



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA
BIOLOGIA

400282



61060

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LAS CACTACEAS
DE LOS MUNICIPIOS DE LAGOS DE MORENO Y OJUELOS
DE JALISCO, MEXICO.

BO1218/96
Ej. 2

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A

HILDA JULIETA ARREOLA NAVA



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO, 1996



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LAS CACTACEAS DE LOS MUNICIPIOS
DE LAGOS DE MORENO Y OJUELOS DE JALISCO, MEXICO.**

Hilda Julieta Arreola Nava.

Director: Dra. Leia Akcelrad Lerner de Scheinvar

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo fue posible gracias a la ayuda gentil y desinteresada de diversas personas y amigos. Mi más sincero reconocimiento a la Doctora Leia Scheinvar, directora de este estudio, quién con paciencia y entrega dedicó horas y días de intenso trabajo, tanto de campo, asesoría y revisión. A la Profesora Luz Maria Villarreal de Puga, Profesora Emérita de la Universidad de Guadalajara, por su apoyo constante para la ejecución de este proyecto y por sus gestiones para el financiamiento parcial del mismo. A mis sinodales y revisores: M. en C. Ernesto Aguirre León, M. en C. Carlos Rojas Zenteno, M. en C. Silvia Romero Rangel, Biól. Antonio Meyrán Camacho y Biól. Silvia Aguilar Rodríguez, agradezco sus críticas y sugerencias al trabajo final. Mi especial reconocimiento al maestro Diodoro Granados, quién me motivo al estudio de las zonas áridas. También agradezco al Dr. Jorge Meyrán, editor de la revista *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* y especialista en el género **Stenocactus** sus comentarios y opiniones. Mi gratitud para mis compañeros Luis Guzmán Hernández, Jorge Alberto Pérez de la Rosa, Francisco Javier Santana Michel y Rafael Soltero Quintana con quienes exploré y recorrí gran parte de los municipios estudiados. Al Biól. Salvador Arias Montes quién me brindó copias de su bibliografía. Muy especialmente agradezco la ayuda de Ms. Christine Niezgoda, Acting Collections Manager del Museo de Historia Natural de Chicago por haber copiado literalmente las descripciones originales de las antiguas obras de De Candolle y por el envío de gran parte de los protologos originales. Ana Lilia Viguera Guzmán capturó los primeros borradores del trabajo. A la maestra Refugio Vázquez Velasco se debe la realización de varios de los dibujos. El préstamo de la lámina original de **Mammillaria perezdelarosae** Bravo et Scheinvar dibujado por la artista Elvia Esparza fué cortesía de la Dra. Scheinvar. A Eduardo Villegas Flores le agradezco su ayuda en la preparación e impresión de los mapas, así como en la corrección y compaginación y a Tino Granata la asesoría en el manejo de programas de computo e impresión del manuscrito final; la Maestra en Ciencias Laura Guzmán Dávalos Jefe del Departamento de Botánica y Zoología me brindó las facilidades para concluir este trabajo. Por último agradezco a la Universidad de Guadalajara que me proporcionó sus instalaciones, equipo y financió parcialmente este estudio.

INDICE

RESUMEN	1
I) INTRODUCCION	2
II) OBJETIVOS GENERALES	3
Objetivos Particulares	3
Metas	3
III) ANTECEDENTES DE ESTUDIO EN LA REGION	4
IV) METODOLOGIA	4
Descripción bibliográfica y de Herbarios	4
Selección de sitios de colecta	4
Trabajo de campo	5
Trabajo de laboratorio	5
Descripción e identificación de especies	5
Elaboración de dibujos y mapas de distribución	5
Elaboración de material de Herbario	5
Mantenimiento de Plantas en el Jardín Botánico	5
V) DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6
Ubicación	6
Fisiografía	6
Geología	6
Mapa 1. Ubicación de los Municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco	7
Suelos	8
Hidrología	8
Clima	8
Vegetación	8
VI) UBICACION DE LA FAMILIA CACTACEAE DETRO DEL REINO VEGETAL	10
VII) DESCRIPCION DE LA FAMILIA CACTACEAE	10
VIII) RESULTADOS	12
Clave de identificación de los Géneros	12
Listado de especies de Cactáceas de los Municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco	13
Cuadro 1. Cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de acuerdo a diferentes estudios en la zona	15
Cuadro 2. Tipos de vegetación en los que se distribuyen las cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos	17

Cuadro 3. Categorías del grado de amenaza de las cactáceas de los municipios
de Lagos de Moreno y Ojuelos 19

IX) ASPECTOS TAXONOMICOS	21
GENERO <i>Coryphantha</i>	21
<i>Coryphantha bumamma</i>	21
Fig. 1. <i>Coryphantha bumamma</i>	23
<i>Coryphantha clavata</i>	24
Foto 1. <i>Coryphantha clavata</i>	25
<i>Coryphantha cornifera</i>	26
Fig. 2. <i>Coryphantha cornifera</i>	27
<i>Coryphantha ottonis</i>	28
Fig. 3. <i>Coryphantha ottonis</i>	30
Mapa 2. Distribución Conocida de <i>C. bumamma</i> , <i>C. cornifera</i> y <i>C. ottonis</i> . .	32
Mapa 3. Distribución Conocida de <i>C. clavata</i>	33
GENERO <i>Echinocereus</i>	34
<i>Echinocereus acifer</i>	34
Mapa 4. Distribución Conocida de <i>Echinocereus acifer</i>	37
GENERO <i>Ferocactus</i>	38
<i>Ferocactus histrix</i>	38
Fig. 4. <i>Ferocactus histrix</i>	39
<i>Ferocactus latispinus</i>	40
Fig. 5. <i>Ferocactus latispinus</i>	42
Mapa 5. Distribución Conocida de <i>F. histrix</i> y <i>F. latispinus</i>	43
GENERO <i>Isolatocereus</i>	44
<i>Isolatocereus dumortieri</i>	44
Foto 2. <i>Isolatocereus dumortieri</i>	46
Mapa 6. Distribución Conocida de <i>I. dumortieri</i>	47
GENERO <i>Mammillaria</i>	48
<i>Mammillaria densispina</i>	49
Foto 3. <i>Mammillaria densispina</i>	50
<i>Mammillaria fuscohamata</i>	50
Foto 4. <i>Mammillaria fuscohamata</i>	51
<i>Mammillaria gilensis</i>	52
Fig. 6. <i>Mammillaria gilensis</i>	54
<i>Mammillaria perezdelarosae</i>	55
Fig. 7. <i>Mammillaria perezdelarosae</i>	56
<i>Mammillaria polythele</i>	57
Fig. 8. <i>Mammillaria polythele</i>	58
<i>Mammillaria uncinata</i>	59
Fig. 9. <i>Mammillaria uncinata</i>	61
Mapa 7. Distribución Conocida de <i>M. densispina</i>	63

Mapa 8. Distribución Conocida de <i>M. fuscohamata</i> , <i>M. gilensis</i> y <i>M. perezdelarosae</i>	64
Mapa 9. Distribución Conocida de <i>M. polythele</i>	65
Mapa 10. Distribución Conocida de <i>M. uncinata</i>	66
GENERO Myrtillocactus	67
Myrtillocactus geometrizzans	67
Fig. 10. <i>Myrtillocactus geometrizzans</i>	68
Mapa 11. Distribución Conocida de <i>M. geometrizzans</i>	70
GENERO Opuntia	71
Subgén. <i>Cylindropuntia</i>	71
Opuntia imbricata	72
Fig. 11. <i>Opuntia imbricata</i>	73
Opuntia tunicata	74
Foto 5. <i>Opuntia tunicata</i>	75
Subgén. <i>Opuntia</i>	76
Opuntia cantabrigiensis	77
Fig. 12. <i>Opuntia cantabrigiensis</i>	79
Opuntia chavena	80
Foto 6. <i>Opuntia chavena</i>	81
Opuntia durangensis	82
Fig. 13. <i>Opuntia durangensis</i>	83
Opuntia ficus-indica	84
Fig. 14. <i>Opuntia ficus-indica</i>	85
Opuntia hyptiacantha	86
Fig. 15. <i>Opuntia hyptiacantha</i>	88
Opuntia icterica	89
Fig. 16. <i>Opuntia icterica</i>	91
Opuntia joconostle	92
Foto 7. <i>Opuntia joconostle</i>	93
Opuntia lasiacantha	93
Fig. 17. <i>Opuntia lasiacantha</i>	94
Opuntia leucotricha	95
Fig. 18. <i>Opuntia leucotricha</i>	96
Opuntia megacantha	98
Foto 8. <i>Opuntia megacantha</i>	99
Opuntia robusta	100
Fig. 19. <i>Opuntia robusta</i>	101
Opuntia undulata	102
Foto 9. <i>Opuntia undulata</i>	103
Mapa 12. Distribución Conocida de <i>O. imbricata</i> y <i>O. tunicata</i>	104
Mapa 13. Distribución Conocida de <i>O. cantabrigiensis</i>	105
Mapa 14. Distribución Conocida de <i>O. chavena</i> , <i>O. hyptiacantha</i> , <i>O.</i> <i>joconostle</i> , <i>O. lasiacantha</i> y <i>O. megacantha</i>	106

Mapa 15. Distribución Conocida de O. durangensis , O. icterica y O. leucotricha	107
Mapa 16. Distribución Conocida de O. robusta	108
GENERO Pachycereus	109
Pachycereus marginatus	109
Fig. 20. Pachycereus marginatus	111
Mapa 17. Distribución Conocida de P. marginatus	112
GENERO Stenocactus	113
Stenocactus coptonogonus	114
Fig. 21. Stenocactus coptonogonus	115
Stenocactus ochoterenaus	116
Stenocactus phyllacanthus	118
Foto 10. Stenocactus phyllacanthus	119
Stenocactus violaciflorus	120
Foto 11. Stenocactus violaciflorus	121
Stenocactus zacatecasensis	122
Foto 12. Stenocactus zacatecasensis	123
Mapa 18. Distribución Conocida de S. coptonogonus	125
Mapa 19. Distribución Conocida de S. ochoterenaus , S. phyllacanthus , S. violaciflorus y S. zacatecasensis	126
GENERO Stenocereus	127
Stenocereus queretaroensis	127
Foto 13. Stenocereus queretaroensis	129
Mapa 20 Distribución Conocida de S. queretaroensis	130
X) DISCUSION Y CONCLUSIONES	131
XI) GLOSARIO	135
XII) BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	139
APENDICES	144
1. Formato para la descripción de tallos aplanados	144
2. Formato para la descripción de tallos columnares	146
3. Formato para la descripción de tallos globosos	149

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio de campo, bibliográfico y de laboratorio de 1986 a 1995, con el objeto de determinar qué géneros, especies y variedades de la familia Cactaceae se distribuyen en forma natural en los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos, en el estado mexicano de Jalisco. Como resultado de este trabajo se presentan las descripciones de 10 géneros que incluyen a 36 especies y una variedad de cactáceas existentes en el área que cubre esos municipios. Se incluyen claves dicotómicas para la identificación de los taxa. Asimismo se destacan en este documento diferentes aspectos etnobotánicos de las plantas en la zona y se señalan las especies endémicas del área de estudio y de la región. Por medio de mapas se indica de manera aproximada la distribución de cada taxon. De los ejemplares de cactáceas que fueron colectados, *exsiccatae* se depositaron en el Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), en el Herbario Nacional (MEXU) y en el Herbario de la Escuela de Estudios Profesionales Izctacala (IZTA), mientras que los ejemplares vivos ingresaron para su cultivo al Jardín Botánico del mismo Instituto.

I) INTRODUCCION

La flora fanerogámica de México se calcula en aproximadamente 220 familias y no menos de 30 000 especies. De estas destacan por el número de géneros que las integran, las compuestas, leguminosas, gramíneas y las cactáceas; esta última cuenta con cerca de 70 géneros y aproximadamente 900 especies (Rzedowski, 1991).

Las cactáceas son plantas endémicas del continente americano, aunque actualmente se encuentran naturalizadas en Asia, Africa, Europa y Australia, donde fueron introducidas después de la llegada de los europeos a nuestro continente. En América existen dos importantes centros de diversificación de las cactáceas uno en Sudamérica y otro en Norteamérica, en México, que cuenta con 30 géneros endémicos (Bravo y Scheinvar 1988).

Las cactáceas son plantas dicotiledóneas caracterizadas por la presencia de aréolas. La aréola es una yema de tejido meristemático de apariencia algodonosa, que tiene la capacidad de diferenciarse y formar nuevas raíces, tallos, flores y frutos. Las cactáceas poseen ciertas adaptaciones especiales, que les confieren singularidad dentro del reino vegetal. Entre las principales adaptaciones están: la concentración de la actividad fotosintética en el tallo, el gran desarrollo del tejido parenquimatoso y de cutículas cerosas y la reducción de órganos foliares hasta su desaparición.

Fisiológicamente las cactáceas también poseen adaptaciones importantes donde se observa el metabolismo MAC (metabolismo ácido-crasulaceo) que consiste en la apertura nocturna de sus estomas para la captación del CO_2 , lo que les permite evitar la pérdida de agua por transpiración.

En nuestro país las cactáceas han representado un recurso alimenticio y medicinal muy importante desde tiempos prehispanicos. Así lo atestiguan los relatos de los primeros conquistadores, como la obra: Historia General y Natural de las Indias, de Francisco Hernández de Oviedo y Valdés. Publicada en 1535, en ella, se describen y señalan las cactáceas que causaron admiración y asombro a los descubridores y conquistadores de América (Bravo 1978). También en los códices Cruz-Badiano y Florentino aparecen las cactáceas, en el primero, están descritas y dibujadas dos especies, un nopal y un órgano (*Opuntia* y *Stenocereus*, respectivamente) con sus nombres en nahuatl.

Actualmente las cactáceas todavía constituyen una destacada fuente de alimentación, forraje y medicina sobre todo para los pobladores de las zonas áridas y semiáridas de México.

II) OBJETIVOS GENERALES

- 1) Realizar el inventario de las cactáceas silvestres y algunas de las más cultivadas que existen en los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno, Jalisco.
- 2) Elaborar claves y descripciones taxonómicas de los géneros y especies existentes en los municipios en estudio.
- 3) Destacar la utilización y aprovechamiento de estas plantas en esa región, su potencial económico y las perspectivas de su explotación racional.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Enriquecer el Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG) con una colección de las cactáceas estudiadas.
- 2) Incrementar la colección de cactáceas vivas del Instituto de Botánica con fines didácticos y científicos.
- 3) Ilustrar las características de diagnóstico para los géneros y especies a través de dibujos y/o fotografías.
- 4) Elaborar mapas de distribución de los diferentes taxa involucrados en esta investigación.
- 5) Sugerir un área de reserva donde las cactáceas se puedan conservar.
- 6) Establecer las bases para subsecuentes investigaciones.

METAS

- 1) Contribuir al conocimiento de la Flora de Jalisco.
- 2) Contribuir al conocimiento de la Flora de México.

III) ANTECEDENTES DE ESTUDIO EN LA REGION

A pesar de que en los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos se ha llevado a cabo una explotación constante de sus recursos tanto silvestres como cultivados, los estudios botánicos son escasos. En la tesis "Contribución al estudio de la vegetación y de la flora de algunos puntos del norte de México", Valdéz (1957) describe brevemente las especies más sobresalientes en un recorrido de León-Lagos de Moreno-San Luis Potosí, señalando la presencia de algunas leguminosas. Rzedowsky y Mc. Vaugh (1966) en La Vegetación de Nueva Galicia, describen las principales asociaciones vegetales de la región de los Altos de Jalisco y mencionan sus componentes, entre ellos: el zacatal en los que destaca la presencia de **Opuntia robusta**, **O. streptacantha**, **Ferocactus melocactiformis**, **Echinofossulocactus** sp. y varias especies de **Mammillaria** spp. y el matorral crasicaule, donde cohabitan **Opuntia leucotricha**, **Opuntia robusta**, **Opuntia streptacantha**, **O. guilanchi** y **Lemaireocereus** sp. También Mc. Vaugh en sus diversos volúmenes de la Flora Novogaliciana (1984, 1985, 1987 y 1992) menciona diversos elementos de la flora de la región pertenecientes a las familias Compositae, Gramineae, Orchidaceae Leguminosae, etc.

Con el incremento de los estudios botánicos en Jalisco, se publicaron 2 especies nuevas para la ciencia procedentes del municipio de Lagos de Moreno: **Mammillaria perezdelarosae** Bravo y Scheinvar (1985) y **Juniperus martinezii** Pérez de la Rosa (1985). Santana, Arreola y Scheinvar (1987) en la "Guía de Excursión Botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos" consignaron en su listado florístico de la zona 23 especies de cactáceas. Más tarde Arreola-Nava (1990) en el "Inventario y distribución de las cactáceas de Jalisco" señala la presencia de diferentes taxa procedentes de los municipios en estudio.

IV) METODOLOGIA

1) Revisión bibliográfica y de Herbarios.

Se realizó una revisión bibliográfica en libros, revistas científicas, publicaciones periódicas y tesis relacionadas con el tema de estudio para reunir la información necesaria que sirviera de base para la presente investigación. Así mismo se revisaron las cactáceas depositadas en los siguientes Herbarios: Nacional de México (MEXU), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG) con el objeto de recopilar la información existente sobre las cactáceas de los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno, Jalisco.

2) Selección de los sitios de colecta.

A través de mapas fisiográficos y de vegetación del DETENAL (1987) de la zona a una escala de 1:1 000 000 se ubicaron los sitios de colecta y las vías de acceso, prefiriéndose aquellos menos perturbados por las actividades humanas.

3) Trabajo de campo.

Esté consistió en 54 colectas de campo en los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno Jalisco comprendidas entre julio de 1985 y Agosto de 1991. Se colectó prioritariamente en el matorral xerófilo, pastizal, bosque de *Quercus* y bosque de coníferas, ya que en estos tipos de vegetación fue donde se encontró la mayor cantidad y diversidad de cactáceas. Se tomaron datos de campo como: tipo de vegetación, altitud, especies asociadas, orientación, abundancia relativa y características de la planta: porte, altura, dimensiones del tronco, copa, color de las flores, fruto, etc. (apéndices 1-3). Asimismo se hicieron entrevistas informales a los pobladores de la zona para determinar el uso y aprovechamiento de las plantas y para conocer su nombre común.

4) Trabajo de Laboratorio.

4.1) Descripción e identificación de especies.

Cada una de las plantas colectadas se describió siguiendo un formato: para las cactáceas aplanadas, cilíndricas o globosas, (apéndices 1, 2 y 3 respectivamente) y así sistematizar la información de cada especie. Las plantas se identificaron con las claves disponibles (Bravo 1978; Bravo y Sánchez-Mejorada 1989,1991; Backeberg 1958,1962,1970; Britton & Rose 1919-1923 y Scheinvar 1982,1985) y la asesoría de taxonomos especializados en la familia. Con la información obtenida de cada especie, se elaboraron claves dicotómicas para géneros y especies y se hicieron las descripciones taxonómicas de las cactáceas presentes en el área de estudio.

4.2) Elaboración de dibujos y mapas de distribución.

Se realizaron dibujos de las principales especies, resaltando las características más relevantes y se elaboraron mapas de distribución de las cactáceas de la zona indicando los puntos donde fueron colectadas y observadas.

4.3) Elaboración de material de herbario.

El material una vez descrito fue prensado y secado por los métodos sugeridos por Benson (1982) y Sánchez Mejorada (1988) para este tipo de plantas. Se montaron en láminas de herbario (cartulina Bristol 30 x 40 cm) y se etiquetaron para su inclusión en el Herbario IBUG. Algunos duplicados fueron enviados al Herbario Nacional (MEXU), al Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y al Herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (IZTA).

4.4) Mantenimiento de plantas en el Jardín Botánico.

Se recolectaron plantas vivas representativas de las diferentes poblaciones de cactáceas que pasaron a formar parte de la colección de Jardín Botánico que se esta conformando en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. Estas plantas sirvieron para estudios de fenología y morfología, una vez sometidos a condiciones uniformes de cultivo. Se recolectarán también frutos y semillas para propagación e implementación de una colección.

V) DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

1) Ubicación

El estado de Jalisco se encuentra ubicado en el occidente de la República Mexicana, comprendido entre los paralelos 18°15'05" y 22°51'49" de latitud Norte y los meridianos 102°28'15" y los 105°43'18" de longitud Oeste de Greenwich.

El estado ocupa 78 890.071 km². Su capital Guadalajara comprende una población de 1 628 617 de habitantes (Anónimo, 1991). La entidad está dividida en 124 municipios. De estos, se seleccionaron Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco para el presente estudio, por ser de los más áridos del Estado y porque existe la mayor cantidad de elementos xeromorfos. Entre estos destacan las cactáceas por su abundancia y diversidad. El municipio de Lagos de Moreno abarca un área de 2 648.221 km² y el de Ojuelos de Jalisco una superficie de 1 157 586 km². Juntos ocupan 3 805 807 km². Están situados en el extremo Noreste del estado, en la región conocida como los Altos de Jalisco, entre los paralelos 21° y 22° 5' de latitud Norte y los meridianos 101° 30' y 102° 30' de longitud Oeste.

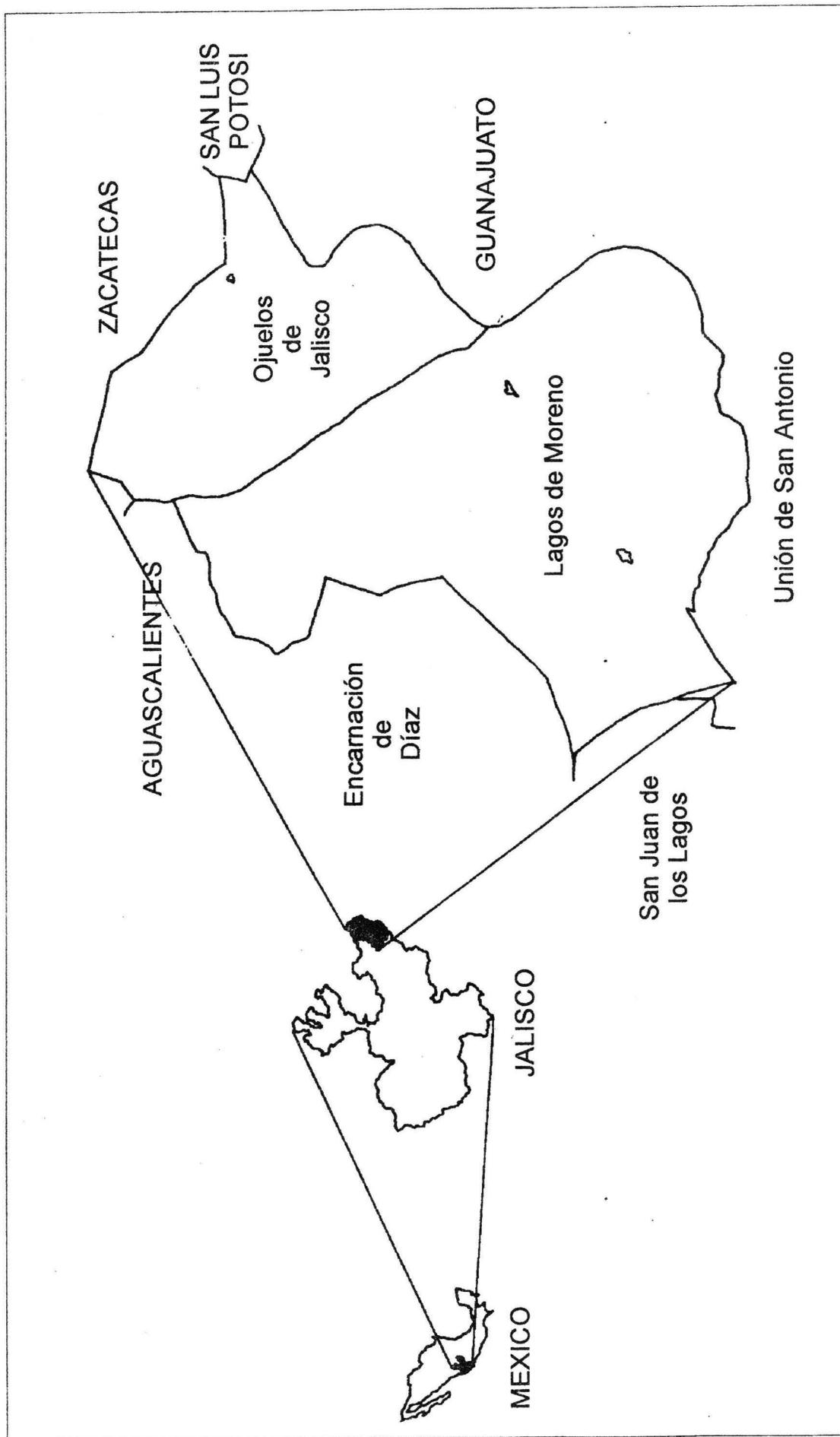
El área de estudio está delimitada al Norte por el estado de Zacatecas, al Noreste por el estado de San Luis Potosí, al Este por Guanajuato, al Sur por el municipio de Unión de San Antonio, Jalisco; al Suroeste por el de San Juan de los Lagos, Jalisco; al Oeste por el de Encarnación de Díaz, Jalisco y al Noroeste con el estado de Aguascalientes (Mapa 1).

2) Fisiografía

Los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos, están situados dentro de la región fisiográfica del Altiplano Mexicano. La zona es más o menos uniforme con el aspecto de una plataforma inclinada en el sentido Noreste-Suroeste y se caracteriza por la presencia de vastas llanuras y mesetas, delimitadas al Este por la sierra de Cuatralba y al Oeste de la zona por pequeñas sierras altas con mesetas. Destacan también entre las llanuras sierras de poca elevación y mesetas con cañadas. La mayor parte de los amplios valles que se intercalan entre estas montañas se sitúan a altitudes cercanas a los 2 000 m. Los macizos montañosos llegan a medir hasta 2 700 m s.n.m. (Rzedowski y McVaugh 1966).

3) Geología

La zona de estudio está constituida de pisos rocosos de origen volcánico ricos en sílice, cubiertas por suelos someros de aluvión y salpicados por pequeñas charcas. Haciendo alusión a estas cuencas que en época de lluvias forman estanques derivan los nombres de los municipios Lagos y Ojuelos. La formación de estos mantos se ubica en los períodos Terciario y Cuaternario. En los depósitos del Terciario se encuentran rocas ígneas extrusivas como riolita y tobas riolíticas localizadas al Sureste de Palo Alto y al Suroeste de Ojuelos. También se existen rocas ígneas intrusivas ácidas y rocas sedimentarias como areniscas y conglomerados de origen continental. Los depósitos del Cuaternario están constituidos por suelos aluviales y se hallan rellenando los valles de esta zona. Depósitos más antiguos del período Triásico se



MAPA 1. UBICACION DE LOS MUNICIPIOS DE LAGOS DE MORENO Y OJUELOS DE JALISCO

ubican al oriente de Lagos de Moreno formados por rocas metamórficas como filita, pizarra y esquisto (Anónimo, 1981).

4) Suelos

En la zona existe una gran variedad de suelos en su mayoría de origen residual y aluvial entre los que predominan el Planosol éutrico, el Xerosol háplico, generalmente sobre lecho rocoso entre los 10 y 100 cm de profundidad, y el Feozem háplico sobre lechos rocosos entre 10 y 100 cm de profundidad, algunas veces con duripan a menos de 100 cm de profundidad. También se encuentran en menor proporción suelos como el Litosol y Regosol (Anónimo, op. cit.).

5) Hidrología

La hidrología de los municipios comprende afluentes de los ríos Lagos de Moreno y Encarnación de Díaz, aunque estos cauces son temporales. Además en la zona existen dos presas La Duquesa y El Cuarenta que son surtidas por algunos arroyos también de carácter temporal. En la parte Noreste se encuentra el río Cuarenta que viene de Guanajuato y desemboca en la presa de mismo nombre, de ahí sale con el nombre de río Lagos. Sus afluentes son los arroyos del Roble y del Molino, así como varios arroyos y canales sin nombre; al Este se localiza el río de La Saucedá que nace en la sierra de Comanja y junto con su ramal Santa Elena se unen al río Lagos de Moreno pasando al municipio de Unión de San Antonio (Instituto de Geografía y Estadística 1977).

6) Clima

Los climas predominantes en la zona son el $BS_1hw(w)$ semiseco, semicálido con lluvias de verano porcentaje de precipitación invernal menor de 5 e invierno fresco; el $BS_1kw(w)$ semiseco con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5 y verano cálido. También se presenta en la parte central de la zona, clima $C(w_0)(x')$ templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación del mes más seco menor de 40 mm y porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2. Los municipios en estudio presentan temperaturas medias anuales variables según la zona, predominando la temperatura de 18-20 °C en el municipio de Lagos de Moreno y de 16-18 °C en el municipio de Ojuelos de Jalisco, aunque se presentan zonas con temperaturas más bajas de 14-16 °C La precipitación anual en ambos municipios es predominantemente de 500-600 mm, sin embargo, existen pequeñas zonas hacia el Norte, en Ojuelos con una precipitación anual de 400-500 mm. Además hay una zona central dentro del área de estos dos municipios con una precipitación anual de 600-700 mm. (DETENAL, 1987).

8) Vegetación

Santana, Arreola y Scheinvar (1987) en la Guía de Excursiones Botánicas de México, describen la vegetación de Lagos de Moreno y Ojuelos, de la cual se hizo un extracto:

"La conjunción de topografía, clima y suelo determinan que en Ojuelos y Lagos de

Moreno se encuentren básicamente los siguientes tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Rzedowsky (1978): pastizal, matorral xerófilo, bosque de **Quercus**, bosque de **Pinus** y bosque tropical caducifolio.

El pastizal es el tipo de vegetación con mayor cobertura en la zona. Se distinguen dos tipos de pastizales tanto por su fisonomía como por su ecología y composición florística. El primero es un pastizal típico que se distribuye a altitudes mayores de 1900 m y se localiza al noroeste de Lagos de Moreno y en el municipio de Ojuelos de Jalisco, donde predominan las siguientes especies: **Bouteloua gracilis**, **Aristida divaricata**, **Buchlōe dactyloides** y **Muhlenbergia capillaris**. El segundo tipo de pastizal que probablemente constituye una formación clímax por su extensión y las condiciones climáticas en que prospera, se localiza al sur del municipio de Lagos de Moreno, prospera en altitudes de 1700 a 2000 m y se diferencia del anterior por la presencia de una especie leñosa: **Acacia schaffnerii**. En este pastizal se distinguen las gramíneas: **Bouteloua hirsuta**, **Muhlenbergia rigida**, **Lycurus phleoides**, además algunas otras especies arbustivas como **Acacia farnesiana** y **Prosopis laevigata**.

El matorral xerófilo es el tipo de vegetación más característico de la zona del Altiplano mexicano. En el área de estudio se presenta en manchones, generalmente rodeado por pastizales formando amplias zonas de transición. Este matorral se presenta en suelos someros, abunda principalmente en laderas de cerros, cañones y depresiones, aunque también se le encuentra en planicies combinándose con el pastizal. El rango altitudinal en el que se presenta, varía de los 1800 a los 2200 m s.n.m. En este tipo de vegetación predominan cactáceas arbustivas o arborescentes del género **Opuntia** lo que le dá un aspecto verde durante todo el año. Se distingue también la planta arbórea **Yucca decipiens** como componente de este matorral, además de **Dasyliirion acrotliche**, **Agave schidigera**, **Mimosa monancistra**, **Eysenhardtia polystachya** y **Jatropha dioica**.

En las zonas áridas y semiáridas de México el componente principal de los bosques de **Pinus** es **P. cembroides**. En la región de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco esta especie forma comunidades aisladas, generalmente restringidas a las serranías más elevadas en la región de Lagos de Moreno y hacia el noroeste de Ojuelos, en altitudes de 2200 a 2400 m s.n.m. Constituye junto con algunos elementos de **Quercus** la vegetación dominante. Estas especies forman bosques abiertos con abundancia de pino piñonero, presentándose zonas de transición con el matorral xerófilo. Los componentes más conspicuos como ya se señaló son **Pinus cembroides**, **Quercus grisea**, **Q. eduardii** y **Q. resinosa**. En algunas zonas **Q. potosina** forma matorrales arbustivos casi impenetrables. Otras especies presentes en este tipo de vegetación son: **Juniperus martinezii**, **Artostaphylos pungens** y **Forestiera phillyreoides**.

El bosque tropical caducifolio ocupa las partes más bajas de la zona en altitudes de los 1200-2000 m en zonas de clima predominantemente semiseco. Este tipo de vegetación se encuentra sumamente perturbado debido al desmonte con fines agrícolas o ganaderos. Se localiza al Este y Oeste de la población de Lagos de Moreno. Sus principales componentes son **Eysenhardtia polystachya**, **Stenocereus queretaroensis**, **Ipomoea intrapilosa**, **Bursera fagaroides** y **Forestiera phillyreoides**.

VI) UBICACION DE LA FAMILIA CACTACEAE DENTRO DEL REINO VEGETAL.

A través del tiempo han existido diversas clasificaciones de las plantas superiores. La familia Cactaceae ha sido agrupada dentro de diferentes ordenes por compartir características comunes con algunas familias de plantas. Las clasificaciones verdaderamente filogenéticas son el objetivo final de la taxonomía por lo que recientemente se han desarrollado varios sistemas de clasificación como los de Sporne, Cronquist, Dahlgren, Stebbins, Thorne y Takhtajan. Estos sistemas de clasificación tienden a fundamentarse en evidencias sobre las características primitivas que han evolucionado hacia caracteres más especializados. En cactáceas es difícil establecer los razgos más primitivos ya que no se han encontrado fósiles hasta la fecha.

Así encontramos que algunos taxónomos agrupaban a las cactáceas dentro del orden Centrospermae. Bessey (1915) clasificó a las cactáceas en un orden exclusivo, el orden Cactales. Este orden también fue conservado por Britton & Rose (1919); Benson (1957) y por Hutchinson (1959). Sin embargo las clasificaciones más aceptadas actualmente son las de Cronquist y Takhtajan que se señalan a continuación:

Clasificación de la Familia Cactaceae según Cronquist (1968)

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase	Caryophyllidae
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae

Clasificación de la Familia Cactaceae según Takhtajan (1971)

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta o Angiospermae
Clase	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase	Caryophyllidae
Superorden	Caryophyllanae
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae

VII) DESCRIPCION DE LA FAMILIA CACTACEAE

CACTACEAE Jussieu Gen. Pl. 310. 1789.

Plantas perennes, generalmente suculentas, de hábitos diversos, la mayoría espinosas, caracterizadas por órganos especiales llamados aréolas; **hojas** usualmente ninguna, excepto en algunos géneros primitivos como **Pereskia** y **Pereskiosis**, donde son laminares, pero carnosas,

y en **Opuntia** y especies relacionadas usualmente reducidas y sólo se encuentran en los artículos juveniles, donde son subuladas, la mayoría caducas; **espinas** variables en tamaño, forma, arreglo y color, algunas veces con vainas, completas o incompletas; **aréolas** situadas en las axilas de las hojas, cuando estas están presentes, o de los podarios; en algunos géneros se presentan dos tipos de aréolas, ya sean distintas o unidas por un canal; **flores** usualmente hermafroditas ya sea regulares o irregulares, usualmente solitarias, pero algunas veces agrupadas, otras veces surgen en una estructura pilosa especializada llamada cefalio; **tubo del perianto** ausente o largo y grande; **perianto** extendido o erecto, corto o elongado; **segmentos del perianto** pocos o numerosos, a menudo entremezclándose en forma y color, pero algunas veces bien diferenciados en segmentos interiores y exteriores; **estambres** comúnmente numerosos, algunas veces agrupados en series; **filamentos** usualmente nacen en el cuello del perianto; **anteras** pequeñas, biloculares con dehiscencia longitudinal; **estilo** terminal; **lóbulos del estigma** 2 a muchos; **ovario** unilocular, rodeado del pericarpelo que es una parte del tallo, ovulos numerosos; **fruto** jugoso, algunas veces seco, frecuentemente comestible, dehiscente o indehiscente, en algunas especies es capsular y dehiscente por un opérculo ó por un poro basal; **semillas** variables en forma, tamaño y número; **cotiledones** dos, anchos y crasos, algunas veces reducidos a nódulos diminutos.

No hay acuerdo entre los diferentes autores en cuanto al número de géneros y especies que comprende la familia cactáceae. Según Karl Schumann (1898) la familia comprendía 3 subfamilias: Pereskioideae, Opuntioideae y Cereoideae agrupando 21 géneros y 669 especies. A principios de siglo Britton y Rose (1919-1924) aumentaron el número de géneros a 122 con 1226 especies, y reconocieron las tres subfamilias de Schumann. Actualmente este número se ha incrementado con el hallazgo de nuevas especies. Backeberg (1958-1962) en sus obras incluyó 235 géneros y 2929 especies, debido a su tendencia de subdividir aún más a la familia. Hunt (1967) reconoció 84 géneros y aproximadamente 2000 especies. Más recientemente el grupo de taxónomos de la Organización Internacional de Estudio de las Cactáceas y Suculentas (IOS) reconocen 3 subfamilias: Pereskioideae, Opuntioideae y Cactoideae y proponen 86 géneros para la familia (Hunt y Taylor, 1986). Más tarde (1990), los mismos autores propusieron 90 géneros. Bravo y Sánchez-Mejorada (1989) reconocen en México la presencia de 66 géneros y 747 especies de los cuales son endémicos: 30 géneros 366 especies y 9 variedades (Bravo y Scheinvar, 1988).

Las cactáceas se distribuyen a través del Continente Americano, desde Alberta, Canadá a la Patagonia, en Chile y Argentina. Es la familia endémica del continente americano más numerosa y más ampliamente distribuida. Al género **Opuntia** se le ha encontrado en el rango comprendido entre los 53° de latitud Norte a los 50° de latitud Sur. Se le halla distribuida desde el nivel del mar hasta los 5100 m s.n.m. de altitud en Perú. La familia se desarrolla principalmente en las zonas áridas y semiáridas, notablemente en México y el Suroeste de los Estados Unidos, en Brasil, Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Paraguay, Argentina y Chile y en el Caribe y Centroamérica. En las regiones de los trópicos húmedos, la mayoría de las especies, son epífitas.

VIII) RESULTADOS

1) CLAVE DE IDENTIFICACION DE LOS GENEROS

- 1 Glóquidas presentes. Plantas con hojas en los artículos juveniles **Opuntia**
- 1 Glóquidas ausentes. Plantas sin hojas.
 - 2 Tallos cortamente cilíndricos a columnares.
 - 3 Tallos columnares, de más de 1 m de largo y más de 9 cm de diámetro, lóbulos del estigma blancos a amarillos.
 - 4 Cactáceas columnares muy ramificadas, de ramas delgadas, flor menor de 3 cm de largo **Myrtillocatus**
 - 4 Cactáceas columnares poco ramificadas o su ramificación de tallos gruesos; flor mayor de 5 cm de largo.
 - 5 Plantas sin ramificación o poco ramificadas, tallos dispuestos paralelamente, aréolas confluentes, con lana amarillenta; hasta 3 flores en cada aréola.
 - 6 Tallos con tronco bien definido, se conservan verdes al corte **Isolatocereus**
 - 6 Tallos sin tronco definido, se ennegrecen al corte **Pachycereus**
 - 5 Plantas muy ramificadas, tallos candelabrifformes. Aréolas no confluentes con lana marrón; 1 flor en cada aréola. **Stenocereus**
 - 3 Tallos cilíndricos cortos, de menos de 20 cm de largo y ca. de 6 cm de diámetro, lobulos del estigma verdes **Echinocereus**
 - 2 Tallos globosos
 - 7 Plantas con costillas
 - 8 Tallos de más de 30 cm de diámetro. Costillas gruesas y rectas con más de 4 aréolas **Ferocactus**

8 Tallos de menos de 20 cm de diámetro. Costillas delgadas, agudas y sinuosas (excepto en *S. coptonogonus*), con 2 o 3 aréolas . . .
..... **Stenocactus**

7 Plantas con tubérculos o mamilas

9 Tubérculos enteros sin surco longitudinal **Mammillaria**

9 Tubérculos con un surco longitudinal completo, desde la aréola hasta la axila **Coryphantha**

2) LISTADO DE ESPECIES DE CACTACEAS DE LOS MUNICIPIOS DE LAGOS DE MORENO Y OJUELOS DE JALISCO

Coryphantha bumamma (Ehrenberg.) Br. et R.
Coryphantha cornifera (DC.) Lem.
Coryphantha clavata (Scheidw.) Backbg.
Coryphantha ottonis (Pfeiff.) Lem.

Echinocereus acifer (Otto) Lemaire ex Förster

Ferocactus histrix (DC.) Lind.
Ferocactus latispinus (Haw.) Br. et R.

Isolatocereus dumortierii (Scheidw.) Backebg.

Mammillaria densispina (Coult.) Orcutt
Mammillaria fuscohamata Backbg.
Mammillaria gilensis Böd
Mammillaria perezdelarosae Bravo et Scheinvar
Mammillaria polythele Mart.
Mammillaria uncinata Zucc.

Myrtillocactus geometrizzans (Mart.) Cons.

Opuntia cantabrigiensis Lynch
Opuntia chavena Griff.
Opuntia durangensis Britton et Rose
Opuntia ficus-indica (L.) Mill.
Opuntia hyptiacantha Weber
Opuntia icterica Bravo
Opuntia imbricata var. *imbricata* (Haw.) De Candolle

Opuntia joconostle Web.
Opuntia lasiacantha Pfeiff.
Opuntia leucotricha De Candolle
Opuntia megacantha Salm - Dyck
Opuntia robusta Wend.
Opuntia undulata Griff.
Opuntia tunicata (Lehm.) Link et Otto

Pachycereus marginatus (D.C.) Br. & R.

Stenocactus coptonogonus (Lem.) Berg.
Stenocactus ochoterenaus Tiegel
Stenocactus phyllacanthus (Mart. ex Dietr. et Otto) Berg. ex Backbg. et Knuth.
Stenocactus violaciflorus (Quehl) Berg. ex Backbg. et Knuth
Stenocactus zacatecasensis (Br. et R.) Berg. ex Backbg. et Knuth

Stenocereus queretaroensis (Web.) Buxb.

CUADRO 1. Cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de acuerdo a diferentes estudios en la zona

Trabajo actual	Rzedowsky y McVaugh 1966	Santana, Arreola y Scheinvar 1987	Arreola 1990
Coryphantha		Coryphantha	Coryphantha
C. bumamma			C. bumamma
C. cornifera		C. cornifera	C. cornifera
C. clavata		C. clavata	C. clavata
C. ottonis			C. ottonis
Echinocereus			Echinocereus
E. acifer			E. acifer
Ferocactus	Ferocactus	Ferocactus	Ferocactus
F. histrix		F. histrix	F. histrix
F. latispinus	F. melocactiformis	F. latispinus	F. latispinus
Isolatocereus			Stenocereus
I. dumortieri			S. dumortieri
Mammillaria	Mammillaria	Mammillaria	Mammillaria
M. densispina			M. densispina
M. fuscohamata			
M. gilensis	M. gilensis?	M. gilensis	M. gilensis
M. perezdelarosae		M. perezdelarosae	M. perezdelarosae
M. polythele			M. polythele
M. uncinata	M. uncinata?	M. uncinata	M. uncinata
Myrtillocactus	Myrtillocactus	Myrtillocactus	Myrtillocactus
M. geometrizzans	M. geometrizzans	M. geometrizzans	M. geometrizzans
Opuntia	Opuntia	Opuntia	Opuntia
O. cantabrigiensis		O. cantabrigiensis	O. cantabrigiensis
O. chavena		O. chavena	O. chavena
O. durangensis	O. durangensis	O. durangensis	O. durangensis

Trabajo actual	Rzedowsky y McVaugh 1966	Santana, Arreola y Scheinvar 1987	Arreola 1990
<i>O. ficus-indica</i>			<i>O. ficus-indica</i>
<i>O. hyptiacantha</i>	<i>O. streptacantha</i>	<i>O. streptacantha</i>	<i>O. streptacantha</i>
<i>O. icterica</i>	<i>O. guilanchi</i>	<i>O. jaliscana</i>	<i>O. jaliscana</i>
<i>O. imbricata</i>		<i>O. imbricata</i>	<i>O. imbricata</i>
<i>O. joconostle</i>			<i>O. joconostle</i>
<i>O. lasiacantha</i>		<i>O. lasiacantha</i>	<i>O. lasiacantha</i>
<i>O. leucotricha</i>	<i>O. leucotricha</i>	<i>O. leucotricha</i>	<i>O. leucotricha</i>
<i>O. megacantha</i>		<i>O. megacantha</i>	<i>O. megacantha</i>
<i>O. robusta</i>	<i>O. robusta</i>	<i>O. robusta</i>	<i>O. robusta</i>
<i>O. undulata</i>			
<i>O. tunicata</i>			<i>O. tunicata</i>
<i>Pachycereus</i>		<i>Pachycereus</i>	<i>Pachycereus</i>
<i>P. marginatus</i>		<i>P. marginatus</i>	<i>P. marginatus</i>
<i>Stenocactus</i>	<i>Echinofossulocactus</i>	<i>Stenocactus</i>	<i>Stenocactus</i>
<i>S. coptonogonus</i>		<i>Stenocactus</i> sp.	<i>S. coptonogonus</i>
<i>S. ochotereanus</i>			<i>S. ochotereanus</i>
<i>S. phyllacanthus</i>		<i>S. phyllacanthus</i>	<i>S. phyllacanthus</i>
<i>S. violaciflorus</i>			<i>S. dicroacanthus</i> var. <i>violaciflorus</i>
<i>S. zacatecasensis</i>	<i>E. zacatecasensis</i>	<i>S. zacatecasensis</i>	<i>S. zacatecasensis</i>
<i>Stenocereus</i>	<i>Lemairocereus</i>	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus</i>
<i>S. queretaroensis</i>	<i>Lemairocereus</i> sp.	<i>S. queretaroensis</i>	<i>S. queretaroensis</i>
TOTAL GENEROS 10 ESPECIES 36	TOTAL GENEROS 6 ESPECIES 11	TOTAL GENEROS 7 ESPECIES 22	TOTAL GENEROS 9 ESPECIES 34

CUADRO 2. Tipos de vegetación en los que se distribuyen las cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos.

Especies	Mx.	P	BC	Btc
<i>Coryphantha bumamma</i>		X		
<i>Coryphantha cornifera</i>	X	X		
<i>Coryphantha clavata</i>		X		
<i>Coryphantha ottonis</i>		X		
<i>Echinocereus acifer</i>	X			
<i>Ferocactus histrix</i>	X		X	
<i>Ferocactus latispinus</i>	X	X		
<i>Isolatocereus dumortierii</i>	X			X
<i>Mammillaria densispina</i>			X	
<i>Mammillaria fuscohamata</i>	X	X		
<i>Mammillaria gilensis</i>	X		X	
<i>Mammillaria perezdelarosae</i>	X		X	
<i>Mammillaria polythele</i>				X
<i>Mammillaria uncinata</i>	X	X		
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	X			
<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	X			
<i>Opuntia chavena</i>	X	X		
<i>Opuntia durangensis</i>	X			
<i>Opuntia ficus-indica</i>				
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	X			
<i>Opuntia icterica</i>	X			
<i>Opuntia imbricata</i>	X			
<i>Opuntia joconostle</i>	X			
<i>Opuntia lasiacantha</i>	X			
<i>Opuntia leucotricha</i>	X	X		
<i>Opuntia megacantha</i>	X			
<i>Opuntia robusta</i>	X	X		

Especies	Mx	P	BC	Btc
<i>Opuntia undulata</i>				
<i>Opuntia tunicata</i>	X			
<i>Pachycereus marginatus</i>	X			
<i>Stenocactus coptonogonus</i>		X		
<i>Stenocactus ochoterenus</i>	X	X		
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	X			
<i>Stenocactus violaciflorus</i>	X	X		
<i>Stenocactus zacatecasensis</i>	X	X		
<i>Stenocereus queretaroensis</i>				X

Mx, Matorral xerófilo; P, Pastizal; BC, Bosque de Coníferas; Btc, Bosque tropical caducifolio.

CUADRO 3. Categorías del grado de amenaza de las cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos según el Libro Rojo de Datos de la I.U.C.N. y su endemismo para México (Hunt, 1992) y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (1994).

ESPECIES	IUNC	ENDEMICA	NOM
<i>Coryphantha bumamma</i>	nt	e	
<i>Coryphantha cornifera</i>	nt	e	
<i>Coryphantha clavata</i>		e	
<i>Coryphantha ottonis</i>	nt	e	
<i>Echinocereus acifer</i>		e	
<i>Ferocactus histrix</i>	nt	e	
<i>Ferocactus latispinus</i>	nt	e	
<i>Isolatocereus dumortierii</i>	nt	e	
<i>Mammillaria densispina</i>	nt	e	
<i>Mammillaria fuscohamata</i>			
<i>Mammillaria gilensis</i>		e	
<i>Mammillaria perezdelarosae</i>		e	r
<i>Mammillaria polythele</i>	nt	e	
<i>Mammillaria uncinata</i>	nt	e	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	nt	e	
<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	nt	e	
<i>Opuntia chavena</i>		e	
<i>Opuntia durangensis</i>	nt	e	
<i>Opuntia ficus-indica</i>			
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	nt	e	
<i>Opuntia icterica</i>			
<i>Opuntia imbricata</i>	nt		
<i>Opuntia joconostle</i>	nt	e	
<i>Opuntia lasiacantha</i>		e	
<i>Opuntia leucotricha</i>	nt	e	
<i>Opuntia megacantha</i>		e	
<i>Opuntia robusta</i>	nt	e	

ESPECIES	IUNC	ENDEMICA	NOM
<i>Opuntia undulata</i>	nt	e	
<i>Opuntia tunicata</i>			
<i>Pachycereus marginatus</i>	nt	e	
<i>Stenocactus coptonogonus</i>	nt	e	r
<i>Stenocactus ochotereus</i>	nt	e	
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	nt	e	
<i>Stenocactus violaciflorus</i>			
<i>Stenocactus zacatecasensis</i>			
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	nt	e	

nt neither rare nor threatened (ni rara ni amenazada); e, endémica; R, rara.

IX) ASPECTOS TAXONOMICOS

GENERO *Coryphantha*

Coryphantha (Eng.) Lem. Les Cact. 32. 1868.

Plantas solitarias o cespitosas; **tallos** globosos a cilíndricos; **tubérculos** cilíndricos, gibosos o piramidales, con un surco ventral, desde la aréola a la axila, a veces incompleto, ausente en algunas plántulas; **glándulas** 1 ó 2 en las axilas, a veces ausentes, anaranjadas, rojas o verdosas; **axilas** de los tubérculos jóvenes generalmente densamente lanosas; **espinas radiales** numerosas frecuentemente, divergentes, algunas veces pectinadas; **espinas centrales** pocas, más o menos porrectas, rectas, curvadas o rara vez ganchudas; **flores** que emergen del ápice del tallo en las axilas del tubérculo, grandes, hasta 6 cm de largo, campanuladas, erectas, muy vistosas, generalmente amarillas, púrpuras o rojas; **tubo receptacular** muy corto; **pericarpelo** desnudo o rara vez con 1-2 escamas pequeñas; **segmentos** del perianto extendidos, usualmente enteros; **estambres** insertos en el tubo; **fruto** elipsoide a oblongo, desnudo, verdoso o amarillento, carnoso al principio, el perianto seco persistente; **semillas** reniformes, testa castaña, reticulada a casi lisa, hilo subasal.

Lectotipo: *Mammillaria calcarata* Engelmann = *Coryphantha sulcata* (Engelmann) Britton et Rose

Coryphantha es un género endémico de México y Sur de Estados Unidos de América, se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas. Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) consideran 59 especies. Hunt (1992) señala 41 especies.

1 Glándulas ausentes

- 2 Espinas centrales ausentes *C. bumamma*
- 2 Espinas centrales presentes *C. cornifera*

1 Glándulas presentes

- 3 Tallo globoso o depresso-globoso nunca alargado *C. ottonis*
- 3 Tallo cilíndrico o claviforme *C. clavata*

Coryphantha bumamma (Ehrenberg) Britton et Rose, Cactaceae 4: 33. 1923.

Mammillaria bumamma Ehr., Allg. Gartenz. 17: 243, 1849.

Mammillaria elephantidens (Ehrenberg) Br. & R. var. *bumamma* Schumann, Keys Monogr. Cact. 43, 1903.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaga.

Planta solitaria, de **cuerpo** globoso-deprimido, geófito, sólo sobresale la parte apical, de 4-10 cm de largo y de 6-15 cm de diámetro, de color verde brillante; **raíz** napiforme, gruesa, de

hasta 7 cm de largo y ca. de 3.5 cm de diámetro, con raíces secundarias fibrosas; **tubérculos** cónico-deprimidos, gruesos, anchos de 1-1.5 cm de largo y de 1.4-2.5 cm de diámetro en la base, divididos completamente en la parte superior por un surco desde la aréola hasta la axila del tubérculo, con abundante lana blanca en las axilas de los tubérculos jóvenes y en el ápice de la planta; **glándulas** ausentes; **aréolas** obovadas a elípticas de 5-7 mm de largo y de 4-5 mm de ancho; **espinas** todas radiales, 8-10, subuladas con la base ensanchada a bulbosa, rectas a ligeramente recurvadas, rígidas, gruesas, de hasta 2.5 cm de largo, blanco amarillentas, las 2 ó 3 superiores más delgadas y cortas que las demás, conniventes; **flor** campanulada amarilla, de 5-6 cm de largo y de 5-6 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de 5-6 mm de diámetro, desnudo, blanco verdoso; **tubo receptacular** corto, de color amarillo crema, con 1 o 2 escamas lanceoladas, de 1-2.5 mm de largo; **segmentos exteriores** del perianto angostamente oblongos, con el ápice acuminado, de borde entero, de 0.5-2 cm de largo y de 2-4 mm de ancho, de color amarillo pálido con una banda mediana rojiza, con tintes verdosos en la base; **segmentos interiores** angostamente oblongos con el ápice acuminado, de 1.8-2.2 cm de largo y ca. de 4 mm de ancho, de color amarillo pálido con una franja media rojiza; **estilo** delgado, de ca. de 2.5 cm de largo y 1 mm de diámetro; de color amarillo pálido; **lóbulos del estigma** 6-8 de ca. de 5 mm de largo, reflejos de color amarillo pálido; **filamentos** amarillo pálido, **antera** amarillo intenso; **fruto** elipsoide a claviforme, de 2-3.5 cm de largo y de 0.8-1.2 cm de diámetro, con 1-2 escamas lineares pequeñas, de 2 mm de largo, verde claro con tintes rojizos, hacia la base blanco; **semilla** reniforme, curva, de ca. de 3 mm de largo y 1 mm de ancho, de color castaño claro.(Fig. 1).

Localidad tipo: México. En la publicación original no se señala ejemplar tipo. Se tiene noticia de una ilustración en: Engler and Prantl. Pflanzenfam, 3^{ra}:194 f. 67 como **Mammillaria bumamma**, sin fecha y citada por Britton & Rose (1923). Además se cuenta con dos colectas de Rose en México.

Fenología: Florece de junio a agosto y fructifica de diciembre a febrero.

Distribución y ecología: Esta especie es abundante. Habita en altitudes entre los 1700 y 1800 m s.n.m. en el municipio de Lagos de Moreno en pastizales de suelos profundos. (Mapa 2).

C. bumamma posee una distribución muy amplia, Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) la reportan de la cuenca del río Balsas, en los estados de Morelos, Guerrero, Michoacán y Oaxaca. Scheinvar (com. pers.) la ha encontrado en Querétaro. No había sido encontrada con anterioridad en Jalisco y resulta ser el reporte de distribución más septentrional de esta especie.

Este taxón guarda mucha semejanza en estado vegetativo con **Coryphanta elephantidens** que posee flores rosas y de mayor tamaño. **C. bumamma**, **C. elephantidens**, **C. retusa**, **C. andreae**, **C. connivens** y **C. pycnacantha** parecen integrar un complejo caracterizado por sus tallos globosos, tubérculos grandes y escasos y pocas espinas, sólo radiales y gruesas, las superiores más pequeñas y delgadas, conniventes y ascendentes. Este complejo se distribuye desde el valle de México en Hidalgo y Edo. de México, hasta Oaxaca y desde Guanajuato, Querétaro y Michoacán a Puebla, Guerrero y Veracruz.

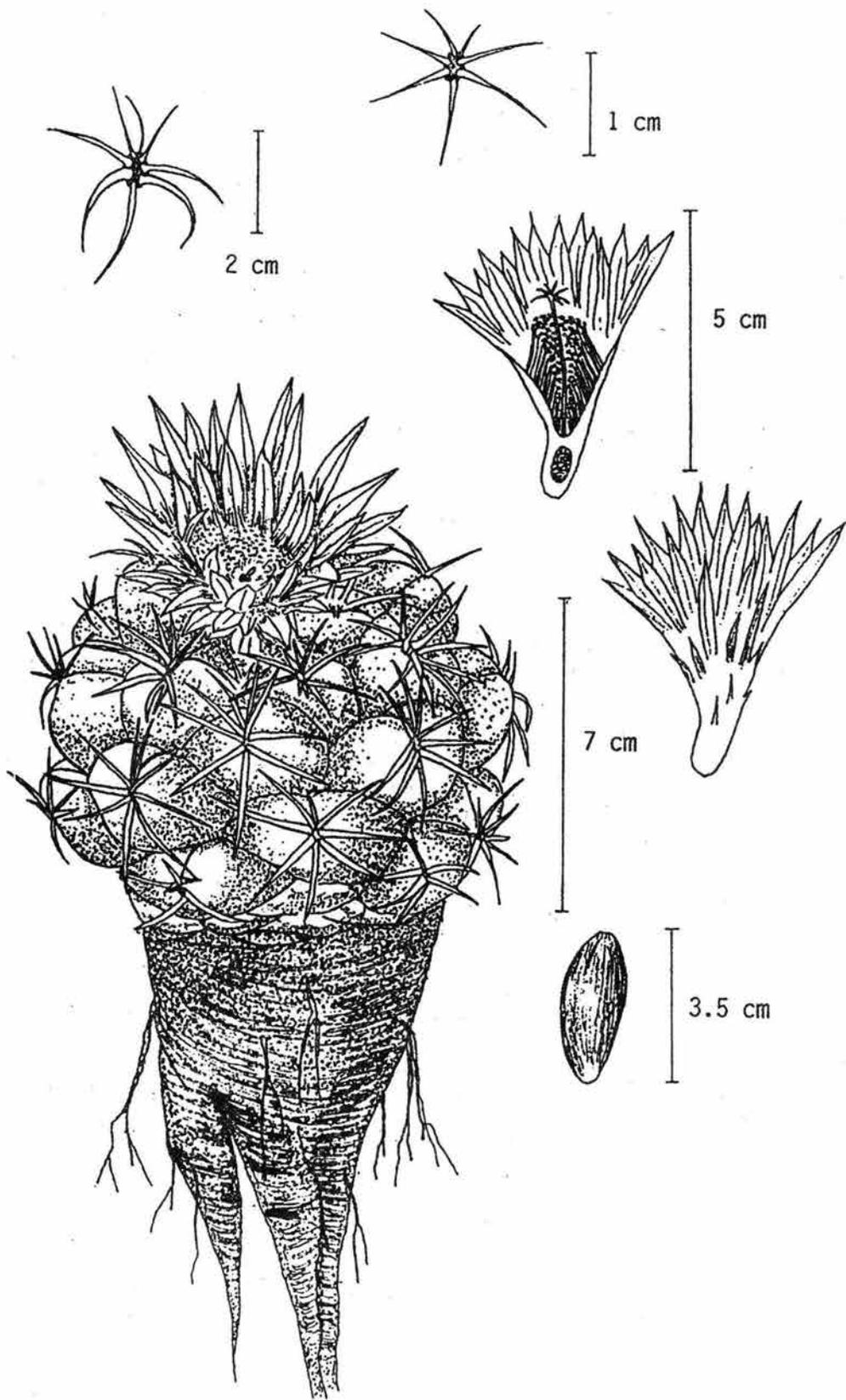


Fig. 1. *Coryphantha bumamma* (Ehrenberg) Britton et Rose

Dibujo de Hilda J. Arreola-Nava.

Ejemplares examinados: Faldas Norte del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 841* (IBUG). Faldas Oeste del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul. 1991. *H.J. Arreola-Nava no. 1245* (IBUG). Brecha hacia la Labor 2 km del entronque carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. Lagos de Moreno. 15 Jul. 1991. *H. Arreola-Nava no. 1259a* (IBUG). Brecha hacia Comanja. 2 km de la carretera Lagos de Moreno-León. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul 1991. *H. J. Arreola-Nava. no. 1260* (IBUG).

***Coryphantha clavata* (Scheidweiler) Backeberg, Jahrb. Deutsh. Kakt. 61, 1942.**

Mammillaria clavata Scheidweiler, Bull. Acad. Sci. Brux. 5: 494, 1838.

Neolloydia clavata (Scheidweiler) Britton et Rose, Cactaceae 4: 15, 1923.

Mammillaria ancistracantha Lem., Cact. Gen. Nov. Sp. 36, 1839.

Coryphantha ancistracantha Lem., Cactées 34, 1864.

Cactus ancistracanthus Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1:261, 1891.

Mammillaria raphidacantha ancistracantha Schumann, Gesamtb. Kakt. 506, 1898.

Planta solitaria, cilíndrica de hasta 22 cm de largo y de hasta 7 cm de diámetro, de color verde oscuro, cenizo, ápice de la planta lanoso; **raíces** ramificadas, fibrosas; **tubérculos** muy separados entre sí, largamente cónicos de 0.9-1.3 cm de largo y de 7-10 mm de diámetro, divididos en la parte superior por un surco que termina en 1-2 glándulas escamosas, redondeadas en la axila del tubérculo, de 1.5 mm de diámetro, anaranjadas a rojas; **aréola** circular a elíptica de ca. de 3 mm de diámetro, con lana corta blanca caduca con la edad; **espinas** radiales 8-10, aciculares, con la base bulbosa, de 1-1.5 cm de largo, blanco-amarillentas, con la punta rojo pardusca a negra; **espinas** centrales 1-(3), con la base bulbosa, acicular, recta, encorvada o ganchuda, porrecta, situada en la parte superior de la aréola, de hasta 1.7 cm de largo, blanco-amarillenta con la punta rojizo-pardusca a negra; **flor** campanulada, de 2.5-3.5 cm de largo y 1.4-2.5 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** blanco-verdoso de ca. de 5 mm de largo y 4 mm de diámetro, con 1-2 escamas delgadas, tubo receptacular de 6 mm de largo con 2 escamas lanceoladas de color blanco-verdoso; **segmentos exteriores** de perianto oblongos con el ápice agudo, de 1-1.7 cm de largo y 2-3 mm de ancho, amarillo pálido con una franja mediana verde-pardusco; **segmentos interiores** lanceolados de 2-2.3 cm de largo y 2-2.5 mm de ancho, de color amarillo pálido, con una banda media color marrón; **estilo** de 1.6-2.0 cm de largo, de color amarillo claro; lóbulos del estigma 5, verde-amarillento; **filamentos** blancos, hacia el ápice rosa claro; **antera** color naranja; **fruto** claviforme, redondeado, de 0.8 -1.5 cm de largo y 5-6 mm de diámetro, de color verde claro, en la base blanco, **semilla** oval, marrón claro, de 2 mm de largo y 1 mm de diámetro. (Foto 1).

Localidad tipo: Desconocida. No se cita ejemplar tipo. Las ilustraciones que se conocen de esta planta son: Bluhende Kakteen 1: pl. 7; Schumann, Gesamtb. Kakteen 505. f. 83 as *Mammillaria raphidacantha*.

Fenología: Florece en abril y mayo. Fructifica en septiembre y octubre.

Distribución y ecología: Esta especie se distribuye entre los 1800 y los 2000 m s.n.m. en los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno. Habita generalmente en el matorral xerófilo entre rocas de los declives montañosos. Es una planta frecuente. (Mapa 3).



Foto 1. *Coryphantha clavata* (Scheidweiler) Backeberg.
Fotografía de Hilda J. Arreola-Nava.

Lemaire describió *Mammillaria ancistracantha* en 1839 y más tarde se le reconoció como *Coryphantha clavata* var. *ancistracantha* (Lem.) Heinrich ex Backeber que difiere de la especie original por la presencia de una espina central con la base bulbosa, subulada, ganchuda, porrecta, situada en la parte superior de la aréola, de hasta 2 cm de largo, blanco-amarillenta con la punta rojizo-castaño a negro.

En las poblaciones de esta especie se han encontrado plantas con espinas centrales rectas o ganchudas y formas intermedias, por lo que se piensa que **Coryphantha clavata** posee una amplia variación fenotípica en cuanto a esta característica se refiere y no se considera una variedad el nombre de **ancistracantha**.

Ejemplares examinados: Juan Andrés, 2 km de la presa La Duquesa. Carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 405* (IBUG). Km. 39 carretera Ojuelos- Aguascalientes. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 376* (IBUG). Matancillas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 637a* (IBUG). Las Barrancas, 5 Km al Oeste de La Venta por la brecha Lagos de Moreno-El Puesto. Mpio. de Ojuelos. *H. J. Arreola-Nava no. 274* (IBUG). Alrededor de la Presa El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 26 Ago. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 521a.* (IBUG). Presa El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 30 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 199* (IBUG). Rancho Jala, 11 km al Noroeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 17 Nov. 1989. *H. J. Arreola-Nava no. 1128* (IBUG). Brecha hacia el Rancho Jala. 2 Km al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H.J. Arreola-Nava no. 1259* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 780* (IBUG).

Coryphantha cornifera (De Candolle) Lemaire, Cactées 35, 1868.

Mammillaria cornifera DC., Mém. Mus. Hist. Nat. Paris 17: 112, 1828.

Echinocactus corniferus Poselger, Alleg. Gartenz. 21:102, 1853.

Echinocactus corniferus (D.C.) Lem. var. *longisetus* Poselger., Allg. Gartenz. 21: 102, 1853.

Planta solitaria, a veces cespitosa, cuerpo globoso de 4-8 cm de largo y de 5- 7.5 cm de diámetro, de color verde oscuro; **raíz** napiforme, gruesa de hasta 8 cm de largo y 3.5 cm de ancho, con raíces secundarias fibrosas; **tubérculos** cónicos, gruesos, de hasta 1.1 cm de altura y hasta 1.3 cm de diámetro en la base, divididos en la parte superior por un surco desde la aréola hasta la axila del tubérculo, lana blanca en las axilas de los tubérculos más jóvenes volviéndose gris en los más maduros; **aréolas** obovadas a circulares, de 4-5 mm de diámetro, las más jóvenes con corta lana blanca; **espinas radiales** 12-16 de 0.8-1.2 cm de largo, subuladas, con la base bulbosa, blancas-grisáceas, las más jóvenes amarillas en la base, divergentes; **espinas central** 1, recurvada a ganchuda, con la base bulbosa, de 1 a 1.5 cm de largo, castaño claro con el ápice negruzco y con la edad, gris; **flor** campanulada de 4.6- 5.5 cm de largo y de 5-5.5 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de ca. de 6 mm de diámetro con 2 o 3 escamas pequeñas, rudimentarias de 1 mm de largo, de color amarillo pálido, **tubo receptacular** corto de color verde claro, con algunas escamas oblongas, pequeñas de 1- 2.5 mm de largo; **segmentos exteriores** del perianto angostamente oblongos, de ápice agudo, cortamente mucronados de 0.4-3 cm de largo y de 2-4 mm de ancho, de color amarillo pálido, con una ancha franja media rojiza; **segmentos interiores** del perianto oblongos, de ápice agudo a mucronado con el borde ligeramente lacerado, de 3 cm de largo y 5 mm de ancho, de color amarillo pálido; **estilo** de 2.1 cm de largo y 1 mm de diámetro, de color amarillo pálido; **lóbulos del estigma** 9, papilosos, de 5 mm de largo, amarillo pálido; **filamentos** amarillo pálido, **antera** amarillo-anaranjada; **fruto** claviforme a elíptico, con los restos del perianto persistentes, de 2.4 -3 cm de largo y de 1.3-1.6 cm de diámetro, de color verde claro, hacia la base amarillento, con tintes rojizos en el ápice; **semilla** curva de ca. de 2 mm de largo y 1 mm de diámetro, castaño claro. (Fig. 2).

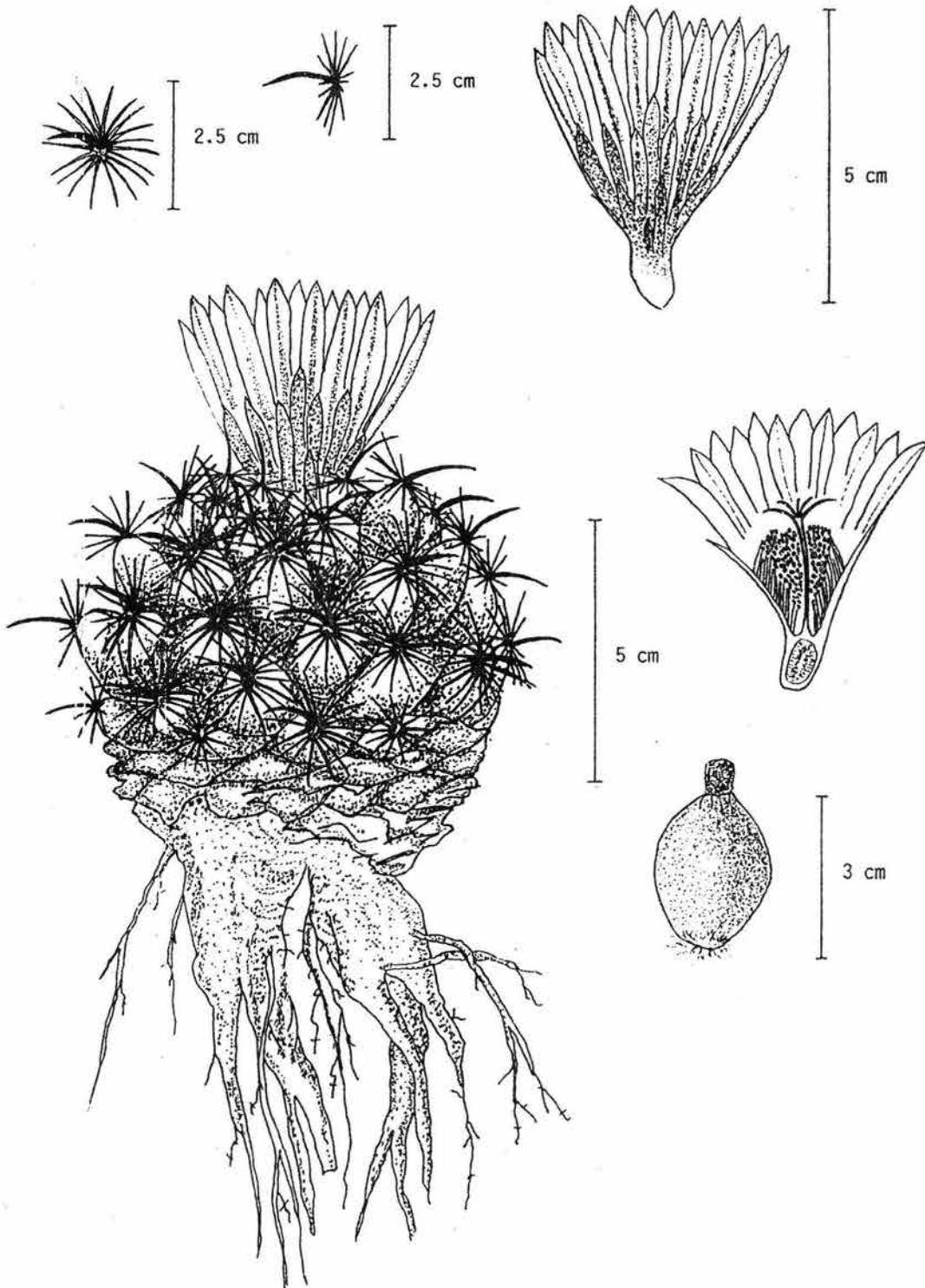


Fig. 2. *Coryphantha cornifera* (De Candolle) Lemaire
Dibujo de Hilda J. Arreola-Nava.

Localidad tipo: México. No se cita ejemplar tipo. Existen ilustraciones de la planta como: Schumann, Gesatb. Kakteen 492. f.81; Thomas, Zimmerkultur Kakteen 56; Bull. U.S. Dept. Agr. Bur. Pl. Ind. 262: pl 1 como *Mammillaris cornifera*.

Fenología: Florece durante los meses de julio a agosto. Fructifica en enero y febrero.

Distribución y ecología: Se le encuentra en altitudes de 1800 a los 2000 m s.n.m. Forma parte del matorral xerófilo y del pastizal. Es una especie muy abundante. (Mapa 2).

Coryphantha cornifera tiene una distribución muy amplia, es común en Hidalgo y Querétaro, al sur del país se distribuye hasta el Valle de México. También se ha citado del estado de Guanajuato y la zona Noreste del estado de Jalisco.

En la región de estudio se colectaron plantas adultas que carecen de espina central y que tienen las mismas características que *C. cornifera*. Estos ejemplares también guardan mucha semejanza con *C. radians* (D. C.) Br. & R. lo que hace pensar que forman un complejo o que se hibridizan entre sí. Benson (1969) citado en Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) incluye en la sinonimia de *Coryphantha cornifera* tres especies: *C. radians*, *C. echinus* y *C. pectinata*; sin embargo estos últimos señalan que no comparten ese criterio. Es necesario encaminar estudios sobre las etapas de desarrollo de estas plantas para determinar la variación en la espinación de estas especies y verificar la distribución de *C. cornifera*, *C. radians* y *C. echinus*.

Ejemplares examinados: Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. Arreola-Nava* No. 226 (IBUG). Cerro Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 15 Nov. 1986. *H. Arreola-Nava* no. 642 (IBUG). Cerro Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. Arreola-Nava & Scheinvar* no. 706 (IBUG). Los Alpes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 21 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava s/n.* 2 Km al Noeste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 364 (IBUG). Rancho Las Papas de Arriba, 2 Km al Oeste de Guadalupe Victoria. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava* no. 182 (IBUG). Presa El Cuarenta, a un lado del cerro El Roble. Mpio. Lagos de Moreno. 2 Agosto 1987. *H. J. Arreola-Nava* no. 847 (IBUG). Brecha hacia el Rancho Jala, 2 Km al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H.J. Arreola-Nava* no. 1253 (IBUG). Alrededor de la Presa El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 26 Ago. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al.* no. 516 (IBUG). Presa El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 30 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava et al.* no. 201 (IBUG). 4 Km al Este del Rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 627 (IBUG). 4 Km al Este del Rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 628 (IBUG). Matancillas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 635 (IBUG). Brecha a Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 354 (IBUG). Km. 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 346 (IBUG). Ejido 20 de noviembre, 8 Km por la brecha hacia el Novillo por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Ojuelos. 2 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava* no. 850 (IBUG).

***Coryphantha ottonis* (Pfeiffer) Lemaire, Cactées 34, 1868.**

Mammillaria ottonis Pfeiff., Allg. Gartenz. 6:274, 1838.

Echinocactus ottonianus Poselger, Allg. Gartenz. 21:102, 1853.

Cactus ottonis Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 261. 1891.

Mammillaria asterias Cels. ex Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849, 129, 1850.

Coryphantha asterias (Cels) Boedeker ex Berger, Kakteen 174. 1929.

Planta solitaria, rara vez cespitosa; **cuerpo** globoso a cortamente cilíndrico, de 5-10 cm de largo y de 6-9 cm de diámetro de color verde claro; **raíz** napiforme, gruesa cónica de hasta 8 cm de largo y 3.8 cm de ancho, con raíces secundarias fibrosas; **tubérculos** cónicos, gruesos separados entre sí, de 1.4- 1.8 cm de largo y de 1.6- 2.3 cm de diámetro, divididos en la parte superior por un surco completo, glándulas 1 o 2, rojas, de ca. de 1.5 mm de diámetro, rodeadas de fieltro corto blanco; **aréolas** obovadas a circulares, de 4-5 mm de largo y de 3-4 mm de ancho, las más jóvenes con fieltro corto blanco; **espinas** radiales 8-10 de 1- 1.5 cm de largo, subuladas, con la base ensanchada, amarillo a blanco grisáceas, rectas, divergentes; **espina** central 1-3 (4), generalmente 2, rectas, con la base bulbosa, de 1- 2.5 cm de largo, la inferior más larga que las demás, blanco-grisáceas, cuando jóvenes amarillentas, divergentes, dirigidas hacia abajo la inferior y hacia arriba la superior; **flor** campanulada, de 4.5- 5 cm de largo y 5 cm de diámetro en la antesis blanco a rosa pálido; **pericarpelo** desnudo, de color marrón claro, de 7-8 mm de largo; **segmentos exteriores** lanceolados a oblongos, con el ápice mucronado, de borde entero, de 0.7- 2.4 cm de largo y de 3-8 mm de ancho, de color blanco amarillento con una banda mediana castaña rojizo y hacia la base con tintes verdosos; **segmentos interiores** angostamente obovados, con el ápice apiculado y el borde lacerado, de 2- 2.5 cm de largo y de 5-8 mm de ancho, de color blanco a rosa pálido con una banda central rosa intenso; **estilo** de 2.5- 2.7 cm de largo y 1- 1.5 mm de diámetro, de color amarillo pálido, **lóbulos del estigma** 10-12 de ca. de 6 mm de largo, color amarillo a verde pálido; **filamentos** introrsos, de color amarillo pálido, **antera** color amarillo intenso; **fruto** claviforme a elipsoide de 2.5- 3 mm de largo y 1- 1.3 cm de ancho, verde, blanco en la base; **semilla** reniforme, de 3 mm de largo y 1.5 mm de diámetro color castaño claro.(Fig. 3).

Localidad tipo: Mineral del Monte, México. No se conoce tipo. Ilustraciones que Britton & Rose (1923) atribuyen a esta especie son: una bajo el nombre de **Mammillaria golziana** en Monatsschr. Kakteenk. 27:3. f. a y Monatsschr. Kakteenk. 27:3.f.b.

Fenología: Florece en el mes de abril. Los frutos aparecen en noviembre, pero no maduran sino hasta enero y febrero.

Distribución y ecología: Habita entre los 1700 y 1900 m s.n.m. principalmente en el municipio de Lagos de Moreno. Forma parte del pastizal, en donde es escasa. (Mapa 2).

Se considera a **C. asterias** (Cels) Boeder ex Berger como sinónimo de **C. ottonis** ya que esta última tiene prioridad. La anterior consideración se apoya en los ejemplares estudiados que muestran un rango de variación en el número de espinas centrales que es de 1 a 4 (muchas veces determinado por la exposición a la luz y la edad de la planta) y en el color de la flor que varía desde el blanco-rosado al rosado. **C. ottonis** tiene una amplia distribución desde el estado de México, Hidalgo Querétaro y Guanajuato hasta Durango y Zacatecas.

Es posible que **C. unicornis** Boeder forme un complejo de variación de esta especie pero se requieren de más ejemplares para estudio.

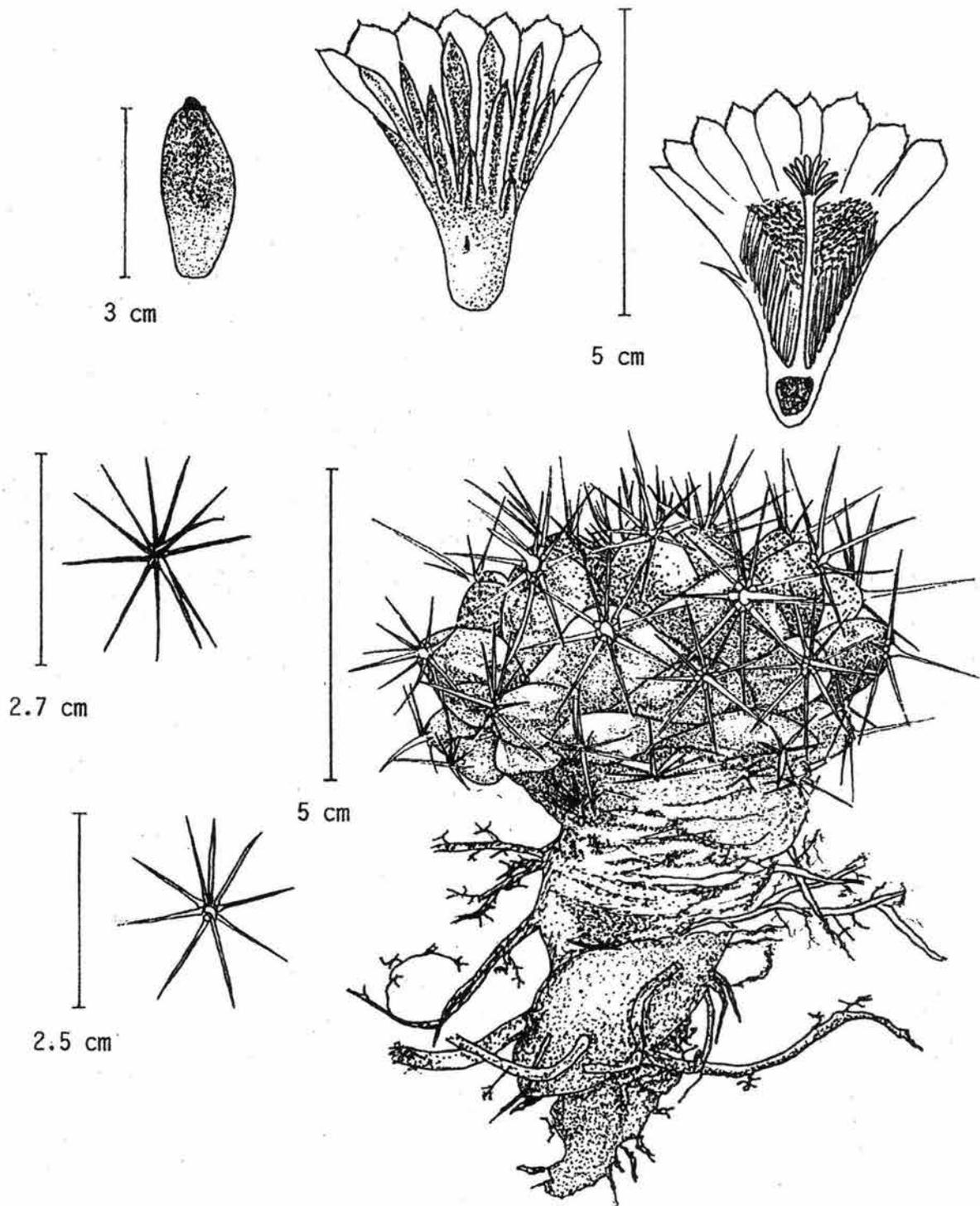
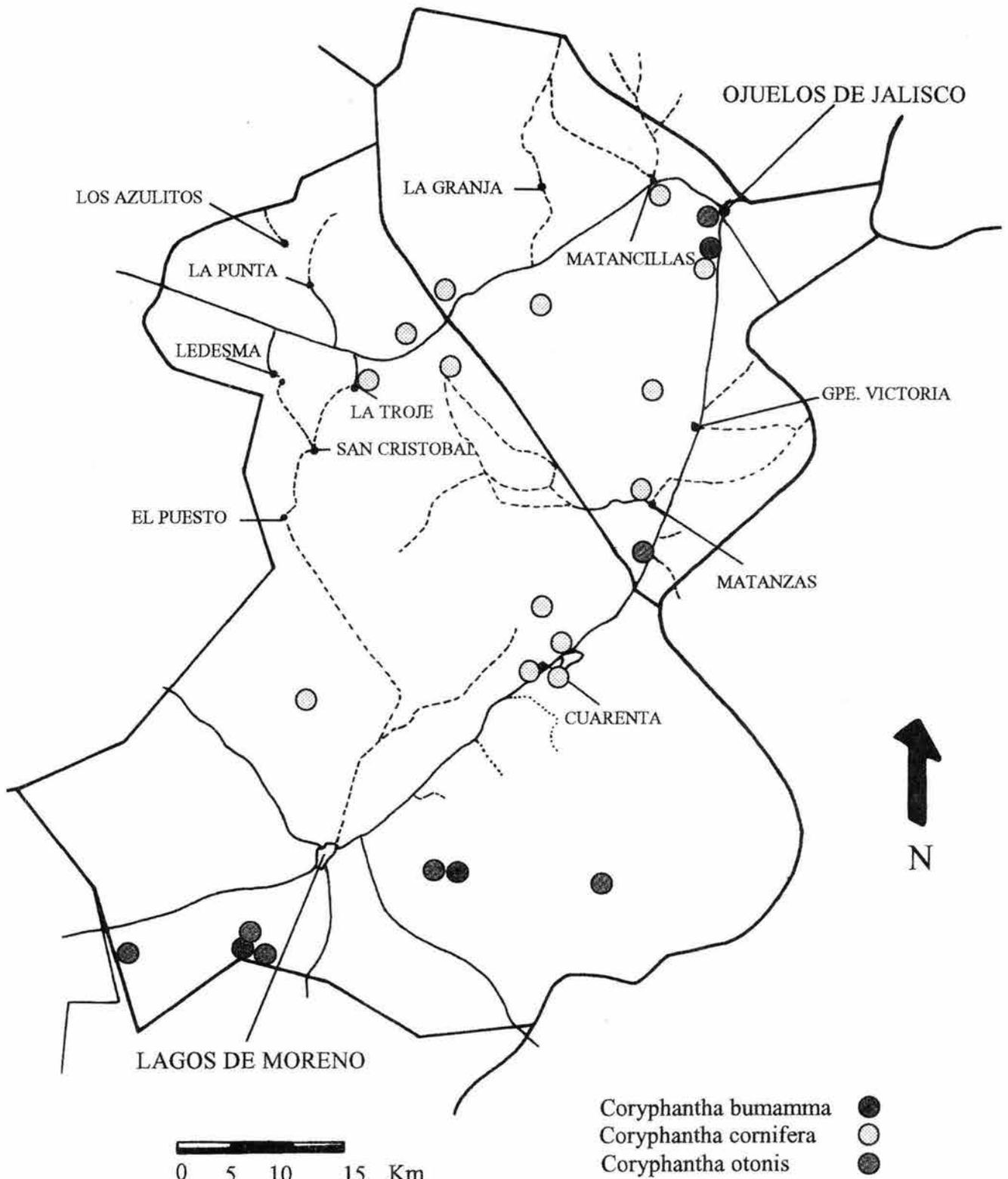


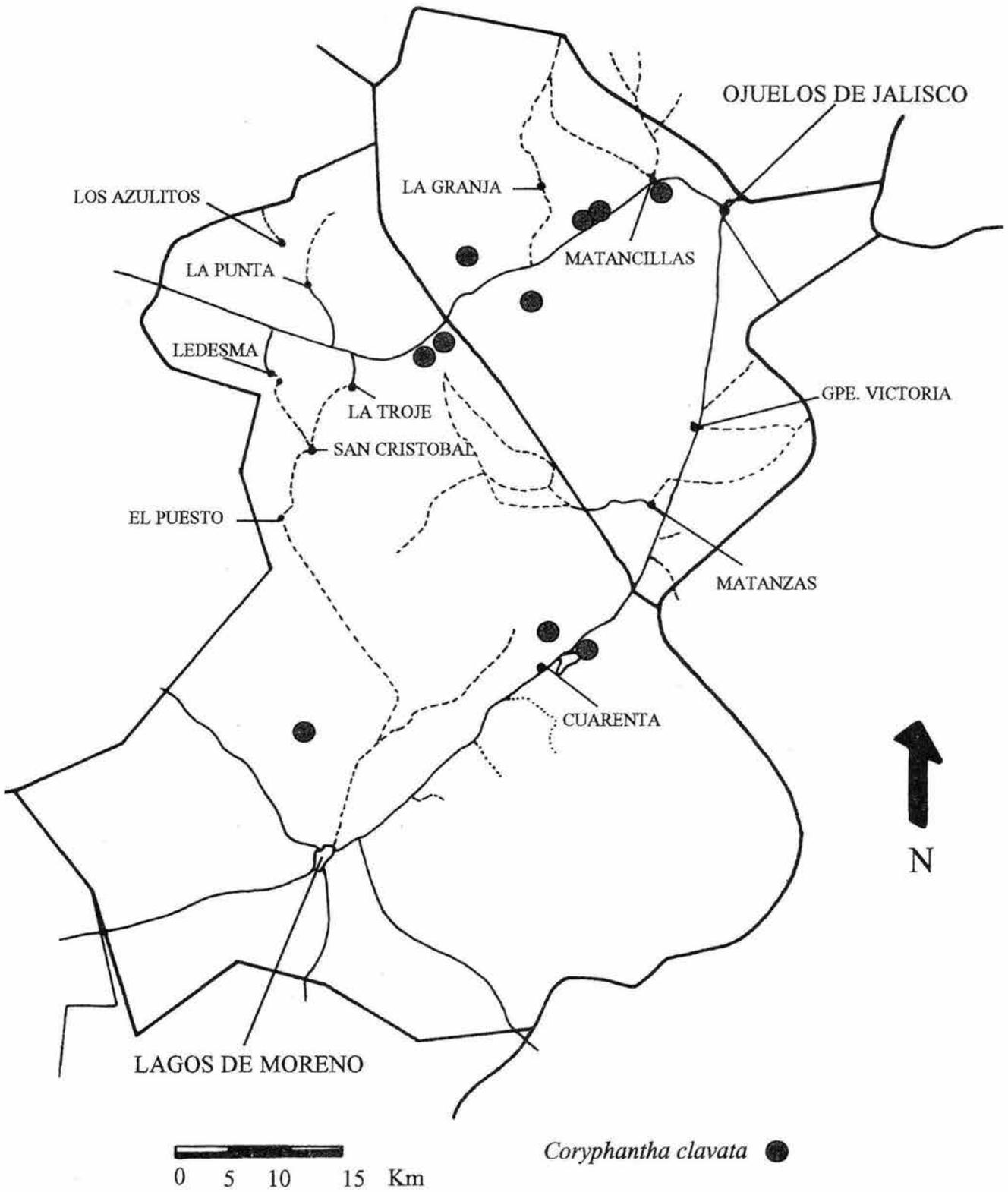
Fig. 3. *Coryphantha ottonis* (Pfeiffer) Lemaire
Dibujo de Hilda J. Arreola-Nava.

Ejemplares examinados: Falda Norte del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 840* (IBUG). Faldas Oeste del cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul. 1991. *H.J. Arreola-Nava no. 1248* (IBUG). Brecha hacia la Labor, 2 kilómetros del entronque carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H. Arreola-Nava. no. 1259b* (IBUG). Brecha hacia Comanja, 2 kilometro de la carretera Lagos de Moreno-León. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1261* (IBUG). Kilometro 10 carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 404* (IBUG). 1 kilometro al Norte de San Juanico, carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 269* (IBUG). 2 Km al Noroeste de San Juanico, carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 271* (IBUG). Centro de Investigaciones Pecuarias, Vaquerias, 8 km. al Sur de Ojuelos, carretera a Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 2 Ago. 1987. *H. J. Arreola Nava no. 849* (IBUG). 7 kilómetros al Oeste de Vaquerias, 8 kilómetros antes de llegar a Ojuelos. Mpio. Ojuelos. 29 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 194* (IBUG). 1 kilometro de la desviación hacia Comanja, por la carretera Lagos de Moreno-León. 3 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 855* (IBUG).

MAPA 2. DISTRIBUCION CONOCIDA



MAPA 3. DISTRIBUCION CONOCIDA



GENERO *Echinocereus*

Echinocereus Engelmann in Wislizenus, Mem. Tour North. Mex. 91. 1848

Plantas siempre bajas, perennes, erectas o postradas, algunas veces pendientes sobre rocas, solitarias o cespitosas; **tallos** globosos o cilíndricos verdes; **costillas** rectas, a veces ligeramente tuberculadas o con un surco debajo de la aréola; **espinas** numerosas, rectas, algunas veces ligeramente recurvadas, divergentes o pectinadas; **flores** generalmente grandes, cercanas al ápice, rosa a púrpura o rara vez amarillas, diurnas, en algunas especies permanecen abiertas durante la noche; **tubo receptacular** elongado o corto, con escamas pequeñas lana y espinas setosas en las axilas; **segmentos del perianto** extendidos; **lóbulos del estigma** casi siempre verdes, algunas veces verde- amarillentos; **fruto** globoso a oblongo, carnoso, espinoso, de epidermis delgada, con aréolas fácilmente caedizas cuando madura, a menudo comestible; **semillas** negras, obovadas con hilo truncado, tuberculadas.

Especie Tipo: *Echinocereus viridiflorus* Engelmann

Las especies de este género se distribuyen desde el Sur del Valle de México hasta el centro de los Estados Unidos de América. Varias son endémicas de nuestro país. Taylor (1985) reconoce 44 especies e incluye en este taxón a las especies de los géneros *Morangaya* y *Wilcoxia* por poseer características afines con respecto a la morfología de la flor, fruto, semilla, polen, espinas y epidermis. Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) consideran 50 especies y no incluyen a los géneros *Wilcoxia* ni *Morangaya*.

Echinocereus acifer (Otto ex Salm-Dyck) Lemaire ex Förster, Handb. Cact. 2a. Ed. 798, 1886.

Cereus acifer Otto ex Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. 1849 189, 1850.

Echinocereus acifer tenuispinus, Jacobi ex Först., Handb. Cact. 2a. ed. 798, 1886

Echinocereus acifer (Otto) Lem. var. *brevispinulus* Jac. ex Först., Handb. Cact. 2a. ed., 799, 1886.

Echinocereus durangensis Rümpler ex Först., Handb., Cact. 2a. ed., 799, 1886.

Echinocereus durangensis Rümpler var. *nigrispinus* Ruempl. ex Först., Handb. Cact. 2a. ed., 800, 1886.

Echinocereus durangensis Rümpler var. *rufispinus* Rümpl. ex Först., Handb. Cact. 2a. ed., 800, 1886.

Echinocereus acifer trichacanthus Hildmann, Monats. Kakt. 1:44, 1891.

Echinocereus acifer durangensis Schumann, Gesamtb. Kakt. 287, 1898.

Echinocereus acifer diversispinus Schum., Gesamtb. Kakt. 287, 1898.

Echinocereus triglochidiatus var. *acifer* Bravo, Cact. Suc. Mex. 23:66, 1978.

Planta cespitosa, ramificada desde la base, con pocos individuos, rara vez solitarias, tallos erectos, cilíndricos ligeramente postrados de 8-15 (-20) cm de largo y 4-5 cm de diámetro, de color verde oscuro; **costillas** 10-13, ligeramente tuberculadas, obtusas en el ápice, de 5-8 mm de alto; **aréolas** distantes entre sí 6-10 mm, circulares a ovales, de ca. de 4 mm de largo y 3 mm de ancho, con lana blanca abundante muy corta, caduca; **espinas radiales** 10-11 aciculares, divergentes, las 3 superiores más cortas, marrón, de 3-7 mm de largo, las inferiores de hasta 1.5 cm de largo, blanco-grisáceas; **espinas centrales** 1-4, aciculares, más gruesas que las radiales, con la base bulbosa, de 1-2 cm de largo, divergentes, la inferior más larga que las demás de hasta 5 cm de largo, reflejas, blanco-grisáceas, rojo oscuro a negro en la punta,

después grisáceas; **flores laterales**, infundibuliformes de color rojo intenso, de 8-11 cm de largo y 4-5 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de 1.5-2 cm de largo y 1.3-2 cm de diámetro, cubierto por numerosas aréolas con una escama obovada, apiculada, con abundante lana blanca larga, y 5-12 espinas blancas, setosas; **tubo receptacular** de 5-6 cm de largo, verde con tintes rojizos, con algunas escamas oblongas con lana blanca larga en las axilas y espinas setosas blancas de 1-1.5 cm de largo; **segmentos exteriores** del perianto obovados a espatulados, mucronados, de 2.7 de largo y 1.3 cm de ancho, rojos con una franja media más intensa; **segmentos interiores** del perianto obovados a espatulados, de hasta 3 cm de largo y 1.2 cm de ancho, rojos con las nervaduras más intensas; **estilo** de 7-9 cm de largo y 2-3 mm de ancho color blanco, hacia el ápice rojizo; **lóbulos del estigma** 10, verdes, de 5-7 mm de largo; filamentos blancos, hacia el ápice rojizos, estambres agrupados en la base del estigma, este último sobresaliendo 1.5 cm de los estambres, después al mismo nivel por distensión de los estambres; anteras amarillo intenso, flores diurnas que se abren al atardecer y permanecen así por 4-6 días; **fruto** globoso de 2-2.5 cm de largo y 1.5-1.8 cm de diámetro, verde oscuro, aréolas caducas cuando maduras, escamas pequeñas persistentes sobre podarios ligeramente prominentes, **semillas** globosas con la base truncada, de 1.5 mm de diámetro, hilo basal, testa tuberculada.

Lectotipo: *Echinopsis valida* Förster, Handb. Cact. 2a. Ed. 637, fig. 85, 1886.

Fenología: Florece en abril y mayo. Fructifica en mayo y junio.

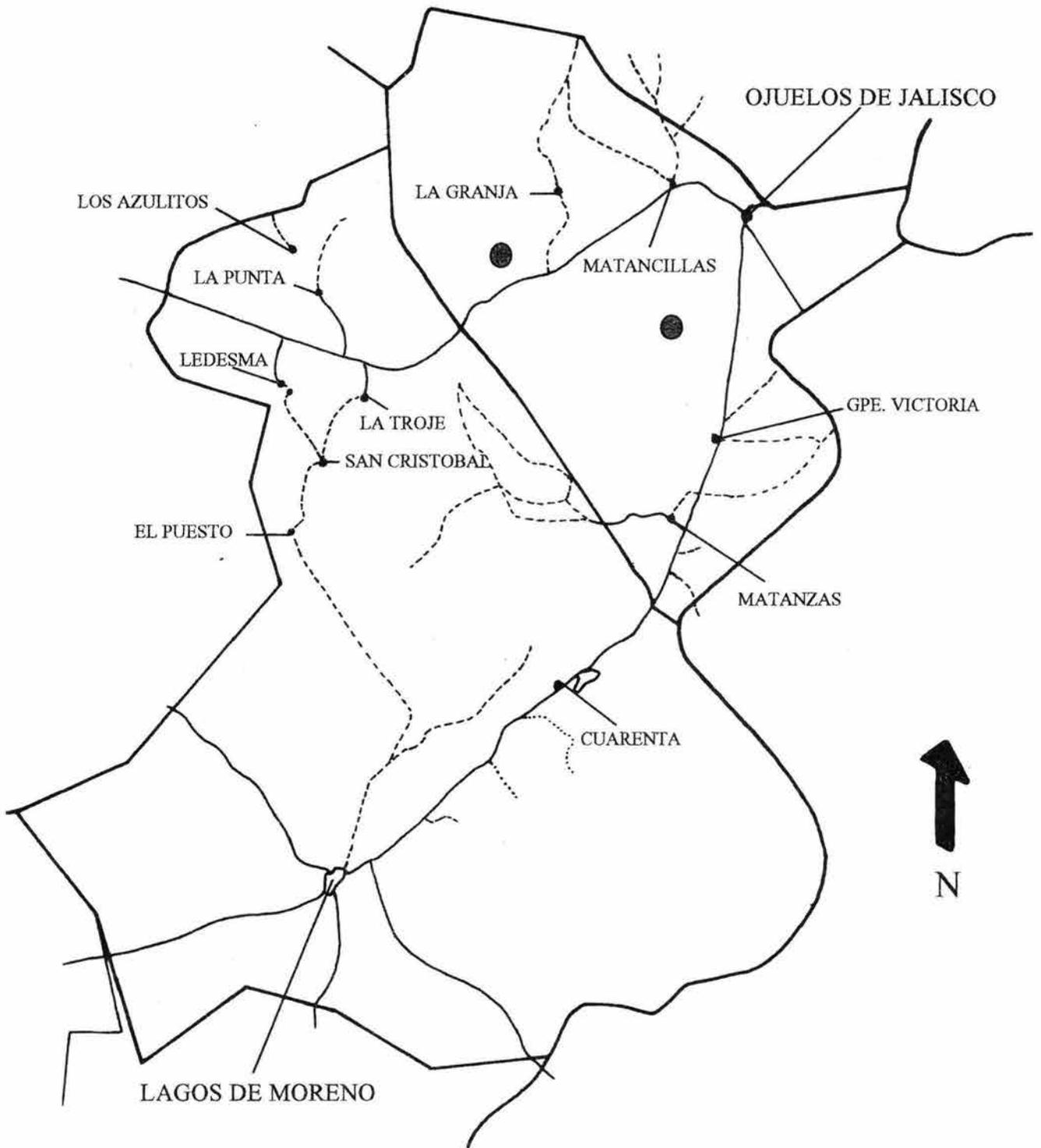
Distribución y ecología: Esta especie se localiza entre los 1800 y 2200 m s.n.m. Habita en el matorral xerófilo en lugares montañosos, es escasa, se encuentra en ambos municipios en estudio. (Mapa 4).

Se ha optado por reconocer esta especie bajo el nombre de *E. acifer* (Otto ex Salm-Dyck) Lemaire ex Förster ya que Salm-Dyck hace la descripción de esta especie (excepto de sus flores), aunque el material de referencia se ha extraviado y el origen de la planta no fue establecido. Se ha tomado como lectotipo la ilustración de *Echinopsis valida* Förster, Handb. Cact. 2a. Ed. 637, fig. 85, 1886, fig. 24 y 25 que aun con el nombre equivocado se trata de un *Echinocereus* que corresponde a esta especie. No se comparte el criterio de Bravo y Sánchez-Mejorada de considerar este taxón como *Echinocereus triglochidiatus* var. *acifer* ya que las flores de *E. triglochidiatus* son muy pequeñas de ca. de 3 cm de largo y el tubo y pericarpelo son desnudos y no tiene lana, mientras que *E. acifer* (basándonos en una fotografía de esta especie que Meyrán tomo en Guanajuato, Cact. Suc. Mex., 1972) posee flores largas cuyo tubo y pericarpelo presentan lana evidente. Esta especie necesita mayor estudio ya que algunos especialistas como Bravo, la colocan en la sección *Triglochidiati* mientras que Taylor (1987), la relacionan con *Echinocereus polyacanthus* Engelm.

Ejemplares colectados en Zacatecas, Guanajuato, Durango, Norte y Noreste de Jalisco, guardan diferencias entre sí por lo que *E. polyacanthus*, algunas variedades de *E. triglochidiatus* y *E. acifer* deben estudiarse en toda su área de distribución ya al parecer existe una gradación entre estas especies.

Ejemplares examinados: Brecha Monte Escobedo-Mezquitic, 4 kilómetros después de Monte Escobedo. Zacatecas. 20 Nov. 1990. *H. J. Arreola-Nava no. 1230* (IBUG). 12 kilómetros al Noreste de Bolaños por la brecha hacia Los Amoles. Mpio. de Bolaños, Jalisco. 8 Abr. 1988. *H. J. Arreola-Nava no. 1009* (IBUG). 7 km al Oeste de Vaquerías, 8 km antes de llegar a Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul 85. *H. J. Arreola-Nava no. 195a* (IBUG). 2 kilómetros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 363* (IBUG). 2 kilómetros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 363a* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 12 May. 1988. *J. A. Pérez de la Rosa s/n* (IBUG).

MAPA 4. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

Echinocereus acifer ●

GENERO *Ferocactus*

Ferocactus Britton & Rose, The Cactaceae 3:123, 1922

Tallos globosos a cilíndricos, solitarios o cespitosos, a menudo muy grandes, toneliformes; **costillas** gruesas y prominentes, rectas, algunas veces ligeramente tuberculadas; **aréolas** usualmente grandes, ovals o algo elongadas, más o menos lanosas cuando jóvenes; **espinas radiales** numerosas más delgadas que las centrales, algunas veces setosas o semejantes a pelos; **espinas centrales** numerosas a menudo anilladas, una de ellas generalmente más desarrollada, a veces aplanada y ganchuda; **flores** sólo en las aréolas jóvenes que surgen en la parte dorsal de la aréola, generalmente grandes, cortas, campanuladas a anchamente infundibuliformes, con un tubo muy corto; **ovario y tubo de la flor** con escamas numerosas, ovadas a orbiculares, obtusas o agudas, de margen escarioso o ciliado, desnudos en las axilas; **segmentos del perianto** extendidos, coloreados brillantemente; **estambres** numerosos que surgen de las paredes del interiores del tubo, cortos; **fruto** globoso a oblongo usualmente de paredes gruesas, seco, escamoso, dehiscente por un gran poro basal; **semillas** obovadas, negras, foveoladas, nunca tuberculadas; **embrión** curvo.

Especie Tipo: *Ferocactus wicklizeni* (Engelman) Br. & R.

El género *Ferocactus* se distribuye en dos grandes áreas: en el Desierto Sonorense, que abarca Arizona, Sonora y Baja California e islas adyacentes y en el Desierto Chihuahuense desde Tamaulipas a Hidalgo extendiéndose hacia el sur por el Valle de Tehuacán, Puebla y Oaxaca. Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) registran 27 especies incluyendo al género *Hamatocactus*. Hunt y Taylor (1986) reconocen 23 especies.

- 1) Espinas centrales rectas, amarillas. Floración de marzo a junio. **F. histrix**
- 1) Espina central fuertemente ganchuda, rojo púrpura. Floración de septiembre a noviembre.
. **F. latispinus**

Ferocactus histrix (D.C.) Lindsay, Cact. Succ. J. (Los Angeles). 27:171, 1955.

Echinocactus histrix DC., Mém. Mus. Hist. Nat. Paris 17:115, 1828.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaga.

Plantas simples, tallos globosos hasta ampliamente subovoide, de ca. de 50 (-100) cm de largo y diámetro, ápice algo aplanado y tomentoso; **costillas** 20-30, rectas agudas de 2-3 cm de altura, poco tuberculadas; **aréolas** de ca. de 2 cm de largo y 5 mm de ancho, cuando jóvenes con tomento amarillento, después grisáceo, provistas en la parte superior de una glándula nectarial extrafloral; **espinas radiales** 6-8 o más, gruesas, de 2.8 -5 cm de largo, las laterales más largas que las demás, amarillas con un tinte rojizo hacia la base, ligeramente curvas, anilladas; **espina central** 1, más larga y gruesa que las radiales, de 5-9 cm de largo, amarilla,

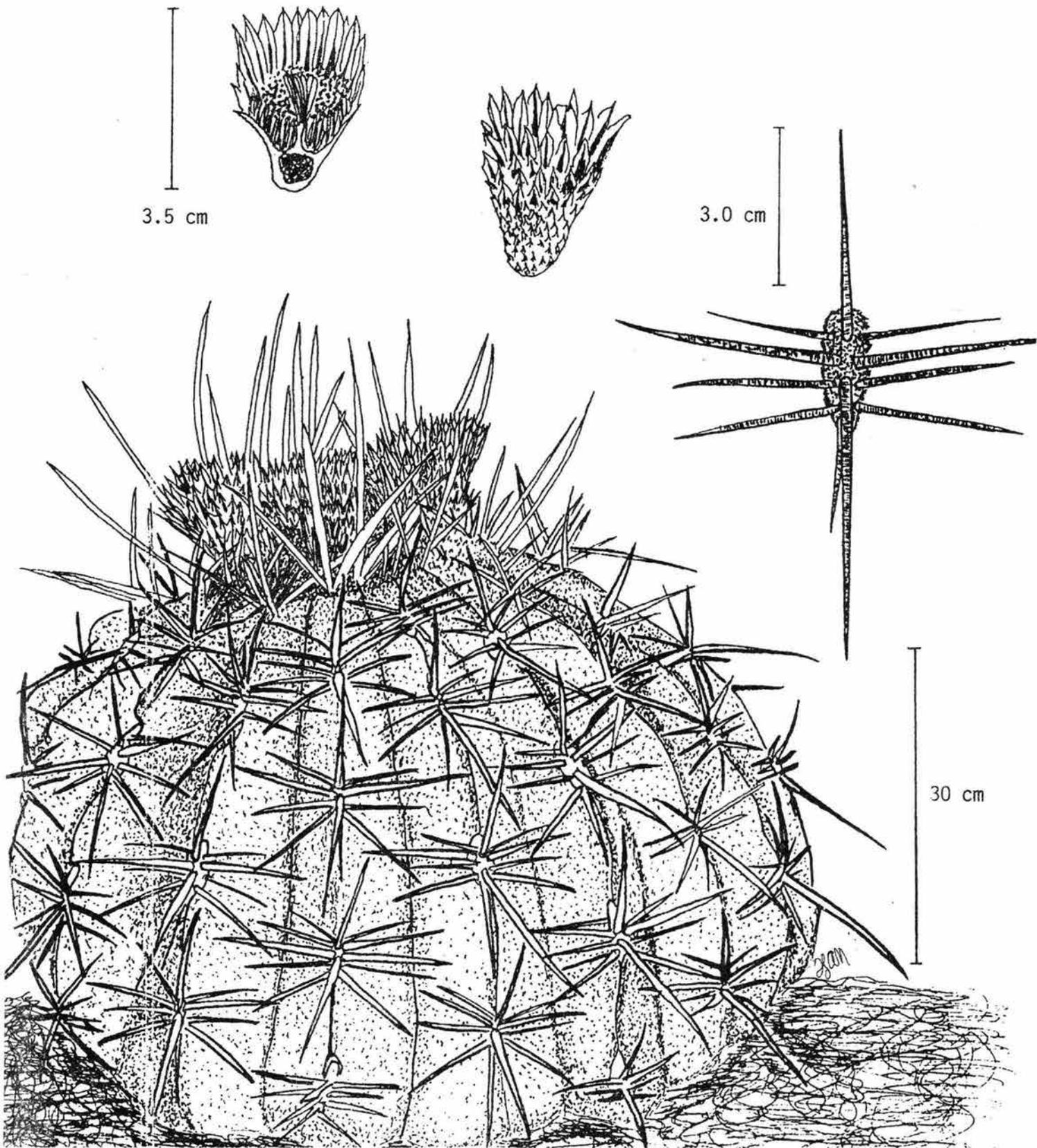


Fig. 4. *Ferocactus histrix* (D. C.) Lindsay

Dibujo de Hilda J. Arreola-Nava.

anillada; **flor** campanulada, amarilla, de 3.5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** obcónico de 1 cm de diámetro, cubierto por escamas imbricadas, romboidales, apiculadas de ca. de 2 mm de largo y 1.5 mm de ancho, con el margen papiráceo, aserrado; **segmentos exteriores** del perianto romboidales a oblanceolados con el margen aserrado, de 8-10 mm de largo y 3-4 mm de ancho, amarillos con una franja media rojiza; **segmentos interiores** linear-oblongos, mucronados, ligeramente aserrados en la punta; **estilo** amarillo de 1 cm de largo; **lóbulos del estigma** 15-18, lineares, delgados de ca. de 9 mm de largo, amarillo a amarillo verdoso; **estambres** numerosos, **filamento** verde amarillento; **antera** amarillo pálido; **fruto** cortamente cilíndrico, de ca. de 2.5 cm de largo y 2 cm de diámetro, blanco amarillento, cubierto por escamas romboidales; **semilla** pequeña, curva de 1 mm de largo, color castaño. (Fig. 4).

Neotipo: Dibujo de *Echinocactus histrix* en el Herbario Delessert en Génova.

Fenología: Florece en marzo y abril y fructifica de mayo a junio.

Distribución y ecología: Habita entre los 1700 y 2200 m s.n.m. Forma parte del matorral xerófilo y abunda en barrancas y terrenos pedregosos de los municipios en estudio. (Mapa 5).

Usos: El tallo de esta planta se prepara cocido a manera de dulce cubierto.

Esta especie es a menudo confundida con *Echinocactus grusonii* por sus espinas amarillas muy intenso, sin embargo difiere en el número de espinas centrales que en *E. grusonii* son siempre 4 y en las características distintivas de esta última especie tales como: el pericarpelo y tubo escamoso con abundante lana en las axilas, las flores incluidas en la lana apical.

Ejemplares examinados: Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Scheinvar* no. 708 (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Scheinvar* no. 709 (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 373 (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 374 (IBUG). Las Barrancas, 5 kilómetros al Suroeste de La Venta, por la brecha Lagos de Moreno- El Puesto. Mpio. de Lagos de Moreno. 25 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 275 (IBUG). Las Barrancas, 5 kilómetros al Suroeste de La Venta, por la brecha Lagos de Moreno- El Puesto. Mpio. de Lagos de Moreno. 25 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 280 (IBUG). Brecha hacia el rancho Jala. 2 kilómetros al Oeste de la población del Cuarenta. 14 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava* 1253a (IBUG).

***Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton et Rose, Cactaceae 3:143, 1922.**

Cactus latispinus Haworth Philos. Mag. 63:41, 1824.

Mammillaria latispina Tate in Loudon, Gard. Mag. 16:26, 1840.

Echinocactus cornigerus (Haw.) Hemsl. var. *latispinus*, Foerst., Handb. Cact. 318, 1846.

Echinocactus latispinus (Haw.) Hemsl. var. *flavispinus* Weber ex Bois. Dict. Hort. 467, 1896.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaga.

Planta globosa, solitaria, ligeramente deprimida, de 20-50 cm de largo y 25-50 cm de diámetro, de color verde oscuro; **costillas** rectas, angostas y agudas, 15-23 generalmente 21;

aréolas distantes entre si 5.5 cm, grandes, circulares cortamente elípticas, prolongándose hacia el ápice, de ca. de 3 cm de largo y 1 cm de diámetro, con lana blanco amarillenta, abundante en las aréolas más jóvenes, volviéndose grisácea con el tiempo, después caduca; **espinas radiales** 11-13, rígidas subuladas, aplanadas, anilladas, de hasta 3 cm de largo y 3 mm de ancho, las dos inferiores más fuertes y anchas que las demás, de color rojizo a púrpura; **espinas centrales** 4, tres de ellas, dispuestas en la parte superior de la aréola, subuladas, ligeramente aplanadas, anilladas, de hasta 3 cm de largo y 3 mm de ancho en la base, de color rojizo a púrpura, divergentes, la espina restante está dispuesta en el centro de la aréola, más fuerte y grande que las demás, aplanada con un surco bien marcado, ganchuda hacia abajo, anillada, de hasta 5 cm de largo y 5 mm de ancho, de color amarillo rojizo a púrpura, porrecta; **flor** campanulada, diurna de ca. de 4.6 cm de largo y 5.5 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** obcónico, de ca. de 1 cm de largo y 1 cm de diámetro, con numerosas escamas imbricadas romboidales apiculadas, con la base carnosa y el borde papiráceo, de ca. de 4 mm de largo y 3 mm de ancho, color marrón; **segmentos exteriores** imbricados, espatulados, largamente apiculados, de borde papiráceo y ciliado, carnoso en la base, de ca. de 1 cm de largo y de diámetro, color marrón rojizo; **segmentos interiores** oblongos, apiculados, de borde ciliado en la mitad superior, de ca. de 2.6 cm de largo y 5 mm ancho, color púrpura morado, con una franja media mas oscura; **estilo** de ca. de 3 cm de largo, morado; **lóbulos del estigma** 15-16, amarillos, de 8 mm de largo; **cámara nectarial** evidente, de 5 mm de largo y 4 mm de diámetro, **estambres** numerosos; **filamentos** púrpura; **anteras** amarillo pálido; **fruto** elipsoide a globoso de ca. de 4 cm de largo y de 2 cm de diámetro, cubierto de escamas imbricadas, romboidales, apiculadas de borde papiráceo, **semilla** marrón oscuro, reniforme, de 1.5 cm de largo, testa ligeramente foveolada. (Fig. 5).

Neotipo: *Ferocactus latispinus* George Lindsay no. 2583.

Fenología: Florece en los meses de septiembre y octubre. Fructifica en noviembre.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1700 y 1900 m s.n.m. y forma parte del pastizal y matorral xerófilo. Esta especie es frecuente en terrenos pedregosos y planos. (Mapa 5).

Usos: Potencialmente es una especie ornamental.

En algunos lugares como en Querétaro existen plantas de *F. latispinus* de flores y espinas amarillas conviviendo con plantas de espinas y flores púrpura, sin embargo en los municipios de estudio solamente se encontraron ejemplares de espinas y flores púrpura.

Ejemplares examinados: Ejido 20 de Noviembre, 8 kilómetros por la brecha al Novillo, por la carr. Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. Ojuelos de Jalisco. 2 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 851* (IBUG). Brecha a Sto. Domingo. Mpio. de Ojuelos. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al no. 356* (IBUG). Camino al rancho Jala, 5 kilómetros al Oeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 237* (IBUG). Camino al rancho Jala, 5 kilómetros al Oeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 238* (IBUG). Presa El Cuarenta, brecha hacia la presa a un lado de la carr. Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 30 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 200* (IBUG). Brecha hacia el rancho Jala, 2 kilómetros al Oeste de El Cuarenta. 14 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 1252* (IBUG). 2 kilómetros adelante de El Cuarenta, por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 399* (IBUG).

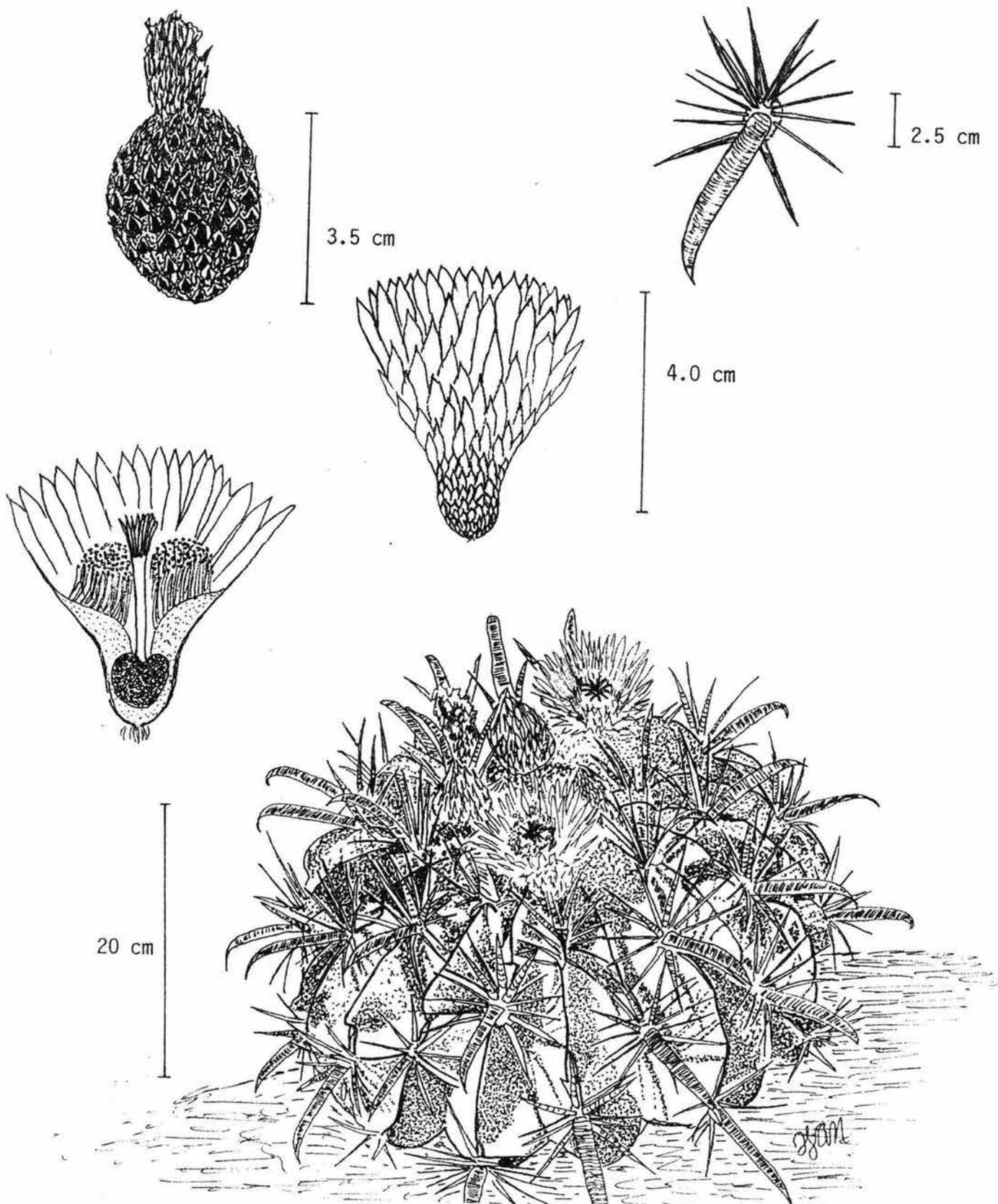
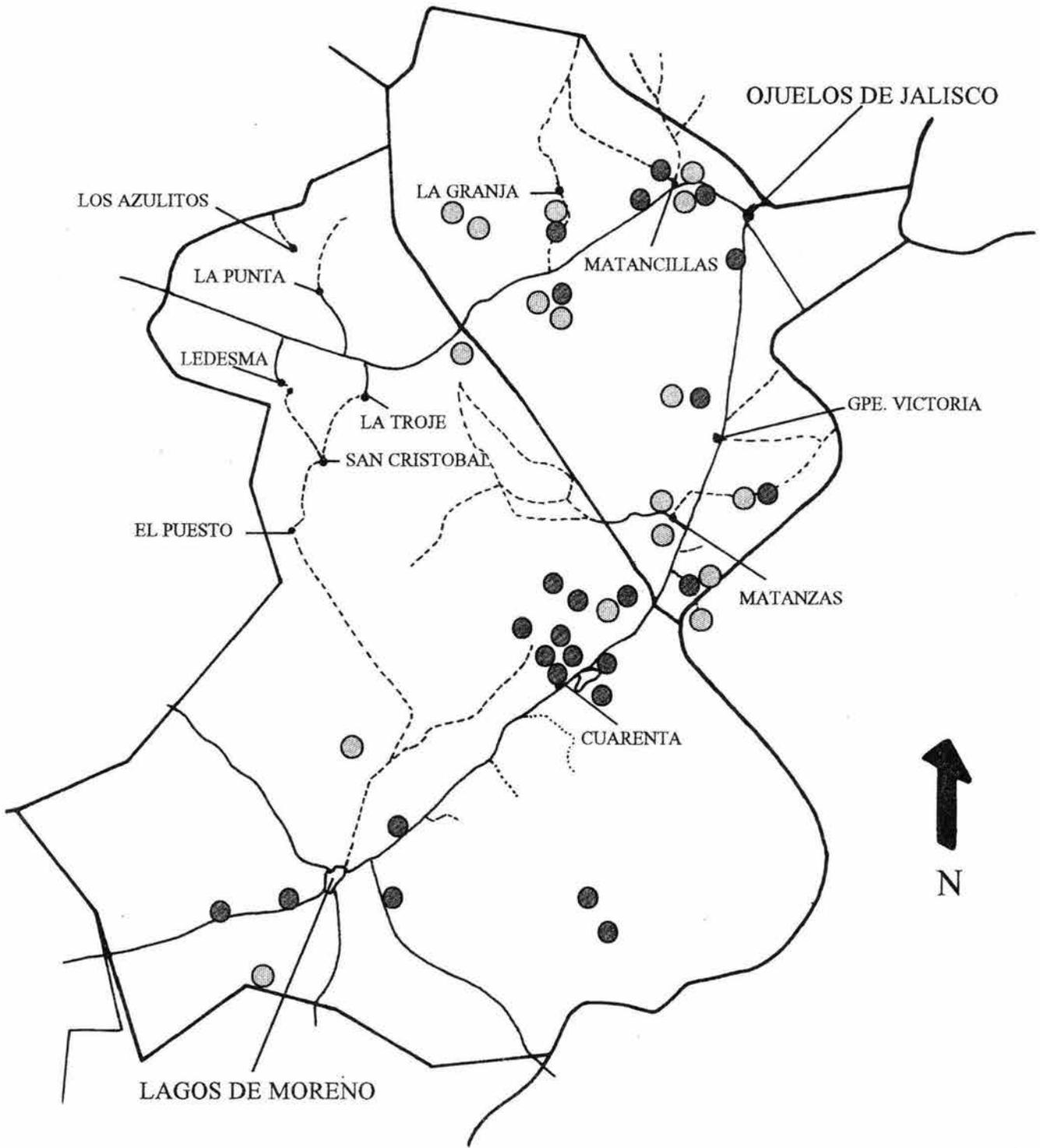


Fig. 5. *Ferocactus latispinus* (Haw.) Britton et Rose

Dibujo de Hilda J. Arreola-Nava.

MAPA 5. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

Ferocactus histrix ○
Ferocactus latispinus ●

GENERO *Isolatocereus*

Isolatocereus Backeberg, Jahrb. Deutsch. Kakteen. 47:(2) 76. 1942.

Planta arborescente de 5-13 m de altura; **tronco** de hasta 1 m de altura y 50 cm de diámetro; **ramas** articuladas verticales, erectas, encorvadas en la base, de hasta 1 m de largo y ca. de 30 cm de diámetro, numerosas, verde claro a verde azulosas; **costillas** 5-8 de hasta 2 cm de alto, de bordes agudos; **aréolas vegetativas** fusiformes, llegando a ser confluentes, 20 en cada sección del tallo de 10 cm, 6-7 mm de largo y 2-3 mm de ancho, con fieltro pardusco; **aréolas floríferas** elípticas, con abundante fieltro, producen flores durante varios años, a veces florecen casi todas las aréolas en una misma costilla; **espinas radiales** 9-11, divergentes, delgadas, hasta 12 mm de largo, aciculares, blanco amarillentas, grisáceos o rojo-grisáceos; **espinas centrales** 1-4, de hasta 3 cm de largo, aciculares, robustas en la base; **flor nocturna**, que permanece abierta hasta la tarde, tubular-infundibuliforme, de 4-5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro blanca, externamente de color rojo castaño; **pericarpelo** tuberculado con escamas de ápice aristado y fieltro marrón-grisáceo en las axilas, sin cerdas; **tubo floral** con podarios oblongos, verdes o rojizos con escamas de ápice aristado que se intergradan con los segmentos exteriores del perianto; **segmentos exteriores** oblongos, verde-rojizo; **segmentos interiores** rosa-verdosos a blanco-amarillento, reflejos; **cámara nectarial** de ca. de 10 mm de largo y 6 mm de diámetro; **estilo** delgado, de ca. de 2.5 cm de largo, blanco; **lóbulos del estigma** 6-8, de ca. 4 mm de largo; **estambres** numerosos; **filamentos** blancos; **antera** amarillenta; **fruto** elíptico a obovado de hasta 4 cm de largo y 3 cm de diámetro, ligeramente tuberculado con algunas escamas, lanoso en las axilas, sin espinas, verde, pulpa roja.

Especie Tipo: *Cereus dumortieri* Scheidw.

Backeberg segregó de *Stenocereus* esta especie y creó el género monotípico *Isolatocereus* ya que sus características vegetativas y reproductivas difieren de las demás especies de *Stenocereus*. El resultado de los estudios de morfología y anatomía realizados por Gibson (1991) apoyan esta separación.

Es un género endémico de México con una distribución amplia desde Oaxaca y Guerrero hasta Jalisco, Michoacán y Querétaro.

Isolatocereus dumortieri (Scheid.) Backeberg, Jahrb. Kakt. 49: 76. 1942.

Cereus dumortieri Scheid., Hort. Belg. 4: 220. 1837.

Lemaireocereus dumortieri (Scheidw.), Britton et Rose, Contr. U. S. Nat. Herb. 12: 425. 1909.

Stenocereus dumortieri (Scheidw.) Buxbaum, Bot. St. 12:92. 1961.

Nombre popular registrado en la zona: Organo.

Planta de hasta 4 m de altura, erecta, sin o con muy poca ramificación; **tallos** de 13-15 cm de diámetro, de color verde amarillento a verde claro; **costillas** 6-7 agudas en el ápice, de 2-3 cm de altura y 2-3 cm de grosor en la base; **tejido cortical** expuesto al aire de color verde claro;

aréolas elípticas a redondeadas, de 5 mm de largo y 3 mm de ancho, confluentes, con abundante fieltro color blanco grisáceo, corto, en las aréolas floríferas es muy abundante; **espinas radiales** 7-9 aciculares, delgadas, setosas, flexibles, de hasta 1 cm de largo, de color amarillo, con la base rojiza, con el tiempo se vuelven blanco grisáceo, divergentes, porrectas; **espinas centrales** 1-4, aciculares, setosas, flexibles, se distinguen de las radiales por estar situadas más hacia el centro de la aréola y ser más rígidas, de hasta 1.5 cm de largo, amarillas de base rojiza, la espina inferior dirigida hacia abajo; **flores** apicales y subapicales, abundantes, nocturnas y permanecen abiertas hasta la tarde, una a tres por aréola, tubular-infundibuliformes, de ca. de 5 cm de largo y 3 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de ca. de 8 mm de diámetro, de color verde claro cubierto por pequeñas escamas oblongas, apiculadas de 1-1.5 mm de largo, de color púrpura, sobre podarios poco prominentes, con larga lana blanca en las axilas; **tubo receptacular** con escamas largas, soldadas en toda la longitud excepto en el ápice, oblongo lanceoladas, apiculadas, de color verde rojizo, con lana blanca en las axilas; **segmentos exteriores** del perianto espatulados a obovados con el ápice mucronado, de 7 mm de largo y 6 mm de ancho, borde ligeramente dentado, moreno rojizos con una franja media de color mas intenso; **segmentos interiores** oblongos a oblanceolados de 1.2 cm de largo y 7 mm de ancho, con la base blanca y rojizos hacia el ápice; **estilo** delgado de 3.2 cm de largo, blanco; **lóbulos del estigma** 5, de ca. de 8 mm de largo; **filamentos** soldados a la pared del tubo receptacular, libres en la parte superior, blancos; **antera** de color blanco amarillento, al mismo nivel que los lóbulos del estigma; **cámara nectarial** amplia, de 1.2 cm de largo y 0.5 cm de ancho; **ovario** de 6 mm de largo y 4 mm de ancho; **fruto** globoso, carnoso de 3 a 3.5 cm de diámetro, anaranjado a rojizo, con escasas escamas pequeñas oblongas, apiculadas de 3 mm de largo y 2.5 mm de ancho, axilas con poca lana corta color blanco amarillento, sin espinas; **semillas** ca. de 1.2 mm de largo, negras, testa verrucosa. (Foto 2).

Especie tipo: No se señala. Existe una ilustración de la especie **Cereus dumortieri** en Hort. Belge 4: pl.15. Britton & Rose (1923) colectaron varios ejemplares en México pero no designaron neotipo.

Fenología: Florece en abril. Fructifica en mayo y junio.

Distribución y ecología: Se localiza en altitudes cercanas a los 1700 m. Habita en el bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo.(Mapa 6).

Esta especie estuvo considerada dentro del género **Lemaireocereus** por Britton & Rose, sin embargo no posee espinas en el fruto. Bravo (1937) siguió a Britton & Rose, pero en 1942 Backeberg elevó su subgénero **Isolatocereus** a la categoría de género reconociendo de esta forma sus características diferentes que básicamente son sus flores nocturnas casi tubulares, las aréolas del pericarpelo y tubo receptacular poseen cerdas inconspicuas, fruto sin espinas, ocasionalmente con cerdas. Buxbaum (1961) no reconoció este género y transfirió esta especie a **Stenocereus**. Así también lo hizo Bravo (1978) señalando que las diferencias entre los caracteres que separan a las entidades que conforman a **Stenocereus** no son de la importancia y magnitud suficiente que ameriten una distinción a nivel genérico razón por la cual la separación del género no ha sido aceptada por muchos de los autores contemporáneos. Hunt y Taylor (1986) también agruparon **Isolatocereus dumortieri** bajo **Stenocereus**.

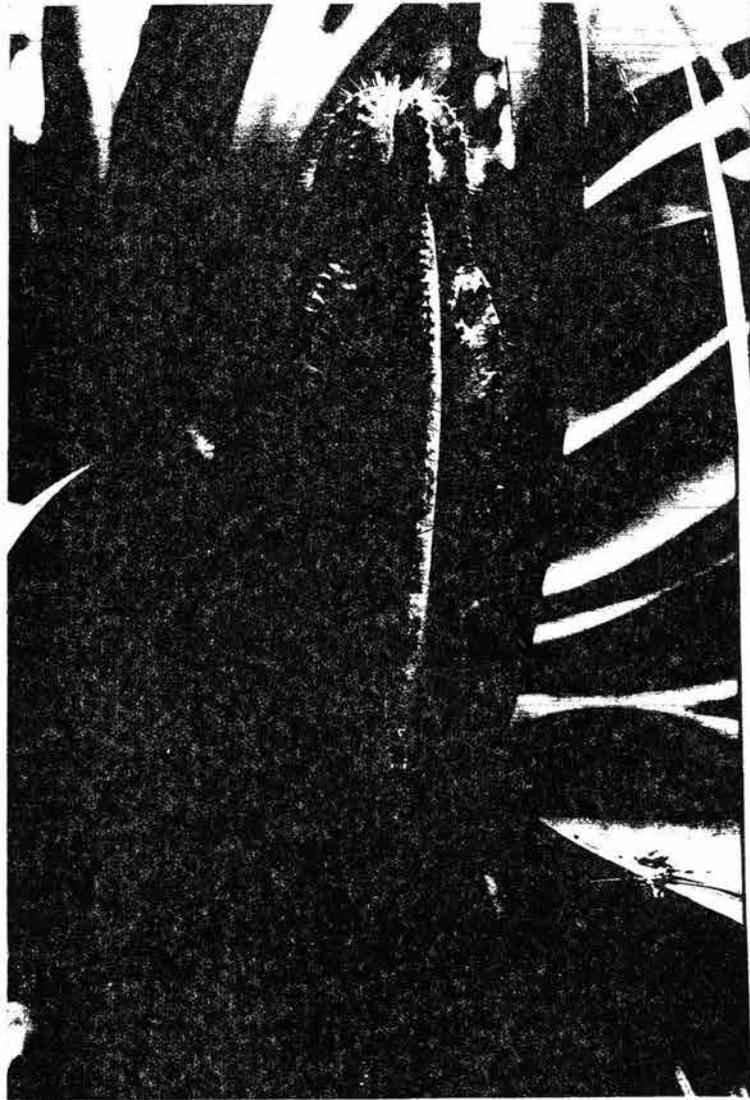
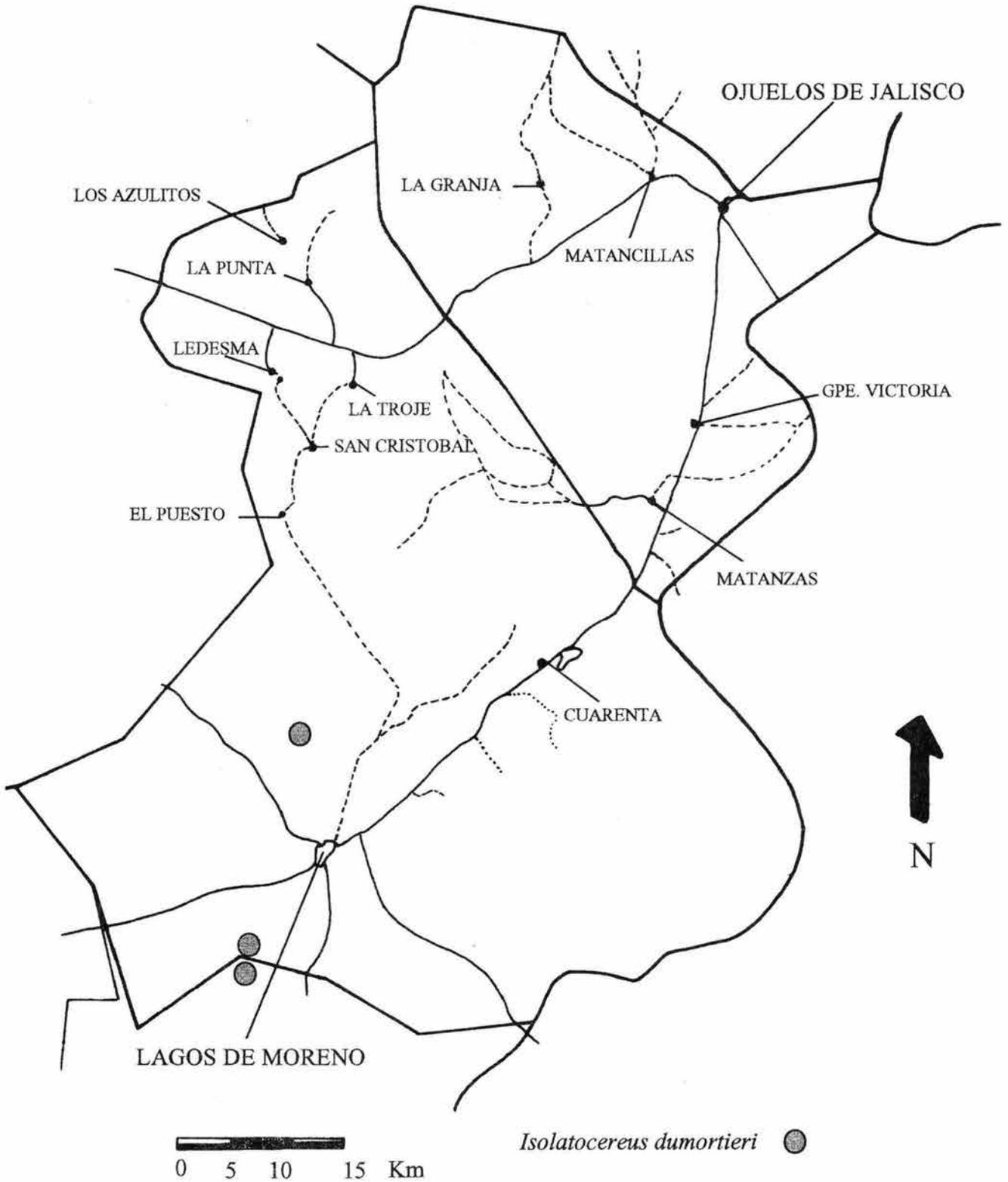


Foto 2. **Isolatocereus dumortieri** (Scheid.) Backeberg
Fotografía de Hilda J. Arreola-Nava.

En el presente estudio se acepta la propuesta de reconsiderar a esta especie dentro de **Isolatocereus** un género monotípico, a la luz de los trabajos realizados por Gibson & Horak (1978), Gibson (1982) y Gibson et al (1986). **Isolatocereus** es diferente de **Stenocereus**, sus flores no se asemejan a cualquier otra de **Stenocereus**, su fruto sin espinas es distinto tanto en forma como en la naturaleza de la pulpa. Combinando estas características con su hábito distintivo de crecimiento y sus aréolas confluentes, Gibson (1991) señala que **Isolatocereus** surgió como una rama evolutiva antes del origen de **Stenocereus**, sin embargo asienta que los géneros son "hermanos" en que ambos poseen cuerpos silíceos. Entre los **Stenocereus** no hay ninguna especie candidato que pudiera haber dado origen a esta o a todas las características.

Ejemplares examinados: Base Norte del cerro La Mesa Redonda. Mpio. de lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 841a* (IBUG). Base Norte del cerro La Mesa Redonda. Mpio. de lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 846a* (IBUG). Las Barrancas 5 km al Suroeste de La Venta, por la brecha Lagos de Moreno-El Puesto. Mpio. de Lagos de Moreno. 25 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 276* (IBUG). Faldas Este del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1248a*.

MAPA 6. DISTRIBUCION CONOCIDA



GENERO *Mammillaria*

Mammillaria Haworth, Syn. Pl. Succ. 177. 1821

Plantas solitarias o en colonias, pequeñas, con tallos espinosos, erectos o decumbentes, globosos, deprimidos a cilíndricos; con jugo acuoso, semilechoso a lechoso; **tubérculos** arreglados en series espiraladas, cilíndricos o cónicos, algunas veces angulados, tubos lactíferos presentes en algunas especies, confinados al tallo o en tallo y tubérculos; **aréolas** con lana y espinas; aréolas floríferas en las axilas de los tubérculos, desnudas, lanosas o con cerdas; **espinas** pocas a numerosas, diferenciadas en radiales y centrales a veces faltando las centrales, espinas radiales rectas, glabras, a veces pectinadas, **espinas centrales** más fuertes, algunas veces una o más, ganchudas, y/o rectas, glabras, pubescentes o en pocas especies plumosas; **flores** diurnas que surgen de las axilas de los tubérculos maduros, semejantes en tamaño y forma, la mayoría pequeñas campanuladas o cortamente infundibuliformes; **tubo receptacular** usualmente corto sin escamas; pericarpelo desnudo o con 1 o 2 escamas vestigiales; **segmentos del perianto** muy angostos, de colores variables, comúnmente rojos, amarillos, rosas o blancos, extendidos, los exteriores algunas veces con bordes diminutamente dentados; **estambres** numerosos insertos en el tubo, cortos, inclusos; filamentos agrupados alrededor del estilo y en algunas especies distintivamente espiralados; **lóbulos del estigma** lineares; **fruto** claviforme o rara vez subgloboso, rojo, púrpura o verdoso, con 1 o 2 escamas, carnoso al principio pero seco después, usualmente indehiscente, restos del perianto persistentes o no; **semillas** subglobosas u obovoides, testa negra a castaño claro, opaca o brillante, punteada o foveolada diminuta y regularmente o aparentemente lisa, rara vez rugosa, algunas especies con estrofiolo.

Especie Tipo: *Mammillaria mammillaris* (Linné) Karsten

Los representantes del género *Mammillaria* se distribuyen principalmente en México, se extienden hacia el Sur de los Estados Unidos de América y hacia el Caribe, Centroamérica y Norte de Sudamérica.

De las cactáceas es el género más numeroso y los taxónomos no han llegado a un acuerdo acerca del número de especies que lo constituyen debido a la gran variabilidad morfológica que presentan. Craig (1945) en su monografía sobre el género considera 238 y otras más no clasificadas. Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) reconocen 221 especies, mientras que Hunt (1986) reconoce 164.

- 1) Plantas con jugo lechoso **M. uncinata**

- 1) Plantas con jugo acuoso o semilechoso
 - 2) Plantas con semilla castaña y espinas centrales rectas o ausentes
 - 3) Espinas radiales 4. Flor roja **M. polythele**

 - 3) Espinas radiales 18-23. Flor amarillo-verdosa. **M. densispina**

2) Plantas con semilla negra y espina central ganchuda

4) Aréolas largas, lineares, con espinas radiales pectinadas **M. perezdelarosae**

4) Aréolas circulares a obovadas, espinas radiales divergentes

5) Aréolas circulares, axilas de los tubérculos con cerdas. Fruto color rojo-púrpura **M. gilensis**

5) Aréolas obovadas, axilas desnudas, fruto verde-blanquecino a rojo .
-verdoso **M. fuscohamata**

Mammillaria densispina (Coulter) Orcutt, Cactography 7, 1926.

Cactus densispinus Coulter, Contr. U.S. Nat. Herb. 3: 96, 1894.

Neomammillaria densispina (Coulter) Britton et Rose, The Cactaceae 4: 119, 1923.

Leptocladodia densispina (Coulter) Buxb., Osterr. Bot. 101: 601, 1954.

Planta solitaria, raras veces formando grupos de 2-5 individuos, globosa a cortamente cilíndrica de 4.5-10 cm de largo y de 3.5-8 cm de diámetro, cuerpo cubierto completamente por espinas blanco amarillentas a amarillo doradas; **tubérculos** cónicos, angulados en la base, cortos, de 5-9 mm de largo y 5-7 mm de diámetro, aplanados dorsalmente, de color verde claro, jugo acuoso; **series de espirales** 8:13, axilas jóvenes con lana blanca algodonosa, después caduca; **espinas** radiales 18-23, lisas, aciculares, desiguales de 5-10 mm de largo, blancas a amarillas, más oscuras con la edad, divergentes; **espinas centrales** 4-7 aciculares, más fuertes que las radiales, de 10-15 mm de largo, blanco a amarillo dorado, en la punta rojo púrpura, divergentes, porrectas; **flor** campanulada-infundibuliforme, de ca. de 1.5 cm de largo y 9 mm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** desnudo, de color blanco-verdoso, de 6 mm largo y 5 mm de diámetro; **segmentos exteriores** lanceolados, con el ápice cortamente apiculado y el borde ligeramente aserrado, de 3-6 mm de largo y 1.5-2 mm de ancho, de color amarillo verdoso, con una banda media rojiza; **segmentos interiores** oblongos, con el ápice apiculado, de 8 mm de largo y 2 mm de ancho, de color amarillo pálido, con una banda media rojiza; **estilo** de 6-7.5 mm de largo, de color blanco verdoso; **lóbulos del estigma** 6-7, gruesos, cortos de 1.5 mm de largo, de color verde pálido; **estambres** introrsos; **filamentos** blancos; **antera** amarilla; **fruto** claviforme de ca. 1.7 cm de largo y 5 mm de diámetro, de color verde blanquecino a verde rojizo; **semillas** curvas, castaño claro, de ca. de 1 mm de largo diminutamente punteadas. (Foto 3).

Especie tipo: *Cactus densispinus*. Eschanzier, s/n. San Luis Potosí. Field Museum of Natural History (F). Holotipo.

Fenología: Florece de febrero a abril. Fructifica en mayo y junio.

Distribución y ecología: Habita en altitudes cercanas a los 1800 m s.n.m. generalmente en bosque de **Quercus** o en bosque de **Pinus cembroides**. en el mpio. de Lagos de Moreno. Es una especie muy escasa en la zona de estudio. (Mapa 7).

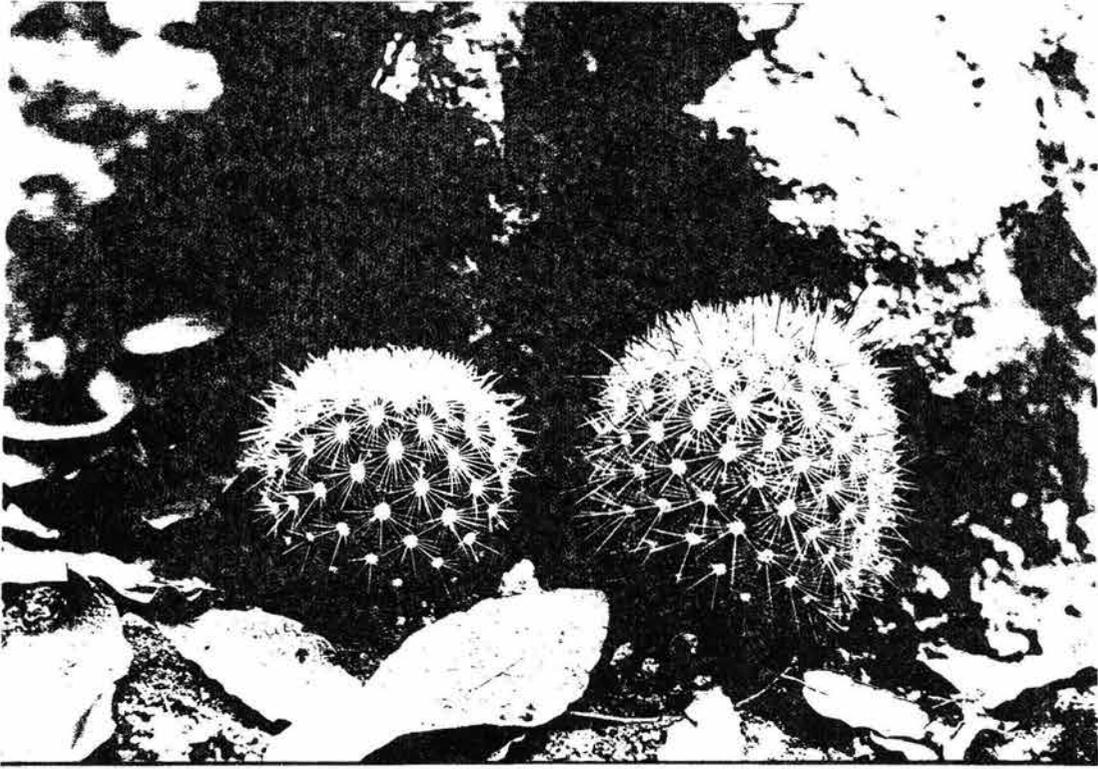


Foto 3. *Mammillaria densispina* (Coulter) Orcutt

Fotografía de Hilda J. Arreola-Nava.

M. densispina se ha reportado de los estados de Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas. Es una planta variable ya que existen individuos de espinas amarillo-doradas hasta individuos con espinas blancas, es propia de bosques secos como el de *Quercus* y los de *Pinus lumholtzii* y *P. cembroides*.

Ejemplares examinados: 4 km al este del rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. H. J. Arreola-Nava no. 628a (IBUG). La Mesa de las Sartolas. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1987. J. A. Pérez de la Rosa s/n. (IBUG).

Mammillaria fuscohamata Backeberg Cactaceae 6: 3897, 1962.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaguita.

Planta solitaria globosa de hasta de 12 cm de largo y 8.8 cm de diámetro, de color verde claro; **tubérculos** cónicos, largos de ca. de 1.7 cm y 8 mm de diámetro en la base, con **savia** acuosa, firmes en textura; **series de espirales** 8-13; **axilas** desnudas; **aréolas** subapicales, obovadas de 3 mm de largo, en las más jóvenes, abundante lana blanca, corta, caduca con la

edad; **espinas radiales** 19-20 aciculares, flexibles, lisas, de 9 mm de largo de color blanco amarillento, extendidas; **espinas centrales** 3-4, la inferior ganchuda, de ca. de 1 cm de largo, de color castaño con la punta rojiza, las demás espinas centrales son rectas de ca. de 8 mm de largo, de color blanco amarillento, con la punta rojizo-castaño; **flor** campanulada de ca. de 2.2 cm de largo y 1.5 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** de ca. de 4 mm de diámetro, verde pálido, desnudo; **tubo receptacular** con 1 o 2 escamas vestigiales oblongas, con los bordes ciliados; **segmentos exteriores** del perianto lanceolados, apiculados de bordes ciliados de 5-12 mm de largo y 2-3 mm de ancho, verde- blanquecinos con una estría mediana más intensa; **segmentos interiores** del perianto escasos, lanceolados, de ca. de 1.5 cm de largo y 3 mm de ancho, blancos con una franja media rosa, más intensa hacia el ápice; **estilo** de ca. de 1 cm de largo de color verde pálido; **lóbulos del estigma** 5, de ca. de 3 mm de largo, amarillo pálido; **filamentos** blancos, **anteras** amarillas; **fruto** claviforme a redondeado, de ca. de 1 cm de largo y 3 mm de diámetro, con los restos del perianto persistentes, verde blanquecino a rojo-verdoso; **semilla** negra de ca. de 1.3 mm de largo. (Foto 4).

Especie tipo: No se sabe que exista tipo. Una fotografía de *M. fuscohamata* en Backeberg, Cactaceae 6: 3898 puede validarse como Lectotipo.

Fenología: Florece en los meses fríos de noviembre a enero. Fructifica en agosto y septiembre, pero los frutos pueden permanecer adheridos al tallo durante varios meses más.

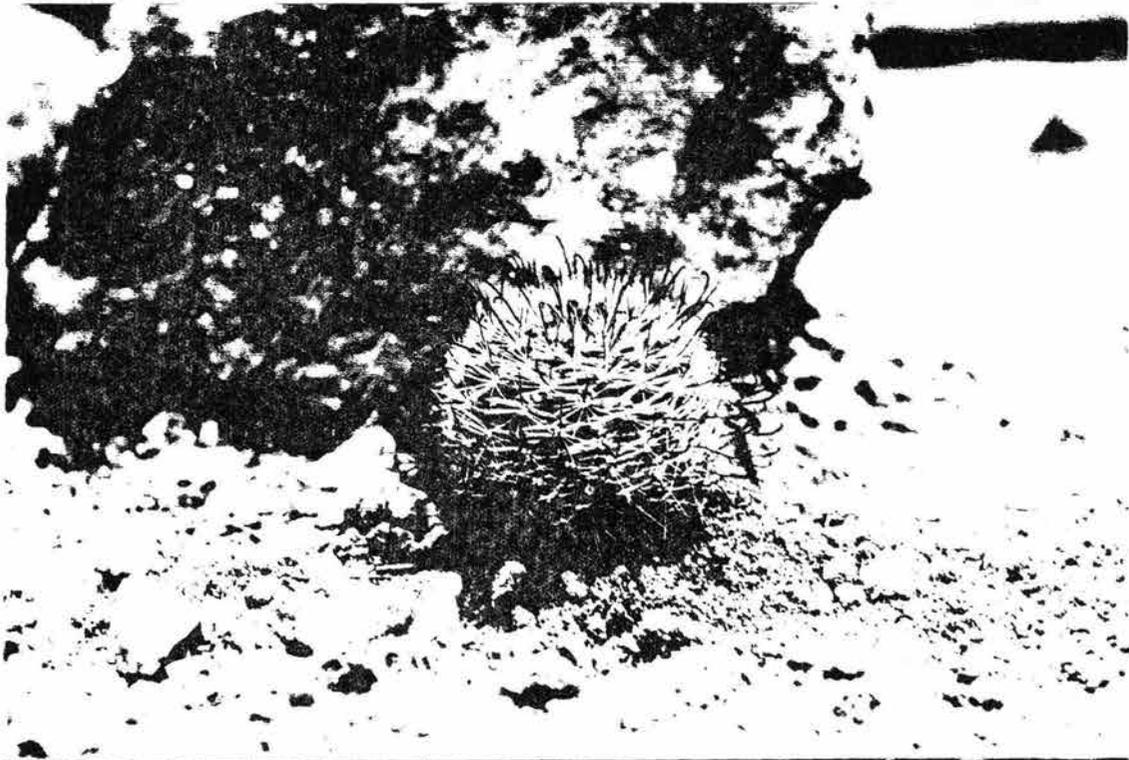


Foto 4. *Mammillaria fuscohamata* Backeberg

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Distribución y ecología: Se localiza en altitudes cercanas a los 1800 m s.n.m. Habita generalmente en el pastizal y matorral xerófilo en el mpio. de Lagos de Moreno. Es una especie muy escasa. (Mapa 8).

Mammillaria fuscohamata fue descrita del estado de Jalisco sin citar localidad exacta, Hunt (1986) señala que esta especie no es válida, quizá porque no se conservó material botánico, sin embargo la ilustración que aparece en Backeberg 1962 Vol. 6:3898 puede servir de Lectotipo. Hunt también señala que **M. fuscohamata** quizá sea semejante a **M. jaliscana** Boed. (Br. & R.). Debido a que ésta última también se encuentra en Jalisco se han podido estudiar y comparar ambas y se considera que son distintas: **M. fuscohamata** posee tubérculos verde claro, las espinas radiales son de 19-20 de color blanco-amarillento, la flor es blanco-rosada y el fruto verde con tintes rosado a diferencia de **M. jaliscana** que posee tubérculos cilíndricos-truncados verde oscuro, espinas radiales más de 30, flor púrpura, fruto rosado a rojizo.

Ejemplares examinados: 2 kilómetros al Oeste del Guadalupe Victoria hacia el rancho Las Papas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Abr. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *F. J. Santana M. no. 185* (IBUG). 5 Km al Oeste del rancho La Quebrada. Mpio. de Lagos de Moreno. 9 Jun. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 812* (IBUG). 5 Km al Oeste del rancho La Quebrada. Mpio. de Lagos de Moreno. 9 Jun. 1987. *H.J. Arreola-Nava no. 812 a* (IBUG). 1 kilómetro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *R. Ramírez D.* Rancho Jala, 14 Km al Norte del Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 17 Nov. 1989. *H. J. Arreola-Nava, W. Reppenhagen* y *H. Nagel, no. 1127* (IBUG).

Mammillaria gilensis Boedeker, Jahrb. Kakt. 1:60, 1936.

Ebnarella gilensis (Boed.) Buxbaum, Oesterr. Bot. Zeits. 98:89, 1951.

Chilita gilensis (Boed.) Buxb., Sukk. Jahrb. Schw. 5:21, 1954.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaguita.

Planta solitaria, rara vez formando colonias; **tallo** globoso a cilíndrico de hasta 7.5 cm de largo y ca. de 5 cm de diámetro, de ápice hundido, jugo acuoso; **tubérculos** cónico-cilíndricos con el ápice redondeado, de ca. de 9 mm de largo y 4 mm de diámetro en la base, de color verde oscuro; **series de espirales** 8-13; **aréolas** circulares de ca. de 1.4 mm de diámetro, las más jóvenes con abundante lana corta e hirsuta, blanca, caduca en las aréolas maduras; **axilas** con lana corta blanca e hirsuta y 5-10 cerdas largas, blancas, de 8 mm de largo; **espinas radiales** 20-27, aciculares, delgadas, setosas, divergentes las laterales horizontales se entrelazan entre sí, flexibles, de 8-10 mm de largo, blancas a amarillo pálido; **espinas centrales** 2-4, las superiores rectas, de ca. de 7 mm de largo, más gruesas que las radiales, la inferior ganchuda, porrecta de 10 mm de largo, todas aciculares, lisas, de color amarillo pálido a rojizas; **flor** hermafrodita campanular-infundibuliforme, de ca. de 2 cm de largo y 1.5 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de 5 mm de largo y 3 mm de diámetro, verde pálido, con 2-3 escamas lineares cortas de 2 mm de largo; **tubo receptacular** verde claro con 2-3 escamas lineares; **segmentos exteriores** del perianto oblongos, apiculados, de 4-6 mm de largo y 1-2 mm de ancho, blancos con una banda mediana verde-rojiza, oscura; **segmentos interiores** del perianto oblongos, apiculados, de ca. de 6 mm de largo y 2 mm de ancho, blancos a blanco-amarillentos

con una delgada banda mediana color rosa pálido; **estilo** de ca. de 1.1 cm de largo, color blanco-verdoso hacia el ápice más oscuro; **lóbulos del estigma** 5, cortos, ca. de 1 mm de largo, amarillo-verdosos; **filamentos** blancos; **anteras** amarillas; **fruto** semigloboso a claviforme de 4-15 mm de largo, rojo púrpura; **semillas** pequeñas de ca. de 1 mm de largo, negras, foveoladas. (Fig. 6).

Especie tipo: No se sabe que un tipo haya sido designado. Existe una ilustración de la especie en Jahrb. Kakt. 1:60, 1936.

Fenología: Florece de febrero a abril y fructifica de junio a septiembre.

Distribución y ecología: Se le encuentra en altitudes entre los 1700 y 2200 m s.n.m. es frecuente en el matorral xerófilo de los municipios en estudio. (Mapa 8).

Usos: Es una especie que por su belleza puede ser propagada con fines ornamentales.

Mammillaria gilensis es un taxón poco conocido descrito de San Gil en el estado de Aguascalientes y las únicas referencias disponibles sobre esta especie son una fotografía de la misma y su descripción. Hunt (1977) señala que **M. gilensis**, **M. rettigiana** y **M. posseltiana** pueden ser coespecíficas a juzgar por las ilustraciones, sin embargo no se ha llevado a cabo ninguna investigación que conduzca de manera definitiva a alguna conclusión. Reppenhagen (1991-1992) considera a **M. posseltiana** como sinónimo de **M. jaliscana** y esta como una especie distinta de **M. gilensis** con lo que se concuerda. En el presente estudio se encontraron ejemplares con una gran variación morfológica en cuanto al color de las espinas desde blancas a amarillas y al número de espinas radiales que va desde 20 a 27. Debido a la cercanía de la localidad tipo con el municipio de Ojuelos se pudo comparar el material de ambas localidades y verificar que se trata de la misma especie, existiendo poblaciones muy variables. De hecho conviven juntas plantas de espinas completamente amarillas y de espinas blancas. Estas observaciones ya habían sido señaladas por FitzMaurice W. (1990).

M. gilensis es un taxón que necesita más estudio, sobre todo en poblaciones diferentes y con un buen número de ejemplares para demostrar que las diferencias son intraespecíficas. Aunando a lo anterior es conveniente incrementar las exploraciones botánicas y descripción de las especies afines en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, ya que la diferencia en el número y color de las espinas y la variación de color en la flor no son elementos de peso por sí solos sino en conjunto para definir si se trata o no de la misma especie.

Ejemplares examinados: Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 224* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 230* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 634* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 15 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava, M. Cházaro y J. A. Pérez de la Rosa no. 641* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. J. Arreola-Nava, L. Scheinvar y J. A. Pérez de la Rosa no. 703* (IBUG). 2 kilómetros al Oeste de Guadalupe Victoria hacia el rancho Las Papas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 de Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F.J. Santana M. no. 186* (IBUG). 2 kilómetros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al, no. 366* (IBUG). Ciénaga de Mata. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun 1986. *H. J. Arreola-Nava y G. Barba. no. 379* (IBUG). Ciénaga de Mata. Mpio.

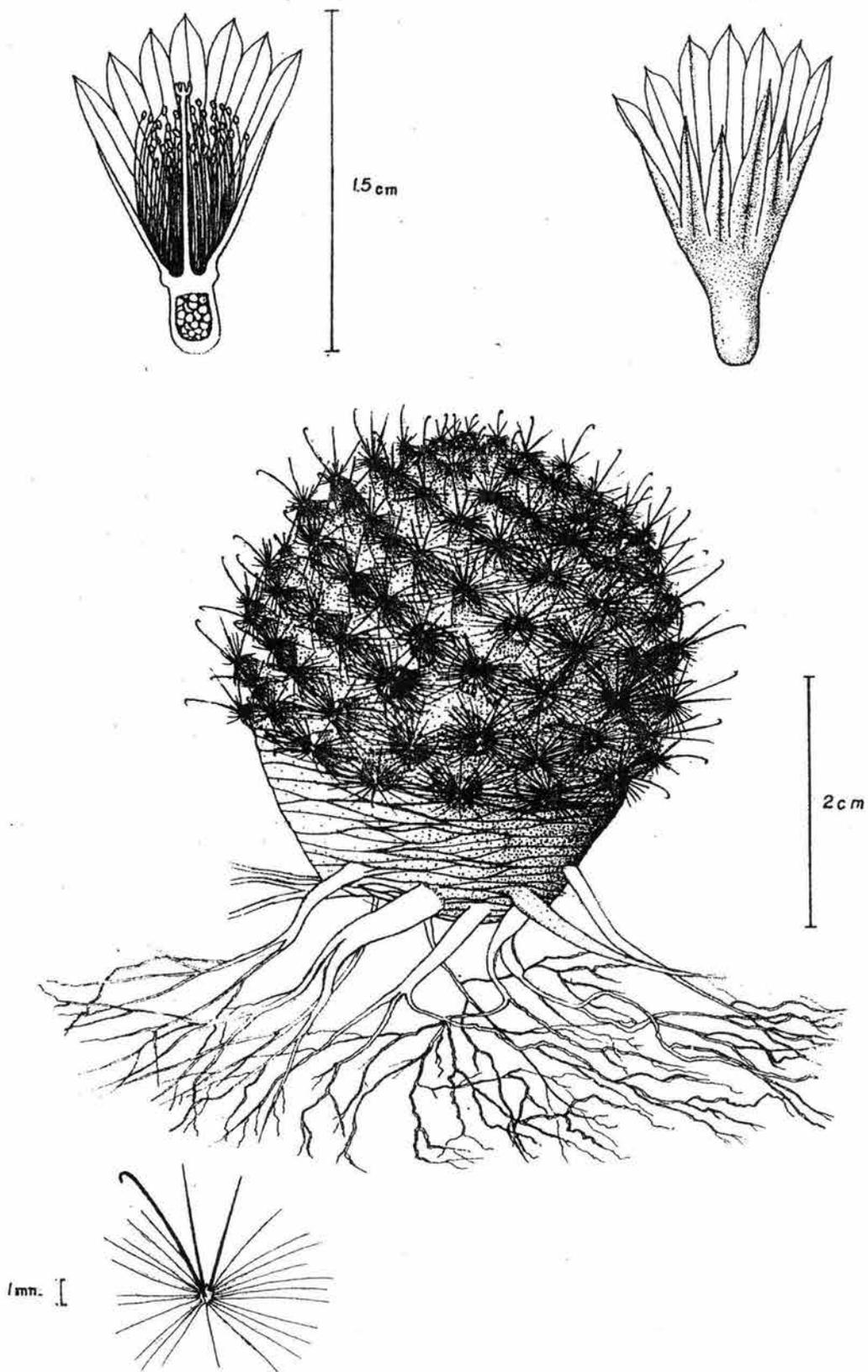


Fig. 6. *Mammillaria gilensis* Boedeker
Dibujo: Oscar Garduño.

de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun 1986. *H. J. Arreola-Nava y G. Barba, no. 382* (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 345* (IBUG). Cerro El Roble, frente a la presa El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 239* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 779* (IBUG). Rancho Jala, 14 kilómetros al Noroeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 17 Nov. 1989. *H. J. Arreola-Nava no. 1127* (IBUG). 3 kilómetros al Norte del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 817* (IBUG).

Mammillaria perezdelarosae Bravo et Scheinvar, *Cact. y Succ. Méx.* 30 (4):76-80, 1985.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaguita.

Planta solitaria, raras veces cespitosa, de cuerpo globoso a cortamente cilíndrico, de hasta 7.5 cm de largo y ca. de 4.5 cm de diámetro con el ápice redondeado cubierta completamente por las numerosas espinas; **tubérculos** cónicos redondeados, con el ápice truncado, de ca. de 5 mm de largo y 6 mm de diámetro en la base, de color verde oscuro; jugo acuoso; **series de espirales** 8-13 **axilas** con pelos setosos blancos de aproximadamente 9 mm de largo, en las axilas de los tubérculos más jóvenes hay lana blanca, larga, caduca con la edad; **aréolas** subapicales, angostamente ovadas o lineares, de ca. de 5 mm de largo y de 1-2 mm de ancho en el ápice y 0.5 mm de ancho en la base, con lana blanca crespada, caduca con la edad; **espinas radiales** 62-70, aciculares, dispuestas en forma de peine elevadas, las superiores de 2 mm de largo, las inferiores de ca. de 2.5 mm, las más largas y numerosas son las laterales de ca. de 8 mm de largo, blancas, con la base amarilla, más o menos paralelas entre sí, dirigidas hacia afuera, entrelazadas; **espinas centrales** 1-3, dispuestas en la parte superior de la aréola, ascendentes, elípticas en corte transversal, rectas, ascendentes, delgadas, cortas, de ca. de 11 mm de largo, con el ápice encorvado, de color rojo negruzco, con la punta negra y la base amarillenta, la inferior es más robusta, ganchuda, de base bulbosa, de 11-16 mm de largo, **flor** campanulada infundibuliforme, de ca. de 1.6 cm de largo y 1.3 cm de diámetro en la antesis, blanca rosada; **pericarpelo** de ca. de 3 mm de largo y diámetro, de color verde claro, con 1 o 2 escamas lineares, blanco verdosas, de 2 mm de largo; **segmentos exteriores** del perianto oblanceolados, cortamente apiculados con bordes finamente dentados, de 4-8 mm de largo y 2.5 mm de ancho, de color blanco verdoso con una banda mediana rosa-verdosa; **segmentos interiores** obovados a oblongos con el ápice atenuado o acuminado, apiculados, de bordes finamente dentados en el ápice, de 6-7 mm de largo y 2.5 mm de ancho, rosa pálido con una franja rosa intenso; **estilo** emergente sobre los estambres, de ca. de 1 cm de largo, blanco, hacia el ápice amarillo claro; **lóbulos del estigma** 3-4 de 0.5 mm de largo, amarillo pálido; **estambres** insertos en la base del tubo receptacular, de ca. de 5 mm de largo; **filamentos** más delgados hacia el ápice, amarillo-crema a blanco-verdoso; **anteras** basifijas, amarillo pálido; **fruto** de 1.5 cm de largo y 4 mm de diámetro, de color rosa pálido a rosa intenso; **semilla** negra, circular con la base truncada, ensanchada, de ca. de 1 mm de diámetro, testa rugosa, ondulada. (Fig. 7).

Especie tipo: *Mammillaria perezdelarosae*. Bravo et Scheinvar 3938. Lagos de Moreno. Jalisco, México. Holotipo: Herbario Nacional (MEXU). Isotipo (IBUG).

Fenología: Florece de noviembre a marzo. Fructifica en julio y agosto.

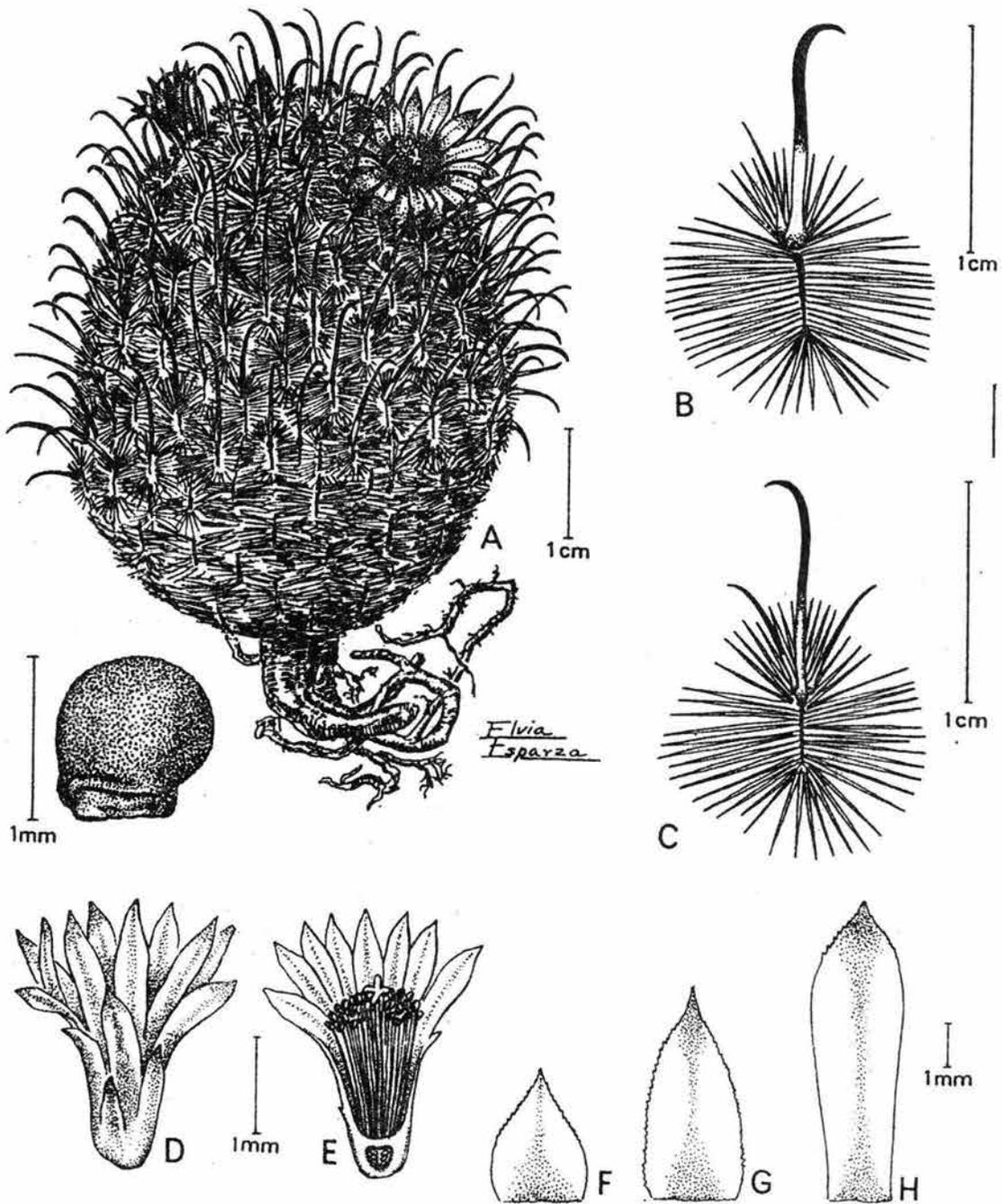


Fig. 7. *Mammillaria perezdelarosae* Bravo et Scheinvar

Dibujo: Elvia Esparza.

Distribución y ecología: Se le encuentra en altitudes entre los 1800 y 2000 m s.n.m. Habita generalmente en el matorral xerófilo, aunque también dentro de la vegetación de bosque de **Pinus cembroides**. (Mapa 8).

Usos: Potencialmente ornamental.

La descripción de esta planta en 1985 suscitó polémica entre los estudiosos de este género ya que esta especie tiene afinidad con **M. bombycina**. En el trabajo de Arreola-Nava (1987) se presentan las principales diferencias entre estas especies. Las características de la testa de las semillas son las más importantes: **M. perezdelarosae** tiene una testa rugosa (Bravo y Scheinvar 1985), (Arreola 1987) y (Vega 1991) mientras que **M. bombycina** tiene semillas con testa foveolada. Además existen otras diferencias como el color de las flores y frutos de ambas especies y el número de espinas radiales.

Ejemplares examinados: 2 kilómetros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 637* (IBUG). 2 kilómetros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *J. A. Pérez de la Rosa s/n.* (IBUG). Lagos de Moreno. Jalisco, México. 10 Nov. 1985. *Bravo et Scheinvar 3938* (MEXU). 1 kilómetro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 232* (IBUG). 1 kilómetro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava, L. Scheinvar, H. Bravo y J. A. Pérez de la Rosa no. 232 a* (IBUG). Rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava, L. Scheinvar, H. Bravo y J. A. Pérez de la Rosa no. 232b* (IBUG). Rancho Jala, 14 kilómetros al Noroeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 17 Nov. 1989. *H. J. Arreola-Nava, W. Reppenhagen y H. Nagel no. 1126* (IBUG). 3 kilómetros al Norte del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava y J. A. Pérez de la Rosa no. 818* (IBUG).

Mammillaria polythele Martius, Nov. Actorum Acad. Caes. Leop. Carol. German. Nat. Cur. 16:328, 1832.

Mammillaria polythele Martius var. *quadrispina* Salm Dyck in Walpers, Repert. Bot. 2: 271, 1843.

Mammillaria polythele Martius var. *columnaris* Salm Dyck in Walpers, Repert. Bot. 2: 271, 1843.

Mammillaria polythele Martius var. *setosa* Salm-Dyck, Hort. Dyck. 1844, 9, 1845.

Mammillaria polythele Martius var. *hexacantha* Salm-Dyck Cact. Hort. Dyck. 1849, 15, 1850.

Mammillaria polythele Martius var. *latimama* Salm-Dyck Cact. Hort. Dyck. 1849, 112, 1850.

Cactus polythele Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 261, 1891.

Mammillaria polythele affinis Schelle, Handb. Cact. 260, 1907.

Neomammillaria polythele (Mart.) Britton et Rose, Cactaceae 4: 88, 1923.

Planta solitaria, globosa, obcónica, de 10-15 cm de largo y 5-8 cm de diámetro; **tubérculos** arreglados en 8-13 series de espirales, con jugo acuoso, cónicos, de aproximadamente 1.2 cm de largo y 1.2 cm de diámetro en la base, de color verde oscuro, cenizo; **axilas** con lana larga de color blanco, caduca en los tubérculos maduros; **aréolas** pequeñas obovadas a circulares, de 2-3 mm de largo, con abundante lana blanca, hirsuta, después caduca; **espinas radiales** 4, aciculares, ligeramente recurvadas, de 1.4- 2.1 cm, la espina superior es más larga que las demás, de color marrón-amarillento, después grisáceas con la punta negra; **espinas centrales** ausentes; **flor** campanulada, ca. de 1.8 cm de largo y 1.3 cm en la antesis, **pericarpelo** blanco verdoso de 4 mm de largo y de diámetro, desnudo; **segmentos exteriores** del perianto oblongos, con el ápice mucronado, de borde aserrado, de ca. de 7 mm de largo y 2.5 mm de ancho, de

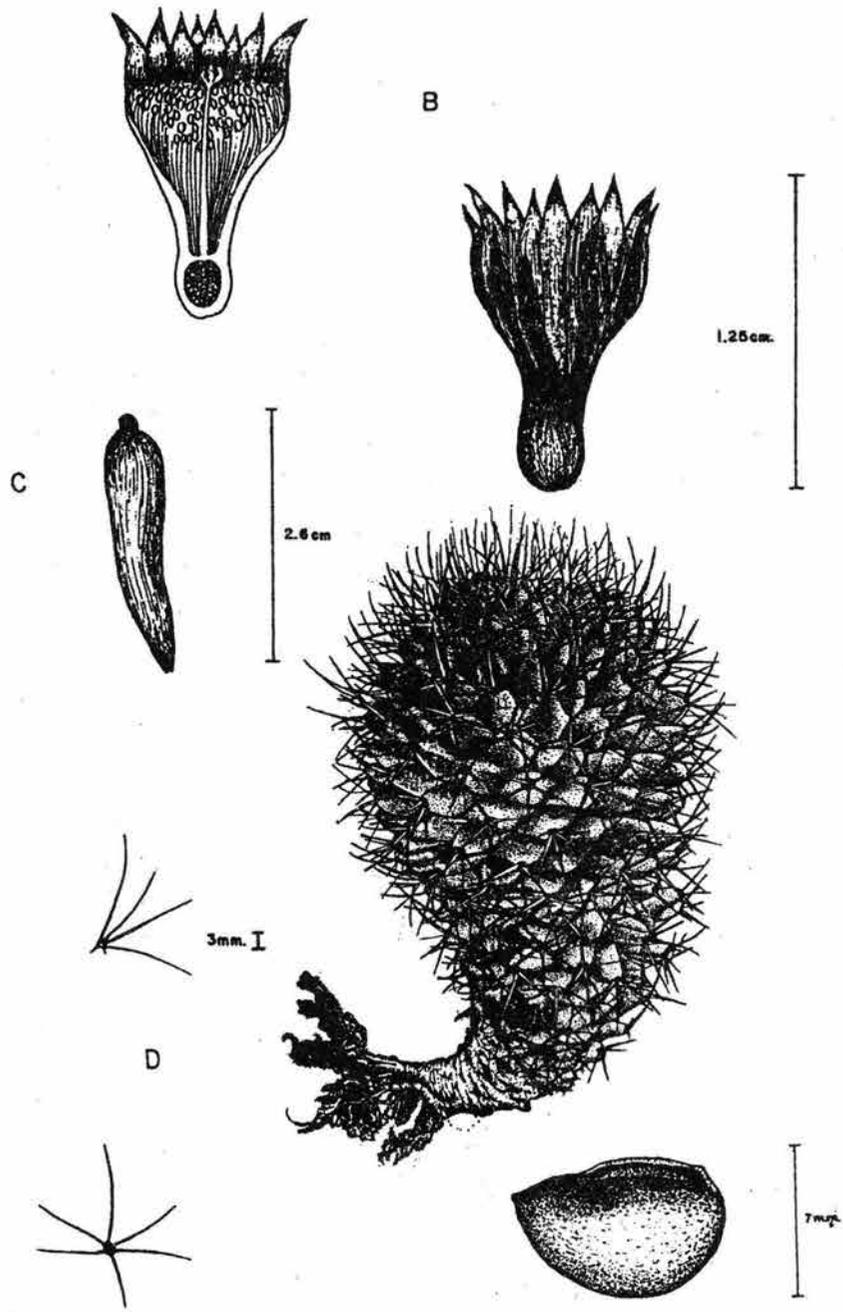


Fig. 8. *Mammillaria polythele* Martius
Dibujo: Oscar Garduño y Ma. del Refugio Vázquez.

color rojo-purpúreo, con una franja media de color rojo intenso; **segmentos interiores** lanceolados, de borde entero, de ca. de 8 mm de largo y 2 mm de ancho, rojo-purpúreo; **estilo** grueso, de 9 mm de largo, rosa, hacia la base blanco-verdoso, **lóbulos del estigma** 5 de ca. 1 mm de largo, de color verde pálido a amarillo pálido; **filamentos** blanco-purpúreos; **antera** color amarillo pálido; **fruto** claviforme de 2-3 cm de largo y 4-6 mm de diámetro, blanco-verdoso con ligeros tintes purpúreos; **semilla** curva con una ala tegumentaria lateral, de 7 mm de largo, de marrón claro. (Fig. 8).

Especie tipo: No se conoce. Sólo existe una lámina de la especie por Martius, 1832.

Fenología: Florece de agosto a noviembre y de marzo a abril. Fructifica en enero y mayo.

Distribución y ecología: Se distribuye en altitudes entre los 1700-1800 m s.n.m. Habita el bosque tropical caducifolio. Es una especie escasa. (Mapa 9).

Mammillaria polythele parece estar relacionada con **M. obconella** y **M. kewensis** que juntas parecen integrar un complejo caracterizado por poseer sólo espinas centrales que varían en número de 3 a 6 y en color de blanco amarillento a marrón rojizo. Craig (1945) considera 13 sinónimos para esta especie, lo que indica que es muy variable. Por su parte Hunt (1987) señala: "Mis observaciones en Hidalgo en 1973 me llevaron a creer firmemente que **M. hidalguensis**, **M. ingens**, **M. kewensis**, **M. obconella**, **M. tetracantha** etc. todas pertenecen a la sinonimia de **M. polythele**".

Reppenhagen (1992) considera la **M. hidalguensis** y **M. kewensis** como sinónimo de **M. tetracantha** y la **M. ingens** como sinónimo de la **M. obconella** con lo que concordamos. Todas estas especies, si bien no son sinónimos si están estrechamente relacionadas. Todas ellas se distribuyen en el Altiplano Mexicano central en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, excepto **M. obconella** cuya localidad tipo se ha citado de Jalapa, Veracruz, por lo que también es lógico que se encuentren representantes de este complejo en Jalisco. El municipio de Lagos de Moreno es aledaño al estado de Guanajuato.

Ejemplares examinados: Ladera Norte del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. H.J. Arreola-Nava no. 845 (IBUG). Falda Norte del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. H.J. Arreola-Nava no. 845b (IBUG). Este del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul. 1991. H.J. Arreola-Nava no. 1242 (IBUG).

Mammillaria uncinata Zucc. ex Pfeiff. Enum. Diag. Cact. 34. 1837.

Mammillaria uncinata Zucc. ex Pfeiff. var. *biuncinata* Lem. Cact. Gen. Nov. Sp. 96, 1839.

Mammillaria uncinata Zucc. var. *spinosa* Lem. Cact. Gen. Nov. Sp. 96, 1839.

Mammillaria uncinata Zucc. ex Pfeiff. var. *rhodacantha* Dietrich, Allg. Gartenz. 18: 185 1850.

Cactus uncinatus Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 260, 1891.

Neomammillaria uncinata (Zucc. ex Pfeiff.) Br. et R. Cactaceae 4. 140, 1923.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaguita.

Planta solitaria, rara vez cespitosa, de cuerpo globoso, redondeado, con el ápice aplanado, de 3-8 cm de largo y 3.5 -10 cm de diámetro, de color verde oscuro; **raíz** ligeramente pivotante, de donde surgen raíces secundarias fibrosas; **tubérculos** dispuestos en 8-13 series de espirales, cónicos, gruesos angulados en la base, de 7-14 mm de largo y de 6-8 mm de diámetro, con jugo lechoso; **axilas** con abundante lana blanca en los tubérculos jóvenes, después es más escasa; **areólas** obovadas a circulares de 1.5 mm de diámetro, con lana blanca, caduca; **espinas radiales** 4-8, aciculares, de 3-5 mm de largo, las dos superiores más cortas, blancas con la punta negra, divergentes; **espinas central** 1 (-2), ganchuda, de 4-10 mm de largo, rosa con la punta rojiza a negra; **flor** campanulada, de 2.2 -3 cm de largo y 1.3- 1.5 cm de diámetro en la anthesis; pericarpelo blanco verdoso, con 2 escamas lineares de 2.5 mm de largo, de color blanco; **segmentos exteriores** lanceolados, mucronados, con bordes ciliados, de 4-10 mm de largo y 2-3 mm de ancho, de color blanco con una banda rojo-verdosa; **segmentos interiores** oblongos con el ápice mucronado, de borde entero, de 1.2 cm de largo y 2 mm de ancho, blancos con una banda moreno- rojiza; **estilo** de 1.4 cm de largo, delgado, blanco, lóbulos del estigma 7, de 2 mm de largo, de color rosa pálido, **filamentos** blancos, hacia el ápice rosados; **anteras** amarillo pálido; **fruto** claviforme, de 1-2 cm de largo y 3-4 mm de diámetro; **semillas** curvas obovadas, marrón claro. (Fig. 9).

Especie tipo: El tipo procede de plantas cultivadas a partir de semilla provenientes de Pachuca, Hidalgo, pero no se preservó material (Hunt. 1987).

Fenología: Florece en los meses de primavera y fructifica en agosto y septiembre.

Distribución y ecología: Esta planta se localiza entre los 1700 y 2200 m s. n.m. Habita generalmente el pastizal y el matorral xerófilo es abundante en los dos municipios de estudio. (Mapa 10).

Usos: Se le recolecta en época navideña para el adorno de nacimientos. Los frutos son comestibles y los niños campesinos los comen como golosina.

M. uncinata es una especie bien caracterizada y muy común y abundante en todo el Altiplano central. Es frecuente encontrarla enterrada al ras del suelo con el ápice plano en suelos arcillosos y pedregosos, aunque estando bien hidratada, tiene forma globosa.

Ejemplares examinados: 8 kilómetros al Sur de Ojuelos por la carretera Lagos de Moreno- Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 12 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no. 177* (IBUG). 7 kilómetros al Oeste de Vaquerías. 8 kilómetros al Sur de Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 195* (IBUG). Inmediaciones del Centro de Investigaciones Pecuarías Vaquerías. 8 kilómetros al Sur de Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y R. Soltero Q. no. 191* (IBUG). 2 Km al Noroeste de San Juanico, carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 270* (IBUG). 2 Km al Noroeste de San Juanico, carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 272* (IBUG). 1 kilómetro de la desviación hacia Comanja por la carretera Lagos de Moreno-León. Mpio. de Lagos de Moreno. 3 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 853* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 637* (IBUG). Brecha a Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 351* (IBUG). Brecha a Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 357* (IBUG). Brecha hacia el Rancho Jala, 2 Km al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H.J. Arreola-Nava no. 398* (IBUG). Brecha hacia el Rancho.

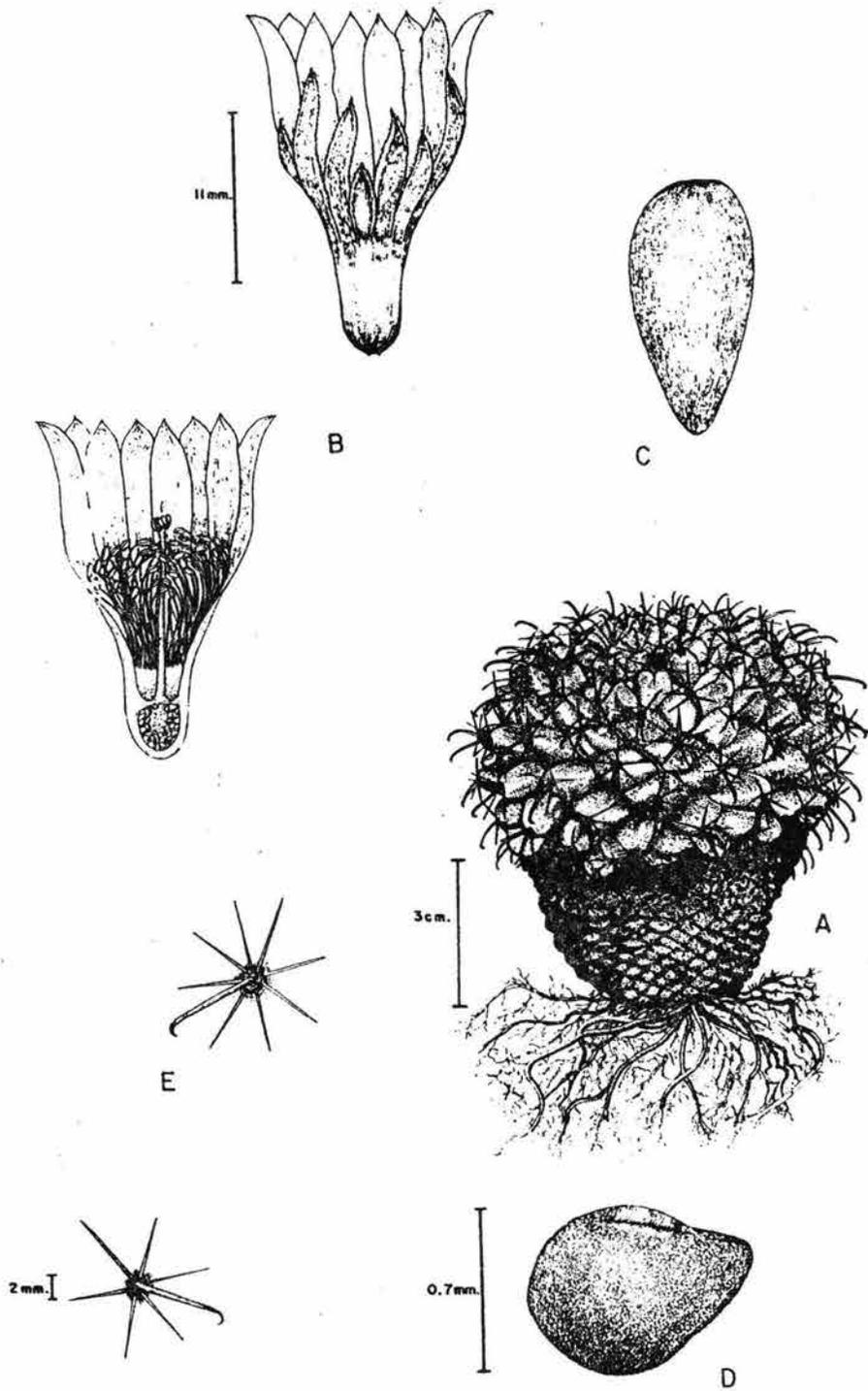
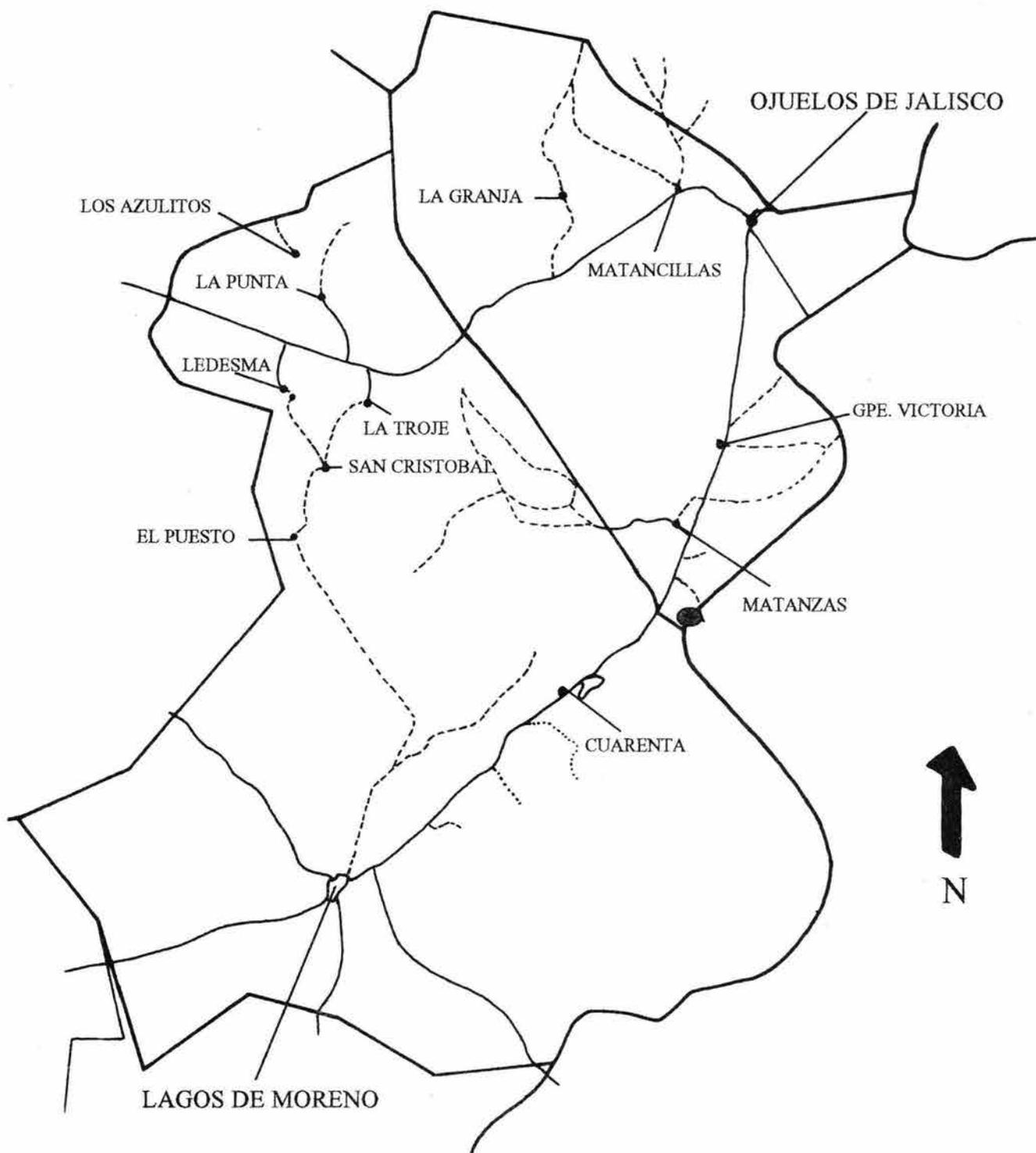


Fig. 9. *Mammillaria uncinata* Zucc. ex Pfeiffer
 Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

Jala, 2 Km al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava no1251* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 780* (IBUG). 9 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno, por la carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán no. 223a* (IBUG). 9 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno, por la carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán no. 231* (IBUG).

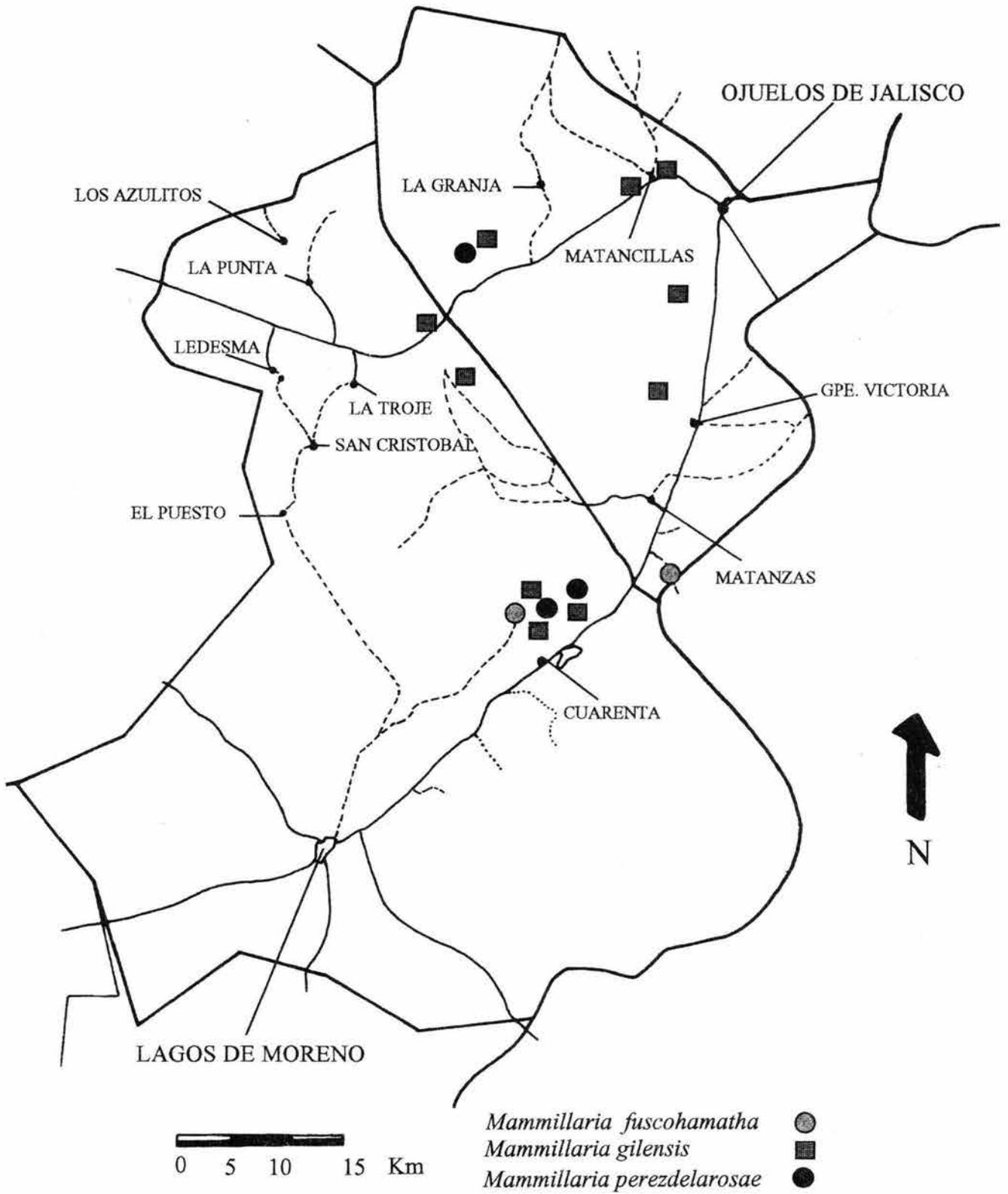
MAPA 7. DISTRIBUCION CONOCIDA



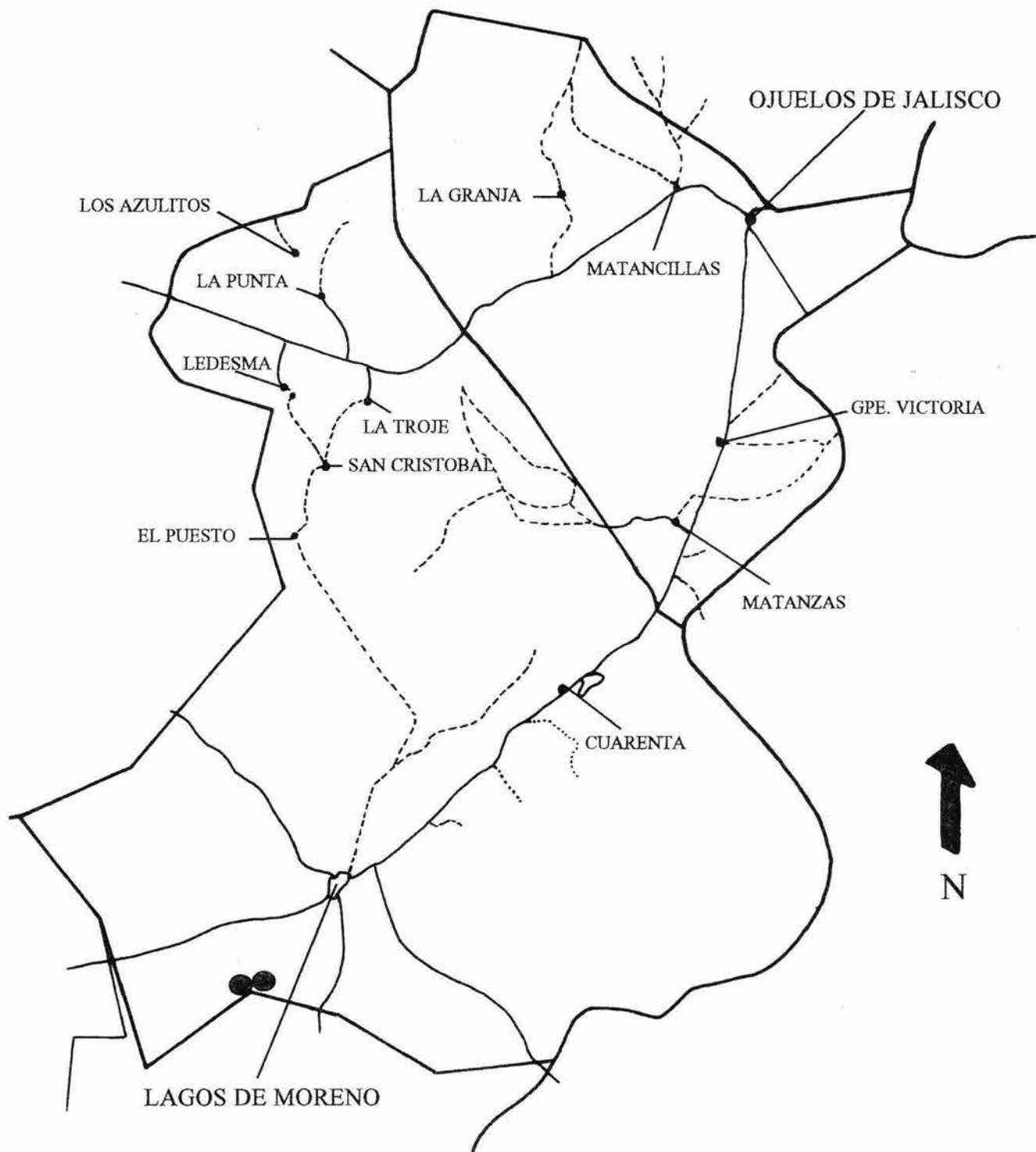
Mammillaria densispina ●

0 5 10 15 Km

MAPA 8. DISTRIBUCION CONOCIDA



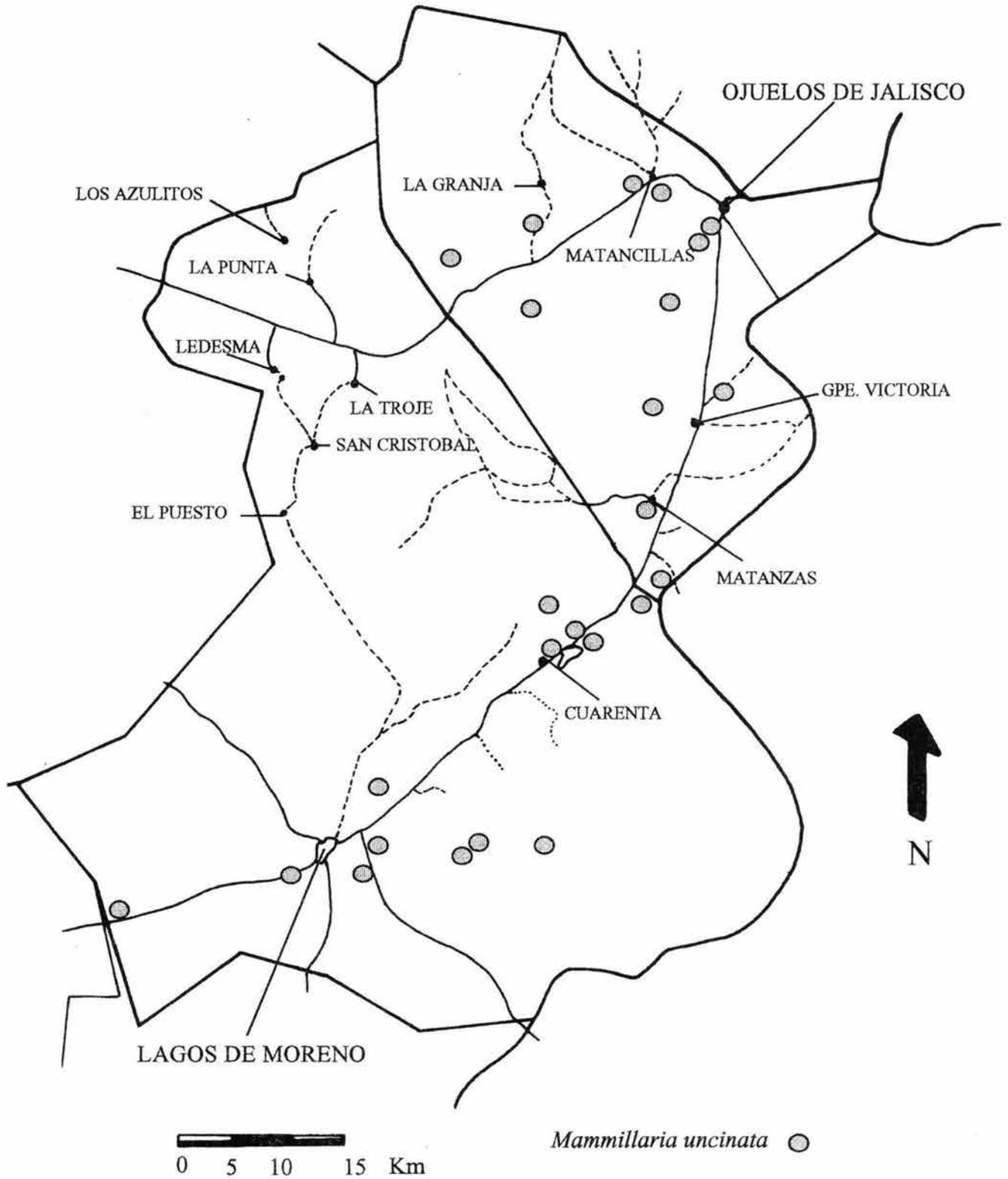
MAPA 9. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

Mammillaria polythele ●

MAPA 10. DISTRIBUCION CONOCIDA



GENERO *Myrtillocactus*

Myrtillocactus Console, Boll. R. Ort. Bot. Palermo 1:8 1897

Plantas arborescentes o arbustivas, usualmente con tronco definido; **ramas** numerosas, casi erectas de diferente longitud, las terminales muy cortas; **costillas** pocas 4-8; **aréolas** redondeadas; **espinas** cónicas de base ensanchada; **flores** pequeñas, dispuestas en una inflorescencia, 1-9 por aréola, blancas, diurnas, con tubo muy corto; **pericarpelo** con escasas escamas vestigiales con lana en las axilas; **segmentos del perianto** anchamente extendidos; **estambres** escasos; **fruto** pequeño, globoso, carnoso a elipsoide, comestible; **semillas** pequeñas, aplanadas, obovadas, truncadas, hilo basal, negras, verrucosas.

Especie Tipo: *Cereus geometrizzans* Martius

Este género se distribuye en regiones del Altiplano Mexicano dentro del matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio. Se extiende desde Baja California hasta Guatemala. Está integrado por 4 especies, en México existen 3.

Myrtillocactus geometrizzans (Martius ex Pfeiff.) Console, Boll. Reale Orto. Bot. Giardino Colon. Palermo 1:8. 1897

Cereus geometrizzans Martius ex Pfeiffer, Enum. Cact. 90. 1837.

Cereus garambello Haage Jr. in Förster, Handb. Cact. Hort. Dyck. 1849. 48. 1850.

Myrtillocereus geometrizzans Fric et Kreuzingers, Katal. 1935.

Nombre popular registrado en la zona: Garambullo.

Planta arborescente de ca. de 2.5 m de altura; **tronco** bien definido que se ramifica a una altura de ca. de 60 cm o más dando lugar a numerosas ramas que a su vez se ramifican, de longitud desigual de 20 cm hasta 90 cm y de 5-10 cm de diámetro, de color verde amarillento a verde glauco; **costillas** 5-6 obtusas de 2-3 cm de altura y ca. de 3 cm de ancho en la base; **tejido cortical** expuesto al aire color verde claro; **distancia entre aréolas** de ca. de 3 cm; **aréolas** redondeadas a ovals de ca. de 5 mm de diámetro con lana color marrón-amarillento cuando jóvenes, después caducas; **espinas radiales** 5-7 cortas, cónicas de 2-7 mm de largo, rojizas cuando jóvenes, con el tiempo negras; **espinas central** 1, en forma de daga, larga, ligeramente recurvada y aplanada lateralmente, de 1-5 cm de largo y 5 mm de ancho en la base, negra; **flores** 1-3 por aréola que surgen en la parte superior, pequeñas, de ca. de 3 cm de largo y 4 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** de ca. de 1 cm de largo y 5 mm de diámetro de color verde-rojizo, con 3-4 escamas vestigiales obovadas, de 1 mm de largo de color verde con la punta rojiza, escamas en el ápice del pericarpelo oblancoeadas, mucronadas de ca. de 7 mm de largo y de 3 mm de ancho, verdes-rojizas; **segmentos exteriores** del perianto, oblancoeados de ca. de 1.7 cm de largo y de 4 mm de ancho, blanco-verdosos, con una estría mediana color rojizo, extendiéndose difusamente hacia los bordes, cuando la flor está en la anthesis los segmentos son reflejos; **segmentos interiores** oblongos a oblancoeados de ca. de 2 cm de largo y ca. de 4 mm de ancho, color blanco-verdosos, con una estría mediana verde más

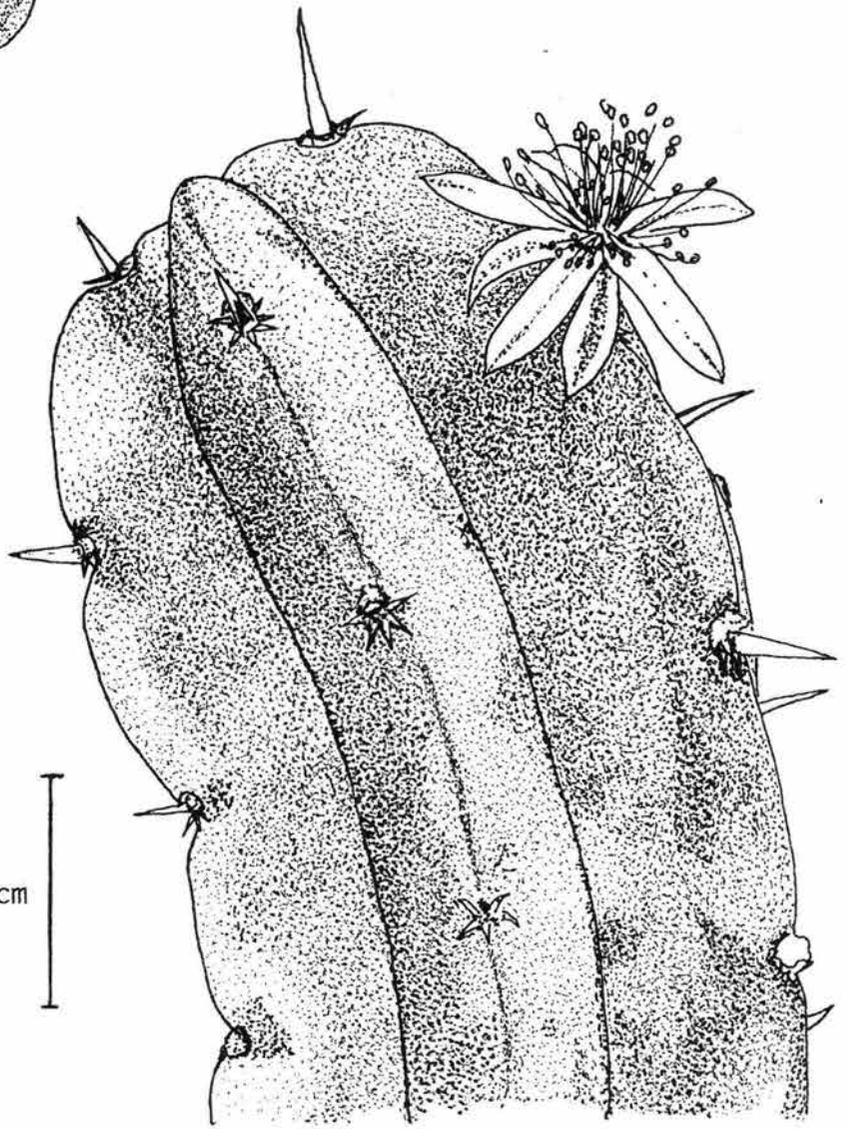
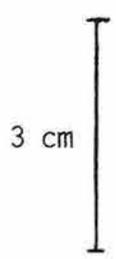
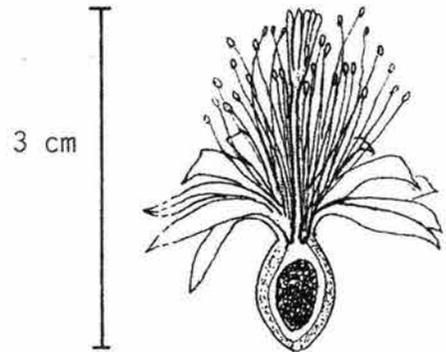
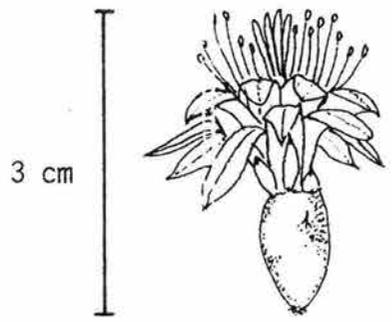
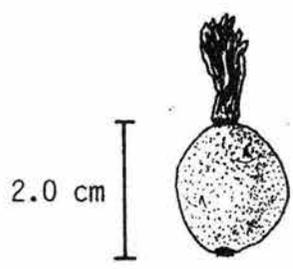


Fig. 10. *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Cons.

Dibujo: Hilda J. Arreola-Nava.

intensa hacia el ápice; **estilo** de ca. de 2 cm de largo, blanco; **lóbulos del estigma** 5, de 5 mm de largo, amarillo pálido; cámara nectarial de ca. de 5 mm de largo y 1.5 mm de ancho; **estambres** numerosos de filamentos blancos; **anteras** amarillo muy pálido; **fruto** globoso, pequeño de 1.5-2 cm de diámetro, verde-púrpura a púrpura, con 3-4 escamas vestigiales, pulpa comestible, de sabor agradable. (Fig. 10).

Especie Tipo: *Cereus geometrizzans* Martius

Fenología: Florece de enero a marzo. Fructifica de febrero a abril.

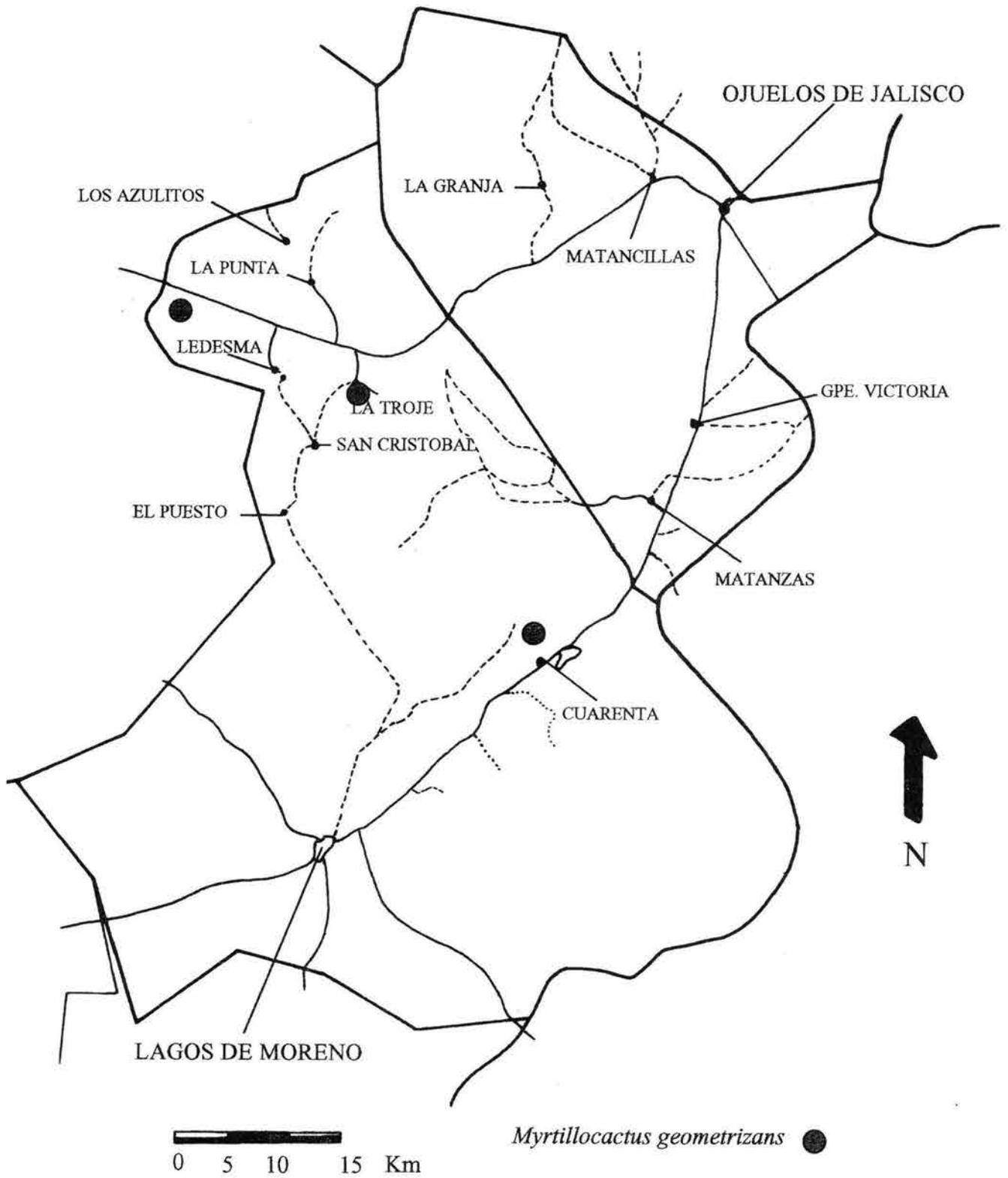
Distribución y ecología: Se localiza en altitudes cercanas a los 1800 m s.n.m. Es escasa en el matorral xerófilo del municipio de Lagos de Moreno. Se le encuentra escapado de cultivo, en poblaciones de escasos individuos y cultivado en solares y huertos familiares. (Mapa 11).

Usos: Su fruto es comestible.

M. geometrizzans es una especie propia del Altiplano central, junto con *Stenocereus queretaroensis* forma parte del paisaje en los estados de Querétaro, Hidalgo y Guanajuato. *M. geometrizzans* es frecuente en el Norte de Jalisco y en el estado de Aguascalientes. En los municipios de estudio es escaso.

Ejemplares examinados: La Troje, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 392* (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 339a* (IBUG). Ciénaga de Mata. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 382a* (IBUG). Brecha hacia el rancho Jala, 2 kilómetros al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1250* (IBUG).

MAPA 11. DISTRIBUCION CONOCIDA



GENERO *Opuntia*

Opuntia (Tourn.) Mill., Gard. Dict. Ab. ed. 4. 1754

Plantas arbustivas o arbóreas a veces rastreras o postradas, algunas veces con troncos definidos o más frecuentemente ramificados desde la base; **raíces** fibrosas o raramente tuberosas y grandes; **artículos** cilíndricos o aplanados o rara vez con costillas, crasos, verde-amarillento a violáceos; **aréolas** elevadas o hundidas, dispuestas en series espiraladas, con hojas, espinas, glóquidas, y pelos; **hojas** pequeñas de hasta 5 cm de largo, cilíndricas, subuladas, cuspidadas, decíduas; **espinas** 0 a muchas, aciculares a aplanadas, desnudas o envainadas, lisas o retrobarbadas, de color blanco a marrón y amarillo a rojizas; **glóquidas** usualmente numerosas, que emergen de la parte apical de las aréolas; **flores** hermafroditas o unisexuales fisiológicamente, una por aréola, en la parte superior de esta, diurnas, sésiles; **ovario** ínfero, unilocular, placenta parietal con muchos óvulos anátropos o circinótropos; **pericarpelo** con aréolas a menudo con espinas, hojas y glóquidas; **segmentos del perianto** verdes o más o menos coloreados, gradualmente transformándose a segmentos interiores, de varios tonos y combinaciones de verde, amarillo y rojo, rara vez blancos, ampliamente extendidos o erectos; **estambres** numerosos, inclusos o exsertos, sensitivos o no; **estilo** incluso o exerto; **lóbulos del estigma** carnosos, variables en número; **fruto** seco o jugoso, a menudo comestible, globoso, ovoide o elipsoide, umbilicado, la pared exterior con aréolas provistas de lana y glóquidas, a veces pelos y espinas; **semillas** cubiertas por un arilo óseo, blanco-grisáceas, aplanadas; **cotiledones** 2, grandes y foliáceos.

Opuntia comprende cerca de 200 especies, se encuentra distribuido en todo el Continente Americano, posee subgéneros endémicos de América del Norte o de América del Sur. Bravo (1978) señala para México 104 especies. Recientemente los taxónomos han optado por incluir a *Cylindropuntia* como subgénero y comprende aquellas especies de tallo cilíndrico con espinas retrobarbadas, cubiertas de una vaina papirácea. Existen especies intermedias entre *Cylindropuntia* y *Opuntia* como son *O. pubescens* y *O. pumila*. En nuestro país *Opuntia* tiene gran importancia económica como productores de artículos tiernos, que se consumen como verdura, forraje y de fruta y como sustrato para el cultivo de la grana o cochinilla.

1 Plantas de tallos cilíndricos, espinas con vainas *Cylindropuntia*

1 Plantas de tallos aplanados, espinas sin vaina *Opuntia*

Subgén. *Cylindropuntia* Engelmann, Proc. Am. Acad. 3:287. 1856.

Plantas arbustivas, con o sin tronco bien definido; **artículos** cilíndricos, de color verde oscuro a verde glauco, tubérculos prominentes, a menudo muy elevados, imbricados; **aréolas** hundidas, grandes; **hojas** subuladas, de hasta 4 cm de largo en algunas especies; **espinas**, retrobarbadas generalmente cubiertas por una vaina papirácea; **glóquidas** en la parte superior de la aréola dispuestas en haces compactos; **flor** hermafrodita, ápical, subapical o lateral;

pericarpelo con tubérculos prominentes; **segmentos del perianto** extendidos, amarillos pálido al violeta; **estambres** numerosos; **estilo** grueso; **fruto** carnoso, indehiscente, de sabor dulce o agrio en los híbridos a menudo estéril.

Las especies de **Cylindropuntia** habitan en los matorrales xerófilos del Altiplano Mexicano, extendiéndose hasta el Sur de los Estados Unidos de América, formando densos matorrales espinosos. Se propagan vegetativamente ya que sus artículos y frutos se desprenden con facilidad y enraizan en el lugar donde caen. Algunas especies tienen importancia económica como plantas forrajeras porque suministran al ganado como suplemento alimenticio durante la temporada de sequía. Bravo 1978, reconoce 29 especies. En los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco se encontraron 2 especies.

1) Plantas arbustivas de hasta 2 m de altura, con tronco definido. Flores purpúreas **O. imbricata**

1) Planta de tallos postrados, de hasta 50 cm de altura, tronco ausente. Flores amarillas **O. tunicata**

Opuntia imbricata (Haworth) De Candolle, Prodr. 3:471. 1828.

Cereus imbricatus Haworth, Syn. Pl. Succ. 70. 1812.

Cactus imbricatus Lemaire, Cactées 88. 1868.

Cylindropuntia imbricata (Haw.) Knuth in Backeberg et Knuth, Kaktus ABC 125.1935.

Nombre popular en la zona: Coyonostle o cardenche.

Planta arbustiva de 0.80- 1.60 (-4) m de altura; **tronco** bien definido, leñoso, castaño de ca. de 20 cm de largo y 8-10 cm de diámetro, ramificado en verticilios; **artículos** cilíndricos de 15-25 cm de largo y de 3-5 cm de diámetro, color verde cenizo, de **epidermis** glabra, cerosa; **tubérculos** oblongos, imbricados, prominentes, aplanados lateralmente, de 3.5 cm de largo y 6 mm de ancho; **hojas** basales, subuladas, de 1-2 cm de largo, verdes con tintes purpúreos, caducas; **aréolas** situadas poco antes de la axila, oblongas a elípticas, de ca. de 9 mm de largo y de 3.5 mm de ancho, con abundante lana corta de color blanco; **glóquidas** en la parte superior de la aréola, de 3 mm de largo, de color amarillo pálido, casi blanco; **espinas** 5-13 por aréola, aciculares, aplanadas, retrobarbadas de 4-20 mm de largo, de color amarillo blanquecino, cubiertas por un vaina papirácea blanca; **flor** de ca. de 5.5 cm de largo y de diámetro; **pericarpelo** de ca. 2.3 cm de largo y de 2 cm de diámetro, con tubérculos imbricados, de color verde cenizo; **aréolas** circulares en el ápice de los tubérculos, con lana blanca corta; **segmentos exteriores** del perianto, romboidales de 1 -2.6 cm de largo y de 0.8- 1.7 cm de ancho, de color rosa claro, verdosos; **segmentos interiores** obovados, con el ápice truncado a emarginado, bordes ligeramente ondulado, de ca. de 3 cm de largo y de 2 cm de ancho, rosa-purpúreo; **estilo** de 2.5 cm de largo y de 5 mm de diámetro, de color rosa intenso a purpúreo, **lóbulos del estigma** 7-9 de ca. de 4 mm de largo, de color marrón-amarillento; **fruto** redondeado a obovoide de ca. de 3.3 cm de largo y de 3.5 cm de ancho, de color verde amarillento; **aréolas** circulares de 4 mm de diámetro, con lana color beige y **glóquidas** en el centro y en la parte superior de la aréola, **pulpa** color verde; **semilla** circular, aplanada, de 5 mm de largo cubierta

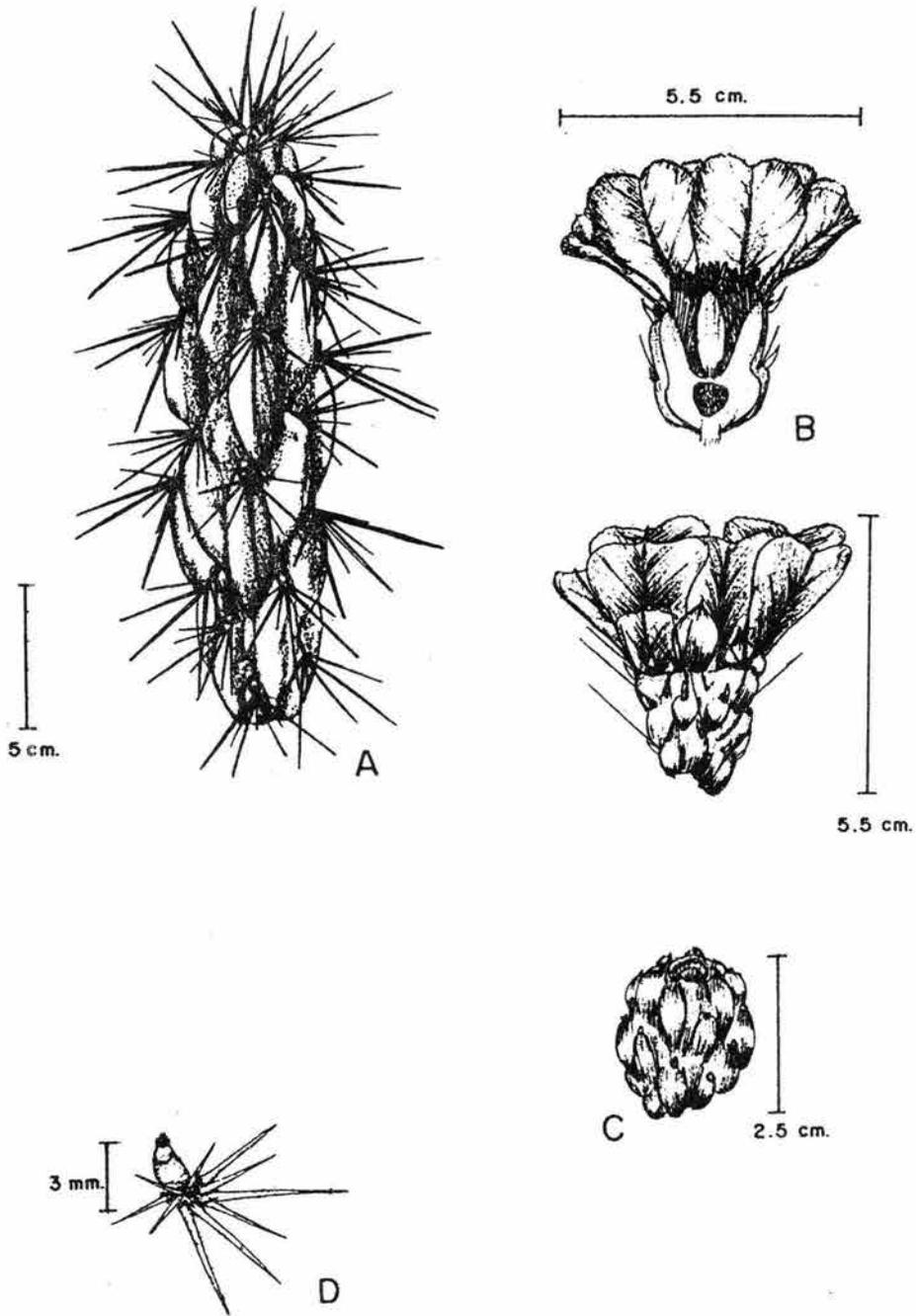


Fig. 11. *Opuntia imbricata* (Haw.) D.C.
Dibujo: José Carrillo.

por un arilo pétreo, blanco-grisáceas.

Bravo (1978) acepta 4 variedades de esta especie. En el área de estudio solamente existe la var. **imbricata** var. **imbricata**.

Planta arbustiva de hasta 1.60 m de altura , ramas principales gruesas, largas y escasas; artículos cilíndricos de 15-25 cm de largo y de 3-5 cm de diámetro, color verde cenizo; **epidermis** glabra, cerosa; **tubérculos** largos y prominentes, **aréolas** distantes entre si; **flor** de color rosa a púrpura. (Fig. 11).

Fenología: Florece de Marzo a Mayo. Sus frutos se producen en agosto y septiembre y poseen pocas semillas. A menudo son estériles.

Distribución y ecología: Se le ha encontrado en las altitudes entre los 1900-2200 m. Habita en el matorral xerófilo en terrenos planos, es frecuente a las orillas de brechas y carreteras. Es una especie frecuente sobre todo en terrenos perturbados.(Mapa 12).

Usos: Los tallos de esta especie se chamuscan y son fuente de alimento para el ganado en época de sequía.

Bravo reconoce 4 variedades y siguiendo parcialmente el criterio de Britton & Rose. Estos a su vez el de K. Schumann y Weber y señalan que: "esta especie tiene una distribución geográfica muy amplia y desde nuestro punto de vista consiste de muchas razas que difieren ligeramente. En sus límites norte es mucho más pequeña que en su rango sur...".

En nuestra zona de estudio se ha encontrado una gran variación de tamaños y espinación y en el color de las flores que van del rosa pálido al rosa púrpuro dentro de las poblaciones de **O. imbricata**, pero no se ha determinado si estas variaciones son constantes o se deben a la exposición a la luz y/o al suelo donde crecen.

Ejemplares examinados: 7 kilometros al Oeste de Vaquerías. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 195a* (IBUG). Los Alpes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 21 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán H. no. 207* (IBUG). Carretera Lagos de Moreno- Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 359* (IBUG). Rancho Las Papas de Arriba, 2 kilometros al Oeste de Guadalupe Victoria. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no.183* (IBUG).

Opuntia tunicata (Lehmann) Link et Otto in Pfeiffer, Enum. Cact. 170. 1837.

Cactus tunicatus Lehm., Ind. Sem. Hort. Hamb. 6. 1827.

Cylindropuntia tunicata (Lehm.) Knuth in Backeberg et Knuth, Kaktus ABC 126. 1935.

Nombre popular registrado en la zona: Clavellina.

Planta baja, arbustiva, cespitosa de 20-40 cm de altura; **tronco** más o menos definido, corto con numerosas ramas laterales; **artículos** cilíndricos a fusiformes, de 6-20 cm de largo y de 2-4 cm de diámetro, de color verde claro, se desprenden fácilmente; **tubérculos** ocultos por las espinas, de ca. de 2.5 cm de largo, 1.2 cm de ancho y de 8 mm de altura, distancia entre

aréolas 2 cm; **aréolas** situadas en la parte superior del tubérculo, ligeramente hundidas,

obovadas, de ca. de 9 mm de largo y de 5 mm de ancho, con lana corta blanca; **glóquidas** en la parte superior de la aréola en un haz compacto, de 1-2 mm de largo, blancas; **espinas** emergen de la parte inferior de la aréola, 5-7, hasta 10 en los artículos más maduros, aciculares, triangulares en sección transversal, retrobarbadas, de 1-4 cm de largo, hasta de 6 cm de largo, blancas a amarillo pálido, divergentes, cubiertas por una vaina papirácea gruesa blanca; **flor** hermafrodita, amarilla, de ca. de 5 cm de largo y 4.5 cm de diámetro, pericarpelo desnudo o con pocas espinas; **segmentos del perianto** obtusos; **fruto** globoso a obovado, de ca. de 3 cm de largo y 2 cm de diámetro, color amarillo pálido, aréolas obovadas de 2 mm de diámetro, prominentes, con glóquidas blancas, en las aréolas superiores de hasta 4 mm de largo, espinas envainadas en las aréolas de la parte media; **semillas** bien formadas, redondeadas, aplanadas, de ca. de 6 mm de largo, blanco-amarillentas, con una grueso arilo. (Foto 5).

Fenología: Florece rara vez en la primavera. Fructifica en agosto.

Distribución y ecología: Se encuentra en altitudes cercanas a los 2000 m s.n.m. Habita el matorral xerófilo en sitios abiertos y suelos erosionados. Es escasa y solo se localizó en la parte norte de la zona de estudio. (Mapa 12).

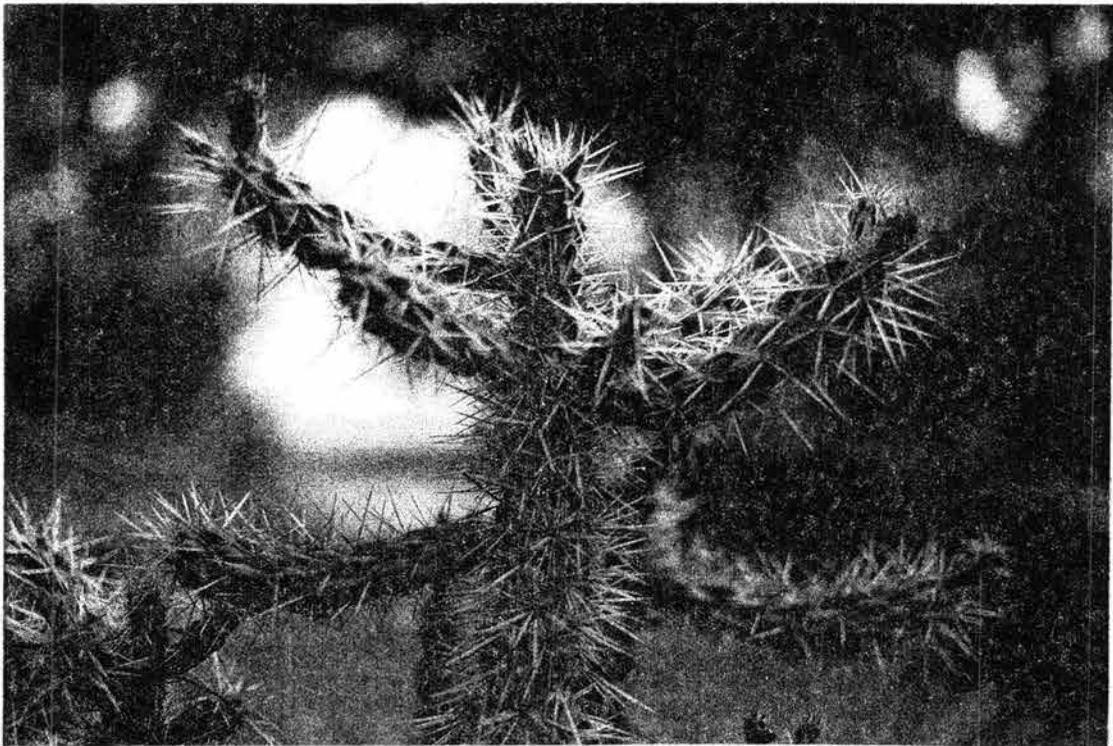


Foto 5. **Opuntia tunicata** (Lehmann) Link et Otto in Pfeiffer

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Britton & Rose señalan a esta especie como muy variable en su hábito que algunas veces es bajo y extendido desde la base, formando grupos anchos y otras veces es erecta de 5-6 dm de alto con un tallo leñoso más o menos bien definido y numerosas ramas laterales.

Se requiere hacer más exploración en la zona para encontrar más individuos de esta especie ya que el material colectado provino sólo de una localidad. Algunos tallos colectados se cultivan en el Instituto de Botánica y han desarrollado hábito erecto, muy diferente al de las plantas en el campo. A menudo esta especie puede confundirse con plantas jóvenes de *O. imbricata* que son muy espinosas en esta etapa y también están cubiertas de una vaina papirácea.

Ejemplares examinados: Brecha hacia los Encinillos, por la carretera Ojuelos- Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán H. no. 222* (IBUG). Brecha hacia los Encinillos, por la carretera Ojuelos- Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán H. no. 222a* (IBUG).

Subgén. *Opuntia* (Tournefort) Mill. Gard. Dict. Abr. ed. 4. 1754.

Plantas arborescentes, arbustivas o rastreras; con o sin tronco bien definido; **artículos** aplanados, algunas veces subcilíndricos, de color verde claro hasta violáceas; **tubérculos** más o menos prominentes; **aréolas** hundidas o elevadas, pequeñas a grandes; **espinas** sin vainas; generalmente lisas; **flores** hermafroditas, rotadas; **segmentos del perianto** extendidos; **estilo** grueso, **estambres** numerosos, **fruto** globoso a elipsoide, jugoso, dulce o ácido; **semillas** lenticulares, con un ancho arilo pétreo.

1 Tricomas presentes en la epidermis

2 Artículos angostamente obovados a oblongos, flor anaranjada **O. icterica**

2 Artículos obovados a anchamente obovados, flor amarilla

3 Artículos con aréolas numerosas, dispuestas en 17-18 series distantes 1 cm entre sí, con pelos setosos largos **O. leucotricha**

3 Artículos con aréolas dispuestas en 15 series distantes de 1.5-2.0 cm entre sí, sin pelos setosos largos **O. durangensis**

1 Tricomas ausentes en la epidermis

4 Aréolas sin espinas o con 1 espina flexible de 1 cm de largo

5 Artículos obovados a oblongos menores de 40 cm de largo **O. ficus-indica**

5 Artículos anchamente obovados a circulares ondulados, mayores de 40 cm de largo **O. undulata**

4 Aréolas con numerosas espinas

6 Fruto ácido. Flor amarilla con tintes rojizos en el centro . . . **O. joconostle**

6 Fruto dulce. Flor amarilla sin tintes rojizos en el centro.

7 Artículos glaucos

8 Artículos anchamente obovados. Aréolas distantes hasta 3 cm entre sí **O. cantabrigiensis**

8 Artículos circulares. Aréolas distantes entre si de 4-6.6 cm **O. robusta**

7 Artículos verdes

9 Tronco escamoso

10 Artículos obovados pero los últimos circulares, espinas adpresas dobladas en la base, glóquidas marrón amarillentas.
. **O. hyptiacantha**

10 Artículos anchamente obovados, espinas divergentes, glóquidas amarillo-pálido. . .
. **O. chavena**

9 Tronco liso

11 Espinas ca. del mismo largo, divergentes . .
. **O. megacantha**

11 Espinas 2-3, la inferior mas larga, refleja. . .
. **O. lasiacantha**

Opuntia cantabrigiensis Lynch, Gard. Chron. 3. 33:98. 1903.

Opuntia engelmannii Salm-Dyck var. *cuija* Griffiths et Hare, N. Méx. Agr. Exp. Sta. Bull. 60: 44. 1906.

Opuntia cuija (Griff. et Hare) Britton et Rose. Smiths. Misc. Coll. 50: 525. 1908.

Opuntia lindheimeri Engelm var. *cuija* (Griff. et Hare) Benson, Cact. Succ. Journ. Am. 41:125. 1969.

Nombre popular registrado en la zona: Nopal cuijo.

Planta arbustiva, de 0.5-1.5 m de altura; **artículos** circulares, de 17-21 cm de largo y 17-19

cm de ancho, color verde azulado a verde pálido; **distancia entre aréolas** de 2.5 -3 cm, **epidermis** glabra, cerosa; **aréolas** circulares, grandes, de 5-7 mm de diámetro, con abundante lana marrón a marrón-rojiza que se vuelve negra con el tiempo; **espinas** 4-6, algunas veces hasta 8, de 0.8 -1.3 cm, 3 o 4 de ellas más largas que las demás de hasta 3.5 cm, subuladas, aplanadas amarillas con la base rojiza a parda, reflejas; **glóquidas** numerosas no agrupadas en haces, setosas, gruesas, de hasta 2.5 cm de largo, emergiendo generalmente del centro y parte superior de las aréolas, de color amarillo claro, en las aréolas de la periferia del artículo son más abundantes, formando un penacho amarillo en el borde del artículo; **flor** de 5-8 cm de largo y de 5-6 cm de diámetro en la antésis, amarillas con tintes rojizos en el centro, al segundo día, rosa pálido, pericarpelo obcónico, de ca. de 2.7 cm de largo y de 2.5 cm de diámetro, provisto de aréolas abundantes con largas cerdas amarillentas; **segmentos exteriores** del perianto romboidales, de 1.5- 2.5 cm de largo y de 1-2 cm de ancho, amarillo rosados con tintes verdosos en la base y en el centro; **segmentos interiores** espatulados con el ápice redondeado, ligeramente mucronado, de ca. de 4 cm de largo y de 2 cm de ancho; **estilo** de ca. de 2.5 cm de largo, color rosa pálido, **lóbulos del estigma** 6-8, de 5 mm de largo, verdes; **filamento** amarillo pálido, **antera** amarilla; **fruto** obcónico, de ca. de 4 cm de largo y 2.5 cm de diámetro, color verde purpúreo a púrpura, con aréolas concentradas en la parte superior, con abundante lana parda y numerosas glóquidas sedosas, de hasta 2 cm de largo. (Fig. 12).

Tipo: No se señala el tipo, aunque la especie fue descrita de un espécimen en el Jardín Botánico de Cambridge, Inglaterra.

Fenología: Florece en abril y mayo. Fructifica en agosto.

Distribución y ecología: En altitudes entre los 2000 y 2200 m s.n.m. Se encuentra formando parte del matorral xerófilo. Esta especie es escasa en la zona de estudio, se localiza solo en el norte de los municipios estudiados sobre suelos pedregosos. (Mapa 13).

Usos: Sus tallos se utilizan para la alimentación del ganado vacuno en la época de sequía.

Opuntia cantabrigiensis fue descrita por vez primera por Linch en 1903. Griffiths & Hare publicaron **O. engelmannii** var. **cuija** en 1906 y posteriormente Br. & R. en 1908 describieron como especie **O. cuija**. Esta última fue puesta en sinonimia de **O. cantabrigiensis** en su obra *The Cactaceae* en 1920. En publicaciones recientes han aparecido nuevas combinaciones nomenclaturales que involucran el status de esta especie. Benson (1969) señala que **O. cantