie muy variable y de distribución muy amplia, que presenta muchas formas muy distintas que no parecen guardar patrón geográfico alguno, así es que, por lo general, en casi cualquier parte dentro de su zona de distribución aparecen plantas con tubérculos pequeños o grandes con pocas o muchas espinas ya sean cortas o largas con el color del tallo azulado o verdoso; y aun con variación en el tamaño y colorido de la flor (Bravo et al., 1978).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

3.1.- Ubicación del área.

Cuatro ciénegas, se encuentra en el estado de Coahuila de Zaragoza, en la región Centro Norte del país. El estado cuenta con 2,295,808 habitantes. Ocupa una superficie de 151,571 km², ocupando el tercer lugar en extensión en la república mexicana. (Mapa 1.) Cuatro Ciénegas cuenta también con 13,465 habitantes, se ubica en la región desierto, al centro del estado; en las coordenadas 101°48'49" y 102°17'53" longitud oeste y 26°45'00" y 27°00'00"

latitud norte, a una altura de 700 metros sobre el nivel del mar; tiene una extensión de 7,860.60 km², lo que representa 5.19 % de la superficie total del estado (Caravias et al., 1999).

3.2.- Limites.

Limita al norte con el municipio de Ocampo; al sur con los municipios de Parras y Ramos Arizpe; al este con el de Castaños; al noroeste con el municipio de Sierra Mojada y al oeste con el de Sierra Mojada. Se encuentra a una distancia aproximada de 295 kilómetros de la capital de estado (Mapa 2) (Caravias et al., 1999)

3.3.- Descripción del área.

El país esta dividido en dos grandes regiones muy contrastantes: La región neartica (templada y neotropical. En la templada los ambientes secos son zonas áridas (SEMARNAP, 1996).

Cuatro Ciénegas se encuentra en la región conocida como altiplano septentrional o como desierto Chihuahuense, al este de la Sierra Madre Oriental y al Oeste la Sierra Madre Occidental. La humedad que viene tanto del Golfo de México como del pacífico son bloqueadas por ambas montañas. El desierto Chihuahuense es el desierto más grande de Norteamérica, esta localizado principalmente en los estados de Chihuahua y Coahuila, cubriendo algunas pequeñas áreas de los estados de Arizona, Nuevo México y Texas en los estados Unidos y de los estados de S.L.P. y Zacatecas en México. El desierto Chihuahuense cubre una extensión aproximada de 399,446 km² (DDL,1999).

3.4.- Características físicas.

3.4.1.- Clima.

El clima en el municipio es de subtipos secos semicálidos; pero el más dominante es muy seco, semicálido, con lluvias predominantes en verano e inviernos frescos (SEMARNAT, 2004).

La temperatura media anual es de 18 a 22°C, la media mensual máxima rebasa los 30°C y la mínima menor a los 12°C, la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 100 a 440 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero; los vientos predominantes soplan en dirección noroeste a la velocidad de 80 km/hr. La frecuencia de heladas es de 20 a 40 días y granizadas de uno a dos días (SARH, 1998).

3.4.2.- Fisiografía.

Fisiográficamente forma parte de la provincia de la Sierra Madre Oriental y dentro de estas a la subprovincia denominada Sierras y Llanuras Coahuilenses. En esta subprovincia predomina Sierras de Roca caliza de origen Mesozoico y de origen sedimentario marino, que fueron sometidas a esfuerzos coricales de tensión y compresión, y dieron origen a levantamientos serranos abruptos compuestos de rocas calizas, que se alternan con valles ínter montanos orientadas de Noroeste a Sureste, en su mayoría escarpadas y más bien pequeñas. Sus ejes estructurales están bien definidos y se presenta especialmente en el sur anticlinales alargados con los lomos erosionados. Entre estas sierras se extienden amplias bajadas, lomeríos y llanuras de materiales aluviales, como las que conforma el valle (SEMARNAT 2004).

El cual se encuentra rodeado por las siguientes sierras:

Al Norte la Madera y la Menchaca, al Oeste la Purísima y San Vicente, al Sur San Marcos y Pinos y al sureste la Fragua. Siendo la de la madera la más alta de todas, con una altitud superior de a los 2000 m.s.n.m. La región es de

drenaje interno y sus aportes al río bravo son de escasa importancia. De la cual se muestreó solamente la Sierra de la Purísima y San Vicente. Donde se realizaron muestreos en la sierra de San Vicente al azar en lo que es la ladera alta, media y baja y en la Purísima se hicieron transctos de ladera alta, media y baja con una distancia de cada punto de 5000, metros aproximadamente tomando en cuenta que la primer sierra tiene una longitud aproximada de 20 km de longitud y la segunda una longitud de 78 km.

La Sierra de San Vicente inicia en el Puerto de San Juan de Boquillas; utilizando un formato para registrar las características distintivas de cada muestreo o cada sitio (Formato 1). Se inició por el frente de la Sierra hasta la finalización de la misma tomando fotos en cada muestreo de cada planta identificada y la no identificada se llevaba y se identificaba en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” ; en el Departamento de Recursos Naturales Renovables con el material adecuado. El segundo monitoreo que se realizó fue en la sierra de la Purísima también perteneciente la mayor parte al municipio de Cuatro Ciénegas y el restante de la misma al municipio de Castaños, Coahuila México. (Mapa 4). El proceso que se realizó en el monitoreo de la Sierra la Purísima es similar al mismo procedimiento que se utilizó en el muestreo de la Sierra San Vicente; pero la diferencia es de que en la Purísima se levantaron los muestreos a una distancia aproximada de 5 km tomando en cuenta que la longitud aproximada de esta Sierra es de 75 km. La información que se levantó en los dos sitios (Sierra San Vicente y Sierra de la Purísima) se procesó con el apoyo del material suficiente.

3.4.3.- Suelos.

En la subprovincia de las sierras y llanuras coahuilenses, dominan los litosoles, de color pardo y textura media, asociados a otros suelos (rendzinas) más profundos y oscuros que subyacen a material calcáreo y se ubican en las regiones más altas. También se encuentra a los litosoles asociados con

regosoles calcáreos. En las bajadas de algunas sierras como la madera, dominan xerosoles de textura media y le siguen en dominancia el regosol calcáreo. Las llanuras del sur de la subprovincia, frecuentemente tienen pisos rocosos y en estas dominan los xerosoles haplicos y calcicos limitados por fases líticas y petrocalcicas que ocasionalmente cuentan con superficies gravosas o pedregosas. En zonas donde se acumula el área se encuentran xerosoles luvicos y gypsicos que presentan problemas de salinidad y sodicidad. Además se encuentran suelos lacustres o aluviales muy alcalinos, de tipo solonchack ortico. En las sierras que rodean el área de protección de flora y fauna de Cuatro ciénegas predomina los suelos rocosos de tipo litozol suelos someros con profundidades de 5 a 10 cm. Estos generalmente están asociados a rendzinas y regosol, los cuales son ligeramente más profundos. En el piso del valle se presentan suelos de tipo aluvial, que son el resultado del acarreo de acumulación de materiales hacia las partes más bajas, como solonchack, xerosol, regosol y yermosol. Algunos de ellos son de tipo salino y yesoso, siendo el producto de la evaporación por las altas temperaturas. Las características químicas de los suelos salinos están determinadas principalmente por el tipo y cantidad de sales presentes; de esta manera en el valle de los suelos se agrupan en tres tipos: suelos salinos, sodicos salinos y sodicos no salinos (Lasso, 1998) (Mapa Edafológico y Fases Físicas).

Por su origen, los suelos en su mayoría presentan gran cantidad de sales disueltas del tipo carbonatos, sulfatos y yesos (presentan por lo menos de ocho a diez milímetros de salinidad). Estas sales además del suelo, se encuentran en solución en las pozas de la región y en forma de sales cíclicas que son transportadas por el tiempo. (Lasso, 1988)

3.4.3.1.- Características de los suelos predominantes.

- Xerosol: Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

- Regosol: No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.
- Litosol: Suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 centímetros, tiene características muy variables según el material que lo forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser desde moderada a alta.
- Yermosol: Tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en materia orgánica, el subsuelo puede ser rico en arcilla y carbonatos. La susceptibilidad a la erosión es baja, salvo en pendientes y en terrenos con características irregulares.
- Solonchak: Presenta un alto contenido de sales en algunas partes de su suelo y es poco susceptible a la erosión.
- Vertisol: Presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, es un suelo muy duro, arcilloso, masivo, negro, gris y rojizo. Su susceptibilidad a la erosión es baja.

(<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/acercade/municipios/cuatrocienegas.htm>).

3.4.4.- Geología.

El valle de Cuatro Ciénegas es parte de un sistema de formaciones similares que se repiten en toda la subprovincia de las sierras y llanuras Coahuilenses, los estratos geológicos predominantes en las montañas de Coahuila son del Mesozoico, con un piso de la parte central del estado de formaciones graníticas y en el norte por estratos precámbricos, que junto con otras rocas del paleozoico, indican que en estos sitios una masa de tierra adyacente a un mar del permico. En el mesozoico, emergen las sierras de Coahuila y el mar se reduce formando la península de Coahuila, los depósitos de yeso que en la parte central de Coahuila, indican la línea costera y la recesión del mar. Los depósitos ígneos del terciario y los sedimentos lacustrinos se encuentran erosionados, pero no modificados, lo mismo sucede con los

conglomerados depositados en los valles inter montanos y en los pies del monte. El área de protección de flora y fauna de Cuatro ciénegas, están entre el límite entre dos provincias geológicas, el golfo de Sabinas y la plataforma de Coahuila donde la Sierra la Fragua sirve como parte aguas. El valle está rodeado por altas montañas resultado de plegamientos, algunos de ellos, especialmente la sierra de San Marcos y Pinos, presenta una gran cantidad de fracturas que posiblemente sean las que permitan la recarga de los manantiales. El agua de la lluvia atraviesa la formación la Peña hasta llegar a la formación Cupido, existen fracturas en el material arcilloso que permitan que el agua tienda a salir. En el extremo sureste del valle, sobre la sierra hay yacimientos metálicos, que fueron explotados desde el siglo pasado por una mina que llegó a ser muy importante regionalmente, llamada Reforma, la cual actualmente, no se encuentra en operación (Caravias et al., 1999).

3.5.- Vegetación.

En el municipio se presentan diversos tipos de vegetación, incluyendo matorral desértico rosetófilo, matorral desértico de transición, vegetación halófila, vegetación gypsófila, áreas sin vegetación aparente. La vegetación se caracteriza por dominancia de asociaciones vegetales xerófitas como el matorral de gobernadora, matorral de lechuguilla-candelilla, mezquites, pastizales salinos, matorrales asociados a suelos yesosos, salinas y la vegetación acuática y semiacuática. En las partes altas de las montañas se encuentran bosques de coníferas, bosques mesófilos y chaparrales (Caravias et al., 1999).

En el valle se encuentra por lo menos 837 especies de plantas vasculares y se reportan 23 taxas endémicos. Por efecto de su clima y suelos, presenta al igual que la mayor parte del estado asociaciones vegetales características del desierto chihuahuense las cuales se describen a continuación de acuerdo a Pinkava (1984).

3.5.1.- Características de la flora predominante.

3.5.1.1.- Matorral desértico rosetófilo.

Se localiza en las partes bajas de la sierra y hasta una altitud de 1100 m.s.n.m. Se caracteriza por diferentes especies de agaves, como la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), yucas (*Yuca spp.*), sotoles (*Dasyilirion spp.*), además de ocotillo (*Fouqueria splendns*). (Caravias et al., 1999).

3.5.1.2.- Matorral desértico de transición.

Conforma una banda estrecha entre el matorral desértico micrófilo y el pastizal halófilo. Las especies más abundantes son: huisache (*Acacia greggii*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), saladillo (*Suaeda mexicana*), (*Allenrolfa occidentalis*), rodadora (*Salsola iberica*) y algunos zacates como *Atriplex canensces* y *Sporobolus sp.* Es importante mencionar que dentro de estos tipos de vegetación se encuentra una gran abundancia de cactáceas (Caravias et al., 1999).

3.5.1.3.- Vegetación halófito.

Estos tipos de vegetación están formados por un conjunto de hierbas, generalmente bajas de hojas pequeñas y carnosas, con alturas menores de un metro, asociadas en muchas ocasiones con especies características del pastizal halofito; resistentes a suelos con gran concentración de sales y mal drenaje. A este tipo de vegetación se le encuentra predominantemente en el piso del valle. Se presenta de dos formas: Pastizal alojito, en el que dominan las especies de gramíneas, principalmente *Distichlis spicata*, *Clapia suaedaefolia*, *Suaeda mexicana*, *Sporobolus airoides* y *Quenopodial*; en el que predominan *Salicornia sp.*, *Atriplex canescens*, *Cynodon dactylon* y *Atriplex acanthocarpa*, el mezquite (*Prosopis glandulosa*) suele estar presente en cualquiera de los dos tipos de vegetación. (Caravias et al., 1999).

3.5.1.4.- Vegetación Gypsófila.

Se localiza al sudoeste del valle, en los alrededores del sistema fluvial Churince. Las especies más comunes son: yuca (*Yuca treculeana*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), sotol (*Dasyilirion palmeri*), nopal (*Opuntia spp.*), ocotillo (*Fouqueria splendens*), efedra (*Ephedra trifurca* y *Sedum sp.*). Y algunas especies de compuestas. (Caravias et al., 1999).

3.5.1.5.- Áreas sin vegetación aparente.

Lo conforman pequeñas áreas que se localizan alrededor de la Laguna Churince y de las Salinas, situadas al norte y este del valle, donde abunda el zacate pata de gallo (*Cynodon dactylon*) y algunas compuestas que se encuentran dispersas (Caravias et al., 1999).

3.5.1.6.- Vegetación acuática y semiacuática.

Distribuida ampliamente en el valle asociada a cuerpos de agua, alrededor de la Sierra de San Marcos y Pinos. Compuesta principalmente por *Nymphaea ampla* y *Chara spp.* En las orillas de los ríos, lagunas, pozas y

manantiales son comunes los tules (*Typha dominguensis*), y otras especies como *Eleocharis* sp y *Juncus torreyi* (Caravias et al., 1999).

3.6.- Procedimiento para muestreos.

Cuando se utilicen parcelas y cuando estén ubicadas, se tomara el nombre común y científico de las cactáceas presentes, además de los siguientes datos:

3.6.1.- Tipo de vegetación del área muestreada:

Conocer el tipo de vegetación donde se localizan las cactáceas, es muy importante, ya que nos facilita localizar las especies (Mueller, 1974).

3.6.2.- Utilización del área:

El conocer el uso del área de interés, es muy importante para la investigación ya que de esta manera se conocerán las causas por las cuales algunas especies están amenazadas o en peligro de extinción y además nos ayuda a conocer en que condiciones se encuentran las cactáceas o sea (hay especies muertas, mutiladas, extraídas del suelo) (Mueller, 1974).

3.6.3.- Análisis estadístico.

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

3.6.4.- Criterio para determinar el estado de salud de las poblaciones.

Debido a que las densidades de población son variables en todas las especies identificadas en las Sierras muestreadas, se tomo en cuenta los siguiente para determinar el daño de las poblaciones sumando las densidades de cada uno de los sitios que se mencionan en resultados (Mueller, 1974).

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

- Población Mala.- Aquellas que han sido saqueadas por coleccionistas, presentan fuertes disturbios por actividades de ganadería equina, caprina y otros disturbios que ocasiona como es por la extracción de candelilla y extracción de guano en algunas cuevas de la Sierra San Vicente sitios donde la población de algunas cactaceas es muy pequeño y su estrato de edades es algo homogéneo pero sus características morfológicas son diferentes dependiendo el estrés de la planta, densidades menores de 25 plantas por 100 m² (Mueller, 1974).

- Población Buena.- Aquellos sitios que presentan renovación de sus individuos, presencia de diferentes edades en plantas, polinización, poco disturbio o nulo por el hombre y animales, densidades que están en el rango de 26 a 34 individuos (Mueller, 1974).

- Población Excelente.- Polinización, alta densidad de plantas, presencia de individuos nuevos, no presenta disturbios por animales domésticos, no ha intervenido el hombre, no se encuentran a las orillas de la carretera (Mueller, 1974).

3.6.5.- Características de las cactáceas presentes:

3.6.5.1.- Asociación.

Conocer las especies con las que se asocian las cactáceas, es muy importante para conocer el hábitat en que se localizan. Y se anotara solamente el nombre científico y común de estas especies asociadas.

3.6.5.2.- Sociabilidad.

Esta característica de las especies es muy importante para darnos cuenta en que condiciones podemos encontrarla, es decir las especies se pueden localizar en individuos aislados, tienden a vivir juntos, en escaso numero, en forma de grupos, en forma de poblaciones y también constituyen poblaciones densas con gran numero de individuos. Esto con el propósito de conocer mas el hábitat de la familia Cactacea y se evaluara por observación (Mueller, 1974).

3.6.5.3.- Abundancia/ dominancia.

Esto quiere decir que las especies se pueden localizar en forma dispersa (separadas) o diversa (rara), en abundante, pero con cobertura muy baja (escasa), muy densa (común) y muy frecuente. Este será útil para localizar y estudiar las poblaciones mas fácilmente y de igual manera se determinara a simple vista (Mueller, 1974).

3.7.- Descripción y características físicas del sitio

3.7.1.-*Clima*: El clima en el valle de Cuatro Ciénegas es muy seco, semicalido, con lluvias predominantes en verano con temperaturas altas en inviernos frescos. Conocer el tipo de clima en las cactáceas es importante para determinar las condiciones y características que presentan dependiendo de la estación del año.

3.7.2.- *Rocosisidad y pedregosidad*: Estas características se consideran para conocer las condiciones donde se localizan las cactáceas y se miden a simple vista (en abundancia, moderada, pocas y nada).

3.7.3.-*Exposición*: La exposición es muy importante, ya que ayuda a localizar las poblaciones de las especies, es decir conociendo la exposición se determina que especies se localizan en determinado lugar. Y se determina con la ayuda de una brújula.

3.7.4.- *Pendiente*: Esto ayuda a saber a que distancia se encuentran las especies de interés, y al igual que las demás características, es importante para que otras investigaciones localicen con mayor facilidad las cactáceas o cualquier otras especies de interés. Esta se evalúa como: ladera baja (1-3%), ladera media (3-8%) y ladera alta (8-13%).

3.7.5.- *Altitud*: La altitud al igual que las anteriores, es importante para facilitar la localización de las especies y además para conocer hasta que altura se encuentra cada una de las poblaciones de las cactáceas. Esta se toma con el geoposecionador (GPS).

3.7.6.- *Tipo y condición del suelo*: El tipo de suelo se determina con la ayuda del material suficiente y las cartas topográficas, como son las (G14A51, G14A61, G14A62, G14A72, G13B59), y la condición del suelo se evalúa a simple vista, considerando si es suave (S), moderadamente (M) y fuertemente degradado (F). Con el fin de conocer el estado actual de las especies y las condiciones del hábitat donde se localizan las poblaciones, así como las condiciones del suelo, es decir el grado de impacto por el pastoreo y las actividades del hombre.

Los materiales utilizados para la realización de los muestreos son:

- Dos vehículos
- Comida para la estancia y utensilios para realizar o hacer la misma.
- Cámaras digitales y cámara de video.

- Formatos para levantar la información.
- Tabla para apoyar el formato.
- Lapicero.
- Casa de campaña. (cobijas, sleeping, etc.)
- Libros y fotografías para la identificación de las cactáceas.
- Cartas topográficas. (G14A51,G14A61, G14A62, G14A72, G13B59).
- Geoposicionador (GPS) y radios.

4. RESULTADOS

4.1.- Sierra San Vicente.

4.1.1.- Distribución.

En la Sierra de San Vicente del municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila México se realizaron 24 muestreos al asar y se localizaron 12 géneros y 29 especies de las cuales se evaluaron un estado de salud entre Malo y Excelente unas poblaciones en la que la densidad era en algunos muestreos como se presenta en la tabla 2. Y de las cactáceas presentes se enlistan en la tabla 1.

Tabla 1.- Cactaceas presentes e identificadas en la Sierra de San Vicente.

Genero	Especie
<i>Ancistrocactus</i>	<i>breviahamatus</i>
<i>Ancistrocactus</i>	<i>uncinatus</i>
<i>Astrophytum</i>	<i>capricorne</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>echinus</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>macromeris</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>poselgeriana</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>pseudoechinus</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>ramillosa</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>strobiliformis</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>vivipera</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>wendermannii</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>zilziana</i>
<i>Echinocactus</i>	<i>horizontalonius</i>
<i>Echinocactus</i>	<i>texensis</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>cloranthus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>enneacactus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>pectinatus</i>
<i>Epithelantha</i>	<i>bokei</i>
<i>Escobaria</i>	<i>chaffeyi</i>
<i>Ferocactus</i>	<i>hamatacanthus</i>
<i>Lophophora</i>	<i>williamsii</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>heyderi</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>lasiacantha</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>potsi</i>

<i>Opuntia</i>	<i>imbricata</i>
<i>Opuntia</i>	<i>leptocaulis</i>
<i>Opuntia</i>	<i>lindheimeri</i>
<i>Opuntia</i>	<i>moelleri</i>
<i>Opuntia</i>	<i>rastrera</i>
<i>Opuntia</i>	<i>rufida</i>
<i>Telocactus</i>	<i>bicolor</i>

La referencia de la ubicación exacta de los puntos identificados se omite y se tiene a disposición con el Dr. Juan Jose López Gonzalez (UAAAN).

Sierra San Vicente



Mapa 3.- Sierra de San Vicente del Municipio de Cuatrociénegas Coahuila
Mexico

4.1.2.- Características principales de los 24 sitios levantados en la Sierra San Vicente ubicada en el municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila.

Tabla 2.- Características de los sitios muestreados en la Sierra de San Vicente del Municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila, México.

Sitio	Nombre De La Cactacea Presente	# De Indiv.	Area Aprox En m ²	Den Sidad (Ind 100M ²).	Descripción Del Sitio
1	- <i>Opuntia rastrera</i>	25	50	50	Ladera Media
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	13		26	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	10		20	
	- <i>Opuntia lindheimeri</i>	20		40	
	- <i>Mammillaria potsi</i>	2		4	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	6		12	
	- <i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2		4	
2	- <i>Astrophytum capricorne</i>	10	15	67	Ladera Media
	- <i>Mammillaria potsi</i>	2		13	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	3		20	
3	- <i>Telocatus bicolor</i>	6	20	30	Ladera Alta
	- <i>Ferocactus hamatacanthus</i>	4		20	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	2		10	
4	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	3	20	15	Ladera Baja
	- <i>Coryphantha strobiliformis</i>	6		30	
	- <i>Opuntia lindheimeri</i>	3		15	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	5		25	
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	15		75	
	- <i>Lophophora williamsii</i>	2		10	
5	- <i>Coryphantha vivipera</i>	4		13	Ladera
	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	3		10	
	- <i>Thelocactus bicolor</i>	2		7	
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	5		17	

	- <i>Opuntia lindheimeri</i>	7	30	23	Media
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	2		7	
	- <i>Echinocereus stramineus</i>	3		10	
	- <i>Ferocactus hamatacactus</i>	3		10	
6	- <i>Opuntia moelleri</i>	2		5	Ladera Baja
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	12		30	
	- <i>Opuntia lindheimeri</i>	10		25	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	4	40	10	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	5		13	
	- <i>Opuntia rastrera</i>	40		100	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	3		8	
	- <i>Lophophora williamsii</i>	4		10	
7	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	6		20	Ladera Baja
	- <i>Opuntia rastrera</i>	60	30	200	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	27		90	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	10		33	
8	- <i>Opuntia imbricata</i>	10		40	Ladera Baja
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	15	25	60	
	- <i>Opuntia rastrera</i>	35		140	
9	- <i>Astrophytum capricorne</i>	7		28	Ladera Media
	- <i>Oputnia rufida</i>	15	25	60	
	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	7		28	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	11		44	
10	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	5		33	Ladera Alta
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	15	20	75	
	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	3		20	
	- <i>Oputnia rufida</i>	12		80	
11	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	3		30	Ladera Alta
	- <i>Oputnia rufida</i>	10		100	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	4	10	40	

	- <i>Astrophytum capricorne</i>	5		50	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	5		50	
12	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	5		25	Ladera
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	6	20	30	Alta
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	25		125	
	- <i>Coryphantha vivipera</i>	3		15	
13	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	7		35	Ladera
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	5	20	25	Baja
	- <i>Opuntia imbricata</i>	6		30	
	- <i>Coryphantha pseudoechinus</i>	2		10	
14	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	2		13	
	- <i>Opuntia rastrera</i>	7		47	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	4		27	Ladera
	- <i>Coryphantha zilziana</i>	2	15	13	Baja
	- <i>Opuntia moelleri</i>	10		67	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	4		27	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	7		47	
	- <i>Coryphantha pseudoechinus</i>	3		20	
15	- <i>Astrophytum capricorne</i>	5		33	
	- <i>Coryphantha wendemannii</i>	5		33	
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	5	15	33	Ladera
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	7		47	Baja
	- <i>Opuntia imbricata</i>	5		33	
	- <i>Opuntia rastrera</i>	5		33	
16	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	10		50	
	- <i>Ancistrocactus uncinatus</i>	2		10	Ladera
	- <i>Opuntia imbricata</i>	3	20	15	Baja
	- <i>Echinocereus enneacactus</i>	4		20	
	- <i>Coryphantha wendemannii</i>	2		10	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	100		400	

17	- <i>Mammillaria heyderi</i> - <i>Opuntia moelleri</i> - <i>Echinocereus enneacactus</i> - <i>Escobaria chaffeyi</i> - <i>Opuntia rastrera</i>	4 65 12 5 4	25	16 260 48 20 16	Ladera Baja
18	- <i>Opuntia leptocaulis</i> - <i>Coryphantha poselgeriana</i> - <i>Echinocereus stramineus</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Opuntia moelleri</i> - <i>Echinocactus texensis</i>	4 5 5 15 6 7	25	16 20 20 60 24 28	Ladera Baja
19	- <i>Echinocereus stramineus</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Opuntia leptocaulis</i> - <i>Echinocactus texensis</i>	5 8 7 4	25	20 32 28 16	Ladera Baja
20	- <i>Opuntia leptocaulis</i> - <i>Echinocactus texensis</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Opuntia rastrera</i> - <i>Echinocereus stramineus</i> - <i>Coryphantha poselgeriana</i>	15 7 8 10 15	50	30 14 16 20 30	Dunas del Ejido San Juan de Boquillas
21	- <i>Coryphantha ramillosa</i> - <i>Echinocereus stramineus</i> - <i>Opuntia leptocaulis</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Echinocactus texensis</i> - <i>Opuntia rastrera</i> - <i>Coryphantha poselgeriana</i>	2 4 15 6 2 5 3	25	8 16 60 24 8 20 12	Dunas del Ejido San Juan Boquillas
	- <i>Opuntia rufida</i> - <i>Echinocereus pectinatus</i>	4 5		20 25	Ladera

22	- <i>Coryphantha strobiliformis</i>	4	20	20	Media
	- <i>Echinocereus cloranthus</i>	3		15	
	- <i>Ephithelanta bokei</i>	3		15	
23	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	6		30	Ladera Media
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	10		50	
	- <i>Ferocactus hamatacanthus</i>	7		35	
	- <i>Mammillaria pottsii</i>	10	20	50	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	20		100	
	- <i>Coryphantha strobiliformis</i>	8		40	
24	- <i>Astrophytum capricorne</i>	8		40	Ladera Baja
	- <i>Thelocactus bicolor</i>	2		10	
	- <i>Ferocactus hamatacanthus</i>	6	20	30	
	- <i>Mammillaria lasiacantha</i>	7		35	
	- <i>Echinocereus stramineus</i>	5		25	
	- <i>Ancistrocactus brevihamantus</i>	6		30	

sitio = Número de sitio.

de indiv. = Número de individuo.

Area aprox m² = Area aproximada en metros cuadrados.

Densidad (Ind 100 m²) = Densidad de individuos en cien metros cuadrados.

Tabla 3.- Características individuales de cada especie de la Sierra San Vicente.

Nombre de la Cactacea	Maxima por Cactacea	Minima por Cactacea	Densidad total (Ind por 100 M ²).	Numero de sitios en que aparece cada cactacea	Promedio de (Ind por 100 M ²) de cada especie	Desviación Standar por Cactacea	Estado de Salud
<i>Ancistrocactus brevihamantus</i>	6	6	30	1	30	0	Bueno
<i>Ancistrocactus uncinatus</i>	2	2	10	1	10	0	Malo
<i>Astrophytum capricorne</i>	30	5	215	11	45	20	Bueno
<i>Coryphantha posegeriana</i>	13	13	142	3	14	4	Malo
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	3	2	30	2	15	5	Malo
<i>Coryphantha vivipera</i>	4	3	28	2	14	1	Malo
<i>Coryphantha strobiliformis</i>	8	4	90	3	30	8	Bueno
<i>Coryphantha ramillosa</i>	2	2	8	1	8	0	Malo
<i>Coryphantha wendermannii</i>	5	2	43	2	22	12	Malo
<i>Coryphantha zilziana</i>	2	2	20	1	20	0	Malo
<i>Echinocactus texensis</i>	7	2	66	4	17	7	Malo
<i>Echinocereus cloranthus</i>	3	3	15	1	15	0	Malo
<i>Echinocereus enneacactus</i>	12	2	292	12	24	12	Malo
<i>Echinocereus pectinatus</i>	20	5	158	3	53	34	Excelente
<i>Ephithelanta bokei</i>	3	3	15	1	15	0	Malo

<i>Escobaria chaffeyi</i>	25	3	247	5	49	41	Excelente
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	7	2	89	5	18	12	Malo
<i>Lophophora williamsii</i>	4	2	20	2	10	0	Malo
<i>Opuntia imbricata</i>	15	3	365	13	28	12	Bueno
<i>Opuntia leptocaulis</i>	100	3	910	14	65	95	Excelente
<i>Opuntia lindheimeri</i>	20	3	118	4	30	7	Bueno
<i>Opuntia moelleri</i>	65	2	356	4	89	101	Excelente
<i>Opuntia rastrera</i>	60	4	626	9	70	60	Excelente
<i>Opuntia rufida</i>	15	4	260	4	65	30	Excelente
<i>Mammillaria heyderi</i>	4	4	16	1	16	0	Malo
<i>Mammillaria lasiacantha</i>	7	2	151	7	22	9	Malo
<i>Mammillaria potsi</i>	10	2	67	3	22	20	Malo
<i>Thelocatus bicolor</i>	6	2	47	3	16	10	Malo

4.1.3.- Descripción total de la sierra de San Vicente.

Descripción de la Sierra San Vicente donde se identificaron parte de las cactaceas que describe Pinkava.

El tipo de vegetación que más predomina es el **Matorral Rocetofilo, Matorral Inerme Parvifolio** en donde la vegetación que más predomina es el *Agave lechuguilla*, *Larrea tridentata*, *Opuntia spp.*

UBICACION: Las cactaceas que se encontraron fue en la Sierra San Vicente y Dunas de Yeso que se encuentran aledaño a esta Sierra de los Ejidos San Juan y San Vicente que se encuentran en el Municipio de Cuatro Ciénegas.

POSICION FISIOGRAFICA: Las cactaceas que se localizaron fue en la Ladera alta, media y baja de la Sierra.

ALTITUD: 682 – 969 m.s.n.m.

PENDIENTE: 1 – 12 %

EXPOSICIÓN: De los 21 sitios localizados y muestreados, el 12.5 % presentan exposición Norte y el 87.5 % se presentan en exposición Noroeste.

ESPECIES ASOCIADAS: *Agave lechuguilla*, *Larrea tridentata*, *Jatropha dioica*, *Koeberlinia espinosa*, *Prosopis glandulosa*, *Acacia fernenciana*, *Agave striata*, *Agave scabra*, *Nolina cespitifera*, *Fouqueria splendens*, *Dalia bicolor*, *Euphorbia anticiphilitica*, *Yucca tonsoniana*, *Buddleja scoidioides*, *Lippia graveolens*

ESPECIES DE CACTUS PRESENTES: *Opuntia rastrera*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia imbricata*, *Opuntia lindheimeri*, *Mammillaria potsi*, *Echinocereus enneacactus*, *Ferocactus hamatacanthus*, *Astrophytum capricorne*, *Telocactus*

bicolor, *Mammillaria lasiacantha*, *Coryphantha strobiliformis*, *Coryphantha vivipera*, *Opuntia pheacanta*, *Opuntia moelleri*, *Escobaria chaffeyi*, *Echinocereus pectinatus*, *Coryphantha wendermannii*, *Ancistrocactus uncinatus*, *Mammillaria heyderi*, *Echinocactus texensis*, *Coryphantha ramillosa*, *Echinocereus cloranthus*, *Ephithelanta bokei*.

ZOOCENOSIS: Fauna silvestre de Cuatro Ciénegas y especies domésticas que utilizan el campo en pastoreo continuo.

USO: Pastoreo continuo de bovinos y caprinos.

HISTORIA DEL USO: En algunos sitios hay extracción de candelilla como también en algunas cuevas hay extracción de guano y en menor cantidad se muestra extracción de lechuguilla.

SINTOMAS GENERALES: Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al extraer la candelilla ya que utilizan ganado equino para bajar la misma, como también extraen guano de las cuevas para utilizarlo como fertilizante orgánico en sus parcelas o áreas de cultivo de cultivos.

4.2.- Sierra La Purisima

4.2.1.- Distribución.

En la Sierra de la Purisima de los municipios de Cuatro Ciénegas y Castaños Coahuila México se realizaron 36 muestreos a cada 5 kilometros de separación entre punto y punto en la cual se localizaron en toda esta sierra 16 generos y 31 especies de las cuales se evaluo un estado de salud entre Malo y Excelente unas poblaciones en la que la densidad era en algunos muestreos como se presenta en la tabla 5 y las cactáceas presentes se enlistan en la tabla 4.

Tabla 4.- Cactaceas presentes e identificadas en la Sierra de la Purisima

Genero	Especie
<i>Ancistrocactus</i>	<i>breviahamatus</i>
<i>Ancistrocactus</i>	<i>uncinatus</i>
<i>Ariocarpus</i>	<i>Retusus</i>
<i>Astrophytum</i>	<i>capricorne</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>pseudoechinus</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>strobiliformis</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>vivipera</i>
<i>Coryphantha</i>	<i>wendermannii</i>
<i>Echinocactus</i>	<i>horizontalonius</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>cloranthus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>enneacactus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>pectinatus</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>stramineus</i>
<i>Echinomastus</i>	<i>mariposensis</i>

<i>Epithelantha</i>	<i>bokei</i>
<i>Epithelantha</i>	<i>micromeris</i>
<i>Escobaria</i>	<i>chaffeyi</i>
<i>Ferocactus</i>	<i>hamatacanthus</i>
<i>Lophophora</i>	<i>williamsii</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>chionocephala</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>heyderi</i>
<i>Mammillaria</i>	<i>lenta</i>
<i>Neolloydia</i>	<i>conoidea</i>
<i>Normanbokea</i>	<i>valdesiana</i>
<i>Opuntia</i>	<i>bradtiana</i>
<i>Opuntia</i>	<i>imbricata</i>
<i>Opuntia</i>	<i>leptocaulis</i>
<i>Opuntia</i>	<i>lindheimeri</i>
<i>Opuntia</i>	<i>moelleri</i>
<i>Opuntia</i>	<i>rastrera</i>
<i>Opuntia</i>	<i>rufida</i>
<i>Thelocactus</i>	<i>aguirreanus</i>

Sierra de La Purisima



Mapa 4.- Sierra de La Purisima del Municipio de Cuatro Ciénegas y Castaños Coahuila Mexico

4.2.2.- Características principales de los 36 sitios levantados en la sierra La Purisima.

Tabla 5.- Características de los sitios muestreados en la Sierra de La Purisima de los Municipio de Cuatro Ciénegas y Castaños Coahuila, México.

# Sitio	Nombre De Las Cactáceas Presentes	# De Indiv.	Area Aprox En m ²	Den Sidad (Ind 100m ²).	Descripción Del Sitio
1	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	5	20	25	Ladera baja
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		20	
2	- <i>Neolloydea conoidea</i>	9	20	45	Ladera media
	- <i>Echinocereus satramineus</i>	5		25	
	- <i>Opuntia rufida</i>	4		20	
	- <i>Thelocactus aguirreanus</i>	4		20	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	10		50	
3	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	3	30	15	Ladera alta
	- <i>Ferocactus hamatacanthus</i>	5		17	
	- <i>Thelocactus aguirreanus</i>	2		7	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	14		47	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	8		27	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	10		33	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	4		13	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	7		23	
	- <i>Lophophora williamsi</i>	8		27	
- <i>Epithelantha micromeris</i>	15	50			
4	- <i>Echinomastus mariposensis</i>	6	20	30	Ladera
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	9		45	
	- <i>Ancistrocactus breviahamatus</i>	4		20	

	- <i>Epithelanta micromeris</i>	16		80	baja
	- <i>Thelocactus aguirreanus</i>	7		35	
	- <i>Lophophora williamsi</i>	5		25	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		20	
5	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	20		67	
	- <i>Echinomastus mariposensis</i>	5		17	
	- <i>Coryphantha vivipera</i>	7	30	23	Ladera baja
	- <i>Lophophora williamsi</i>	4		13	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	6		20	
6	- <i>Neolloydea conoidea</i>	6		30	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	10		50	Ladera media
	- <i>Opuntia imbricata</i>	5	20	25	
	- <i>Coryphantha vivipera</i>	3		15	
7	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	13		43	Ladera alta
	- <i>Lophophora williamsi</i>	6	30	20	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		13	
8	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	28		93	
	- <i>Ancistrocactus breviahamatus</i>	12	30	40	Ladera media
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	22		73	
9	- <i>Ancistrocactus uncinatus</i>	3		8	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	7		18	Ladera baja
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	11	40	28	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	6		15	
	- <i>Epithelantha micromeris</i>	4		10	
10	*- <i>Ariocarpus retusus</i>	4		20	Ladera baja
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	5	20	25	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	7		35	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		10	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	6	40	15	Ladera alta

11	- <i>Opuntia rastrera</i> - <i>Opuntia lindheimeri</i>	7 5		18 13	
12	- <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Opuntia rastrera</i> - <i>Opuntia lindheimeri</i>	10 3 6 4	40	25 8 15 10	Ladera alta
13	- <i>Opuntia rastrera</i> - <i>Opuntia lindheimeri</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Echinocereus satramineus</i>	5 7 5 8	30	17 23 17 27	Ladera baja
14	- <i>Echinocereus satramineus</i> - <i>Thelocactus aguirreanus</i>	9 2	15	60 13	Ladera media
15	- <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Echinocereus satramineus</i> - <i>Opuntia rastrera</i>	6 20 3 15	20	30 100 15 75	Ladera baja
16	- <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Mammillaria chionocephala</i> - <i>Thelocactus aguirreanus</i> - <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Opuntia rastrera</i>	25 17 13 7 12	30	83 57 43 23 40	Ladera media
17	- <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Opuntia leptocaulis</i> - <i>Opuntia imbricata</i>	6 8 11	20	15 40 55	Ladera baja
18	- <i>Echinocactus horizontalonius</i> - <i>Echinocereus pectinatus</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Opuntia rufida</i>	20 7 11 3	30	67 23 37 10	Ladera baja
	- <i>Thelocactus aguirreanus</i>	5		13	

19	- <i>Opuntia imbricata</i>	6	40	15	Ladera media
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	9		23	
	- <i>Mammillaria chionocephala</i>	4		10	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		10	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	7		18	
20	- <i>Epithelantha bokei</i>	12	40	30	Ladera alta
	- <i>Mammillaria chionocephala</i>	7		18	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	5		13	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	13		33	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	3		8	
21	*- <i>Normanbokea valdeziana</i>	4	16	25	Ladera alta
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	7		44	
22	- <i>Echinocereus cloranthus</i>	6	20	30	Ladera baja
	- <i>Echinocactus horizontalonius</i>	15		75	
	- <i>Lophophora williamsi</i>	5		25	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	3		15	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	4		20	
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	3		15	
23	- <i>Opuntia rufida</i>	6	30	10	Ladera media
	- <i>Thelocactus aguirreanus</i>	7		23	
	- <i>Opuntia rastrera</i>	4		13	
	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	2		7	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	4		13	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	15		50	
	- <i>Lophophora williamsi</i>	4		13	
24	- <i>Epithelantha bokei</i>	11	40	28	Ladera alta
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	6		15	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	5		13	
	- <i>Opuntia bradtiana</i>	30		75	
	- <i>Lophophora williamsi</i>	7		18	

	- <i>Neolloydea conoidea</i>	11		28	
25	- <i>Epithelantha micromeris</i> - <i>Opuntia bradtiana</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Echinocactus horizontalonius</i> - <i>Coryphantha strobiliformis</i> - <i>Opuntia imbricata</i> - <i>Opuntia leptocaulis</i>	4 30 10 3 3 3 11	40	10 75 25 8 8 8 28	Ladera baja
26	- <i>Echinocactus horizontalonius</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Epithelantha micromeris</i>	10 15 2 15	40	25 38 5 38	Ladera baja
27	- <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Opuntia bradtiana</i> - <i>Echinocactus horizontalonius</i>	2 5 7 6	40	5 13 18 15	Ladera alta
28	- <i>Mammillaria lenta</i> - <i>Epithelantha micromeris</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i> - <i>Opuntia bradtiana</i>	1 1 5 10	30	3 3 17 33	Ladera alta
29	- <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Echinocactus horizontalonius</i> - <i>Echinocereus enneacanthus</i>	1 6 4	30	3 20 13	Ladera baja
30	- <i>Coryphantha wendermannii</i> - <i>Neolloydea conoidea</i> - <i>Epithelantha micromeris</i> - <i>Coryphantha pseudoechinus</i>	2 5 2 2	50	4 10 4 4	Ladera baja
	- <i>Epithelantha micromeris</i> - <i>Echinocactus horizontalonius</i>	11 2		55 10	Ladera

31	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	2	20	10	media
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	2		10	
32	- <i>Opuntia moelleri</i>	7		35	Ladera baja
	- <i>Coryphantha wendermannii</i>	2		10	
	- <i>Mammillaria heydery</i>	3	20	15	
	- <i>Epithelantha micromeris</i>	7		35	
	- <i>Neolloydea conoidea</i>	2		10	
33	- <i>Echinocactus horizontalonius</i>	7		23	Ladera baja
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	11		37	
	- <i>Coryphantha wendermannii</i>	3		10	
	- <i>Opuntia moelleri</i>	7	30	23	
	- <i>Mammillaria heydery</i>	2		7	
	- <i>Epithelantha micromeris</i>	20		67	
	- <i>Echinocereus stramineus</i>	3		10	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	3		10	
34	- <i>Echinocereus pectinatus</i>	5		17	Ladera media
	- <i>Mammillaria heydery</i>	3		10	
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	7	30	23	
	- <i>Epithelantha micromeris</i>	10		33	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	4		13	
35	- <i>Ferocactus hamathacanthus</i>	8		16	Ladera baja
	- <i>Echinocereus enneacanthus</i>	8		16	
	- <i>Opuntia rufida</i>	6		12	
	- <i>Opuntia lindheimeri</i>	5		10	
	- <i>Coryphantha wendermannii</i>	2	50	4	
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	2		4	
	- <i>Escobaria chaffeyi</i>	7		17	
	- <i>Epithelantha micromeris</i>	3		6	
	- <i>Opuntia bradtiana</i>	45		90	
	- <i>Astrophytum capricorne</i>	6		15	

36	- <i>Opuntia bradtiana</i>	20	40	50	Ladera media
	- <i>Opuntia leptocaulis</i>	5		13	
	- <i>Opuntia imbricata</i>	7		18	

* = Especies no reportadas por Pinkava en 1984 y encontradas en este estudio.

sitio = Número de sitio.

de indiv. = Número de individuo.

Area aprox m² = Area aproximada en metros cuadrados.

Densidad (Ind 100 m²) = Densidad de individuos en cien metros cuadrados.

Tabla 6.- Características individuales de cada especie en la Sierra de la Purisima.

Nombre de la Cactacea	Maxima por Cactacea	Minima por Cactacea	Densidad total (Ind por 100 M ²). De cada especie	Numero de sitios en que aparece cada cactacea	Promedio de (Ind por 100 M ²) de cada especie	Desviación Standar por Cactacea	Estado de Salud
<i>Ancistrocactus brevihamatus</i>	12	4	60	2	30	10	Bueno
<i>Ancistrocactus uncinatus</i>	3	3	8	1	8	0	Malo
<i>Ariocarpus retusus</i>	4	4	25	1	25	0	Malo
<i>Astrophytum capricorne</i>	6	2	19	2	10	6	Malo
<i>Coryphantha pseudoechinus</i>	2	2	4	1	4	0	Malo
<i>Coryphantha strobiliformis</i>	3	3	8	1	8	0	Malo
<i>Coryphantha vivipera</i>	7	3	38	2	19	4	Malo
<i>Coryphantha wendermannii</i>	3	2	28	4	7	3	Malo
<i>Echinocactus horizontalonius</i>	20	2	243	8	30	8	Bueno
<i>Echinocereus cloranthus</i>	6	6	30	1	30	0	Bueno
<i>Echinocereus enneacactus</i>	25	2	508	19	26	8	Bueno
<i>Echinocereus pectinatus</i>	28	2	495	4	35	23	Excelente
<i>Echinocereus stramineus</i>	9	3	137	5	27	17	Bueno
<i>Echinomastus mariposensis</i>	6	5	47	2	24	7	Malo
<i>Ephithelanta bokei</i>	12	11	58	2	29	1	Bueno
<i>Ephithelanta micromeris</i>	20	1	381	11	35	25	Excelente
<i>Escobaria chaffeyi</i>	7	2	73	5	15	5	Malo
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	8	5	33	2	17	0.5	Malo

<i>Lophophora williamsii</i>	8	4	141	7	20	5	Malo
<i>Mammillaria chionocephala</i>	17	4	85	3	28	21	Bueno
<i>Mammillaria heyderi</i>	3	2	32	3	11	3	Malo
<i>Mammillaria lenta</i>	1	1	3	1	3	0	Malo
<i>Neolloydea conoidea</i>	22	1	555	24	23	16	Malo
<i>Normanbokea valdesiana</i>	4	4	25	1	25	0	Malo
<i>Opuntia bradtiana</i>	45	7	347	6	45	25	Excelente
<i>Opuntia imbricata</i>	20	3	344	13	26	25	Bueno
<i>Opuntia leptocaulis</i>	11	3	111	5	22	10	Malo
<i>Opuntia lindheimeri</i>	7	4	56	4	14	5	Malo
<i>Opuntia moelleri</i>	7	7	58	2	29	6	Bueno
<i>Opuntia rastrera</i>	12	4	178	6	30	22	Bueno
<i>Opuntia rufida</i>	6	3	52	4	13	4	Malo
<i>Thelocactus aguirreanus</i>	13	2	201	7	29	17	Bueno

4.2.3.- Descripción total de la sierra la Purisima.

Descripción de la Sierra de la Purisima donde se identificaron parte de las cactaceas que describe Pinkava.

Matorral Rocetofilo combinado con Matorral Inerme Parvifolio mostrandose en algunos sitios otros tipos de matorral como son el matorral espinoso y crasicaule espinoso; en algunos sitios la vegetación que más predomina es la *Acacia regidula*, *Larrea tridentata*, *Agave lechuguilla*, *Opuntia spp*, *Agave scabra*, *Dasyilirion palmeri*.

UBICACION: Las cactaceas que se encontraron fue en la Sierra de la Purisima que se encuentra en mayor parte en el Municipio de Cuatro Ciénegas y la menor parte en el Municipio de Castaños Coahuila México.

POSICION FISIOGRAFICA: Las cactaceas que se localizaron fue en la Ladera alta, media y baja de la Sierra.

ALTITUD: 741 – 1566 m.s.n.m.

PENDIENTE: 1 – 12 %

EXPOSICIÓN: De los 36 sitios localizados y muestreados, el 100 % presentan exposición Noroeste.

ESPECIES ASOCIADAS: *Agave lechuguilla*, *Larrea tridentata*, *Jatropha dioica*, *Prosopis glandulosa*, *Acacia fernenciana*, *Agave scabra*, *Nolina cespitifera*, *Fouqueria splendens*, *Dalia bicolor*, *Euphorbia antiphillica*, *Budleja scoldioides*, *Lippia graveolens*, *Acacia regidula*, *Dasyilirion palmeri*, *Berberis trifoliolata*, *Acacia greggi*, *Mimosa biunsifera*, *Leocophilon frutesens*.

ESPECIES DE CACTUS PRESENTES: *Opuntia imbricata*, *Opuntia leptocaulis* , *Opuntia lindheimeri*, *Opuntia moelleri*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia rufida*, *Mammillaria chionocephala*, *Mammillaria heyderi*, *Mammillaria lenta*, *Ferocactus hamatacanthus*, *Lophophora williamsi*, *Neolloydea conoidea*, *Normanbokea valdesiana*, *Echinocereus horizontalonius*, *Echinocereus cloranthus*, *Echinocereus enneacactus*, *Echinocereus pectinatus*, *Echinocereus stramineus*, *Echinomastus mariposensis*, *Ephithelanta bokei*, *Ephithelanta micromeris*, *Escobaria chaffeyi*, *Ancistrocactus brevihamatus*, *Ancistrocactus uncinatus*, *Ariocarpus retusus*, *Astrophytum capricorne*, *Coryphantha pseudoechinus*, *Coryphantha strobiliformis*, *Coryphantha wendermannii*, *Coryphantha vivipera*,

119

ZOOCENOSIS: Fauna silvestre de Cuatro Ciénegas y especies domésticas que utilizan el campo en pastoreo continuo.

USO: Pastoreo continuo de bovinos, caprinos y equinos.

HISTORIA DEL USO: En algunos sitios hay demasiada perturbación por la extracción de grava y material.

SINTOMAS GENERALES: Los sitios presentan fuertes disturbios ocasionados por el hombre al sobre explotar los recursos naturales como al iniciación de la sierra entrando por la muralla hay una gran sobre explotación en cuanto a la extracción de grava y material como en la mayoría de la sierra que presenta fuertes disturbios por el sobre pastoreo de caprinos.

4.2.4.- Descripción de las especies nuevas localizadas.

De las especies que se encontraron nuevas y no describe Pinkava 120 1984 en los dos sitios muestreados son las que se describen a continuación.

4.2.5.- Género *Ariocarpus* Scheidweiler, Bull. Acad. Sci. Brux. 5: 491, 1838.

Plantas pequeñas, con raíces fusiformes grandes. **Tallo** simple, globoso-aplanado o redondeado, con un extenso sistema de canales mucilaginosos; la parte que emerge de la tierra con grandes tubérculos imbricados, dispuestos en series espiraladas en forma de roseta. **Tubérculos** cartilaginosos, triangulares, más o menos largos, carinados abajo, redondeados o aplanados arriba, lisos o figurados, de color verde glauco a verde olivo, a veces con leve tinte rojo purpúreo. **Aréolas** espiníferas hacia el ápice de los tubérculos, vestigiales o ausentes; aréolas floríferas cerca de la axila de los tubérculos; en el subgénero *Roseocactus* existe un surco entre la región espinífera y la florífera. **Flores** diurnas en las axilas de los tubérculos jóvenes, emergiendo del ápice de la planta entre abundante lana, rotado-campanuladas, grandes, blancas, amarillas o purpúreas, colores que pueden presentarse en una misma especie; pericarpelo y tubo receptacular sin escamas; segmentos del perianto elípticos, con la punta atenuada o mucronada y el margen entero; estambres numerosos, de color amarillo intenso; polen tricolpado; estilo amarillo claro purpúreo, al secarse de color castaño, persistente entre la lana del ápice donde se desintegra dejando escapar las numerosas semillas. **Semillas** pequeñas, con testa tuberculada y negra; hilo grande, basal. (Bravo et al., 1978).

4.2.5.1.- *Ariocarpus retusus* Scheidweiler.

121

El nombre del género proviene del término *Ario*, fruto similar al *Aria* (*Pyrus*) y del carpo, fruto.

Estas plantas son más bien pequeñas, globosas-aplanadas y por los grandes tubérculos triangulares que desarrollan la mayoría, tiene aspecto arrosado; son simples, rara vez cespitosas, sin espinas o con sólo vestigio de ellas. Los tubérculos están apretados o separados y dispuestos en series espiritadas; son grandes, triangulares, redondeados, ancha o largamente triangulares, carinados en el envés y aplanados en el haz, de consistencia cartácea o cartilaginosa, de superficie lisa o fisurada, y de color verde glauco cenizo hasta verde olivo, a veces con leves tintes rojizos purpúreos. Las areolas floríferas y espiníferas se desarrollan a expensas de un solo meristema; cuando la planta madura, el meristema florífero queda hacia la axila en la base del tubérculo, y el meristema espinífero, cuando se desarrolla, se desplaza hacia el ápice del tubérculo. Estos meristemas, sin embargo, tienen algunas modalidades. En el subgénero *Roseocactus*, ambos meristemas quedan unidos por un surco, aunque el meristema espinífero no produce espinas; en *A. retusus*, dichos meristemas quedan separados, el florífero hacia la base del tubérculo y el espinífero hacia su punta, donde se desarrollan espinas vestigiales; en el *A. trigonus* el meristema florífero, como en los casos anteriores, permanece en la axila de los tubérculos en tanto que el espinífero no se desarrolla. Las espinas, como se ha dicho, están ausentes o sumamente reducidas. Las flores son diurnas, de color blanco, amarillo o purpúreo y pueden variar aún en una misma especie; nacen en el

ápice del tallo, en la axila de los tubérculos jóvenes y en medio de una densa de tricomas largos, setosos y amarillentos que desarrollan las aréolas floríferas; son generalmente rotado-campanuladas; el pericarpelo (ovario) y el receptáculo son desnudos, sin escamas, de color verdoso; los segmentos del perianto son elípticos, con la punta atenuada o mucronada y con el margen entero; los estambres son muy numerosos y las anteras de color amarillo intenso; los granos de polen, de acuerdo con Anderson (Amer. J. Bot. 47: 587, 1960), varían de tamaño, según las especies, de 80 a 85 micras en *A. retusus* y de 60 a 66 micras en *A. kotschoubeyanus*; son tricolpados y la exina tiene tres capas; el estilo es blanco o amarillento y lleva 5 a 16 lóbulos; el fruto es carnoso, al madurar globoso hasta oblongo, de color blanco verdoso o rojizo purpúreo, que al secarse adquiere un color castaño; al secarse permanece entre la masa de tricomas donde se desintegra; las semillas son piriformes, pequeñas, con testa tuberculada, de color negro mate, el hilo es grande y basal, y el micrópilo yace en un extremo del hilo; el embrión es ovoide con los cotiledones muy gruesos, que apenas se distinguen por un surco en su ápice; existe rudimento del perisperma. Las plántulas son gruesamente ovoides. En estas plantas, según Anderson, existe un bien desarrollado sistema de canales mucilaginosos (Bravo et al., 1991).

4.2.6.- Género *Normanbokea* Kladiwa et Buxbaum in Krainz, Die Kakteen C VIIIb, 1. 3. 1969

Plantas muy pequeñas; raíces simples brevemente napiformes; cuerpo globoso-aplanado, globoso obcónico o hasta brevemente columnar.

Tuberculos dispuestos en series espiraladas, subconicos hasta aplanados lateralmente, más o menos con la base romboidal hasta brevemente dolabriforme. **Areolas** ovals hasta alargadas, con tomento corto, su región adaxial superior se prolonga en un surco pequeño protegido

por pelos cortos espinas radiales alrededor de 60, pectinadas hasta subpectinadas , no conectadas entre si en la base, cortas, aciculares extendidas sobre el cuerpo y más o menos cubriendolo. **Espinas centrales** ausentes. **Flores** dispuestas en el apice de la planta, brotando en los tuberculos juvenes originados el año anterior, naciendo en el surco adaxial de las aréolas, muy grandes conspicuamente campanular-infundibuliformes; pericarpelo turbinados, desnudo; receptaculo campanular-infundibuliformes; escamas de la base del receptaculo subpetaloides, ovales las superiores oblongas y en transición con los segmentos del perianto, segmentos exteriores del perianto oblongos agudos, con la franja media de color rosa lilaceo; estambres todos iguales, más o menos de la misma longitud que el receptáculo, insertos desde la base hasta la garganta; anillo nectarial ausente o poco desarrollado; estilo delgado, de la misma longitud que los estambres , de los que sobresalen los lóbulos del estigma que son lineares, funículos simples o hasta algo ramosos. **Fruto** turbinado hasta ovoide, coronado por los restos secos del perianto, pericarpelo delgado, seco, coriáceo, rugoso, dehiscente basal o lateralmente. **Semillas** ovoides, globosas; región del hilo muy prominente, crateriforme, tesa gruesamente verrucosa, con papilas pequeñas en la parte superior, de color negro ferrugíneo; hilo circular, profundamente cóncavo; poro micropilar fuera del hilo, en la parte aguda de la región hilar; perisperma ausente; embrion oviforme; cotiledones muy reducidos; plantula cilíndrica con los cotiledones apreciables y con espinas jóvenes plumosas (Bravo et al., 1978).

4.2.6.1.- *Normanbokea valdeziana* (Moeller) Kladiwa et Buxbaum in Krainz, Die Kakteen CVIIIb, 1. 3. 1969.

Plantas muy pequeñas, simples o rara vez cespitosas. **Tallo** globoso, con el tiempo un poco alargado, de 1 a 2.5 cm de diámetro; ápice hundido. **Tuberculos** dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, de color verde glauco,

conicos, de 2 a 3 mm de longitud, de sección rombica en la base, aplanados lateralmente, con la punta roma. **Areolas** pequeñas, desde circulares hasta elípticas, algo lanosas. **Espinas** unas 20 a 30, de 1.5 a 2 mm de longitud; muy delgadas, setosas, blancas, horizontales y más o menos pectinadas. Flores brotando de las aréolas de los tuberculos juvenes en el apice de la planta, infundibuliformes de 20 a 30 mm de longitud; pericarpelo desnudo, de 5 mm de diámetro, segmentos exteriores del perianto más externos triangulares, de color verde oscuro, con el margen blanco, los segmentos intermedios oblongos, de 12 mm de longitud, poco acuminados, de color rojo violeta con el margen blanco, segmentos interiores del perianto linear-lanceolados, ligeramente acuminados, de color violeta rojizo con la línea media más oscura y el margen más claro, estambres numerosos, de color rosa, anteras de color amarillo oscuro; estilo rojo; lóbulos del estigma 6, de color verde amarillento, el boton floral al principio es de color café, conspicuamente ancho y truncado, más tarde se vuelve esferico hasta subacuminado. **Fruto** globoso, de 7 mm de diámetro cuando madura, de color rojo castaño, después casi negro, conserva adheridos los restos del perianto, se abre longitudinalmente. **Semillas** piriformes, de 1 mm de longitud; hilo basal, testa tuberculada, negra. Estado de Coahuila. Crece en cerros pedregosos y calizos, a unos 1 500 metros de altitud. Localidad tipo: Saltillo; Glass indica haber encontrado ejemplares en San José de las Nueces, al Noreste de Saltillo, camino a Monterrey, Nuevo León (Bravo et al., 1978).

4.2.7.- Lista de las cactaceas localizadas en las dos sierras.

1. *Ancistrocactus brevihamatus* var *brevihamatus*. (“B”, SSV y SP Fig. 5).
2. *Ancistrocactus uncinatus* (“M”, SSV y SP Fig. 6).
3. *Ariocarpus retusus*. (“M”, SP Fig. 7).
4. *Astrophytum capricorne* var *crassispinum* (“E”, SSV y “M”SP Fig. 8).
5. *Coryphantha echinus* (“M”SSV Fig. 9)
6. *Coryphantha macromeris* (“M”, SSV Fig. 10)
7. *Coryphantha poselgeriana* (“M”, SSV Fig. 11)
8. *Coryphantha pseudechinus* (“M”, SSV y SP Fig. 12)
9. *Coryphantha ramillosa* (“M”, SSV Fig. 13)
10. *Coryphantha strobiliformis* var *strobiliformis* (“B”, SSV y “M”, SP Fig. 14)
11. *Coryphantha vivipara* var *neomexicana* (“M”, SSV y SP Fig. 15)
12. *Coryphantha wendermannii* (“M”, SSV y SP Fig. 16)
13. *Coryphantha* sp aff *zilziana* (“M”, SSV Fig. 17)

14. *Echinocactus horizonthalonius var horizonthalonius* (“B”, SSV y SP Fig. 18)
15. *Echinocactus texensis* (“M”, SSV Fig. 19)
16. *Echinocereus enneacanthus var dubius* (“M”, SSV y “B”, SP Fig. 20)
17. *Echinocereus freudenbergergeri (E. chlorantus)* (“M”, SSV y “B”, SP Fig. 21)
18. *Echinocereus pectinatus var pectinatus* (“E”, SSV y SP Fig. 22)
19. *Echinocereus stramineus* (“B”, SP Fig. 23)
20. *Echinomastus mariposensis* (“M”, SP Fig. 24)
21. *Epithelantha bokei* (“B”, SSV y “M”, SP Fig. 25)
22. *Epithelantha micromeris* (“E”, SP Fig. 26)
23. *Escobaria chaffeyi* (“M”, SSV y “E”, SP Fig. 27)
24. *Ferocactus hamatacanthus* (“M”, SSV y SP Fig. 28)
25. *Lophophora williamsii* (“M”, SSV y SP Fig. 29)
26. *Mammillaria chionocephala* (“B”, SP Fig. 30)
27. *Mammillaria heyderi var heyderi* (“M”, SSV y SP Fig. 31)
28. *Mammillaria lasiacantha* (“M”, SSV Fig. 32)
29. *Mammillaria lenta* (“M”, SP Fig. 33)
30. *Mammillaria pottsii* (“M”, SSV Fig. 34)
31. *Neolloydia conoidea* (“M”, SP Fig. 35)
32. *Normanbokea valdesiana* (“M”, SP Fig. 36)
33. *Opuntia bradtiana* (“B”, SSV y SP Fig. 37)
34. *Opuntia imbricata* (“B”, SSV y SP Fig. 38)
35. *Opuntia leptocaulis* (“E”, SSV y “M”, SP Fig. 39)
36. *Opuntia lindheimeri var lindheimeri* (“B”, SSV y “M”, SP Fig. 40)
37. *Opuntia moelleri* (“E”, SSV y “B”, SP Fig. 41)
38. *Opuntia rastrera* (“E”, SSV y “B”, SP Fig. 42)
39. *Opuntia rufida* (“E”, SSV y “M”, SP Fig. 43)
40. *Thelocactus bicolor* (“M”, SSV Fig. 44)
41. *Thelocactus aguirreanus (Gymnocactus aguirreanus)* (“B”, SP Fig. 45)

SSV: Sierra San Vicente.

SP: Sierra La Purisima.

Fig: Figura.

“M”: Estado de salud malo.

“B”: Estado de salud bueno.

“E”: Estado de salud excelente.

Nota: Cuando la letra del estado de salud aparece una sola vez en el parentesis de las letras que representan el nombre de cada sierra significa que el estado de salud es para los dos casos cuando están las dos sierras, y cuando el estado de salud es diferente en cada sierra se señala según el caso.

5. CONCLUSIÓN

Con los resultados obtenidos se concluye que de las 51 especies que describe Pinkava (1984) solo se localizaron 41 de las cuales se identificaron dos especies nuevas (*Normanokea valdesiana* y *Ariocarpus retusus*), de las que Pinkava (1984) no las tiene registradas; como también se detecto el estado de salud malo en la mayoría de las cactaceas que predominan en Cuatro Ciénegas y se muestra en la lista del capítulo 4.2.7.; la vegetación que se asociava a estas cactaceas son el Matorral inerme parvifolio, como es la *Larrea tridentata* (gobernadora); Matorral rosetofilo como es la *Agave*

lechuguilla (lechuguilla) y en algunas partes *Dasyllirion palmeri* (zotol); se localizo algo de vegetación gypsophila y Matorral sub inerme espinoso como es la *Acacia regidula* en otros sitios.

ANEXOS

TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN LAS SIERRAS SAN VICENTE Y LA PURISIMA



Figura 1.- Matorral Inerme Parvifolio



Figura 2.- Matorral Inerme Parvifolio



Figura 3.- Vegetación gypsopyla



Figura 4.- Matorral Rocethopylo



Figura 5.- *Ancistrocactus breviahamatus*
var breviahamatus



Figura 6.- *Ancistrocactus uncinatus*



Figura 7.- *Ariocarpus retusus*



Figura 8.- *Astropythum capricorne*
var crassispinum



Figura 8.- *Coryphanta echinus*



Figura 9.- *Coryphanta macromeris*



Figura 10.- *Coryphanta poselgeriana*



Figura 11.- *Coryphanta pseudoechinus*



Figura 12.- *Coryphanta ramillosa*



Figura 13.- *Coryphanta strobiliformis*
var. *strobiliformis*



Figura 14.- *Coryphanta vivipera*
var. *neomexicana*



Figura 15.- *Coryphanta wendermani*



Figura 16.- *Coryphanta zilziana*
Coryphantha sp aff zilziana



Figura 17.- *Echinocactus horizontalonius*
var. *horizontalonius*



Figura 18.- *Echinocactus texensis*



Figura 19.- *Echinocereus cloranthus*
(*Echinocereus freudenbergergeri*)



Figura 20.- *Echinocereus stramineus*



Figura 21.- *Echinocereus pectinatus*
var. pectinatus





Figura 22.- *Echinocereus enneacactus*
var. dubius

Figura 23.- *Echinomastus mariposensis*



Figura 24.- *Epithelantha bokei*



Figura 25.- *Epithelantha micromeris*



Figura 26.- *Escobaria chaffeyi*
(*Coryphantha chaffeyi*)



Figura 27.- *Ferocactus hamatacactus*



Figura 28.- *Lophophora williamsii*



Figura 29.- *Mammillaria chionocephala*



Figura 30.- *Mammillaria heyderi*
var. *heyderi*



Figura 31.- *Mammillaria lasiacantha*



Figura 32.- *Mammillaria lenta*



Figura 33.- *Mammillaria pottsii*



Figura 34.- *Neollaydea conoidea*



Figura 35.- *Normanbokea valdeziana*
(*Turbinicarpus valdeziana*)

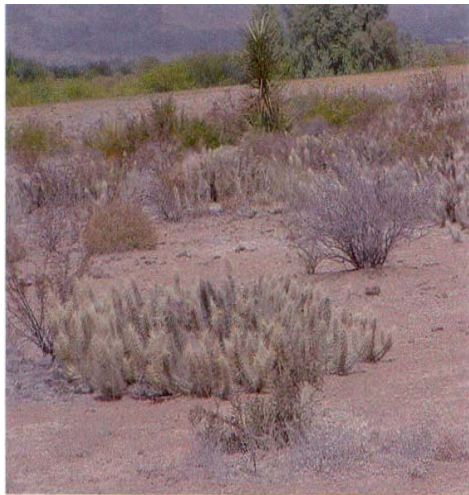


Figura 36.- *Opuntia bradtiana*



Figura 37.- *Opuntia imbricata*



Figura 38.- *Opuntia leptocaulis*



Figura 39.- *Opuntia lindheimeri*
Var. lindheimeri



Figura 40.- *Opuntia moelleri*



Figura 41.- *Opuntia rastrera*



Figura 42.- *Oputia rufida*



Figura 43.- *Thelocactus bicolor*



Figura 44.- *Thelocactus aguirreanus*
(*Gymnocactus aguirreanus*)

Formato 1.- Formato utilizado para el registro y datos levantados en campo 140

FORMATO PARA INVENTARIO DE LA VEGETACIÓN

MUESTREO _____ TAMAÑO DEL ÁREA MUESTREADA

SITIO _____
LOCALIDAD _____

MUNICIPIO _____ ESTADO _____

FECHA _____ REALIZADO _____

—

LATITUD _____ LONGITUD _____

—

DESCRIPCIÓN DEL SITIO

_____.

TIPO DE VEGETACIÓN

—.

TIPO CLIMA _____ PEDREGOCIDAD _____ : DE

DENSIDAD _____ PENDIENTE _____

ROCOSIDAD _____ ALTITUD _____

EXPOSICIÓN _____ EROSIÓN _____

—

UTILIZACIÓN DEL AREA

OBSERVACIONES

—

—

ESPECIES ASOCIADAS

—

ESPECIES DE CACTUS PRESENTES



141

Figura 45.- Deforestación



Figura 46.- Formación de carcavas por la desforestación



Figura 47.- Tolvaneras



Figura 48.- Mineralización de los suelos



Mapa 1.- Ubicación del estado de Coahuila en México.



Mapa 2.- Limites y ubicación del Municipio de Cuatro Ciénegas Coahuila México.

144

LITERATURA CITADA

- Weniger, Del, 1984. A field Guide by;., Cacti of Texas AND NEIGHBORING STATES; UNIVERSITY OF TEXAS PRESS AUSTIN, First Edition 1984, pp 356.
- Anderson, F. E., 2001. The Cactus Family; by Timber Press, Inc. The Haseltine Building 133 Sw Second Avenue, Suite 450 Portland, Oregon 97204, USA; pp 776.
- Bravo, H. H.; Sánchez, H. y Mejorada R. 1978. Las cactáceas de México. Volumen I. Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma De México, 2ª edición; pp 743.
- Bravo, H. H.; Sánchez, H. y Mejorada R^t. 1991. Las cactáceas de México. Volumen II. Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma De México. pp 404.
- Bravo, H. H.; Sánchez, H. y Mejorada R^t. 1991. Las cactáceas de México. Volumen III. Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma De México. pp 643.
- Cantú B.J.E. 1984. Manejo de Pastizales, Depto. de Producción Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

- Caravias L. J., Provencio E., Elvira de la M. J., Moncada S. 1999. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas. Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP. 166pp.
- Digital Desert Library. (DDL), 1999. The Chihuahua Desert (On Line)
Disponibile: internet:
<http://www.horizon.nmsa.esu/dd13/chihuahua/html>.
- Enciclopedia encarta 2002.
- Lasso, M. 1998. Caracterización de los Suelos del Valle de Cuatrociénegas. Universidad Autonoma Agraria “Antonio Narro”. División de Ingeniería, Departamento de Suelos, (inédito).¹⁴⁵
- Nobel P. S. 1998. Los incomparables Agaves y cactus. México. Editorial trillas. 211 pp.
- Mueller Dombois D. Y Ellenber, 1974. Aims and methods of vegetation ecology John Willer and Sons. pp 547.
- Pinkava, D. J. 1984. “ Vegetation and flora of the Bolson of Cuatro Cienegas region Coahuila, Mexico: IV, Summary, endemism and corrected catalogue”, pp. 23-48, en: Paul C. Marsh (ed). *Biota of Cuatro Cienegas, Coahuila, Mexico*: Proceedings of a Special Simposium. Fourteenth Annual Meeting, Desert Fish Council, Tempe, Arizona USA, 18-20 November 1983. Journal of the Arizona- Nevada Academy of Science.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos (SARH). 1998. Temperatura y precipitación de la Estación Cuatrociénegas 1943-1998, (inédito).
- SEMARNAP. 1996. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. Instituto Nacional de Ecología. México.
- SEMARNAT, 2004. CD de Modelos de indicadores para ecosistemas de tierras secas en America Latina. Cuatrociénegas, Coahuila, Mex. Desarrollo Sustentable del Valle de Cuatrociénegas, A. C. Presidente Carranza 107 Nte.
- <http://www.e-local.gob.mx/enciclo/coahuila/mpios/05007a.htm>.

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/acercade/municipios/cuatrocieneegas.htm>.

http://www.geocities.com/euskal_kaktus/INDICE.html.

(<http://www.conafilm.org.mx/locacio5.html>.)

(http://www.esmas.com/ambiental/mnv/fotos_desiertos.html).

(<http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/sequia/t-cap04.html>).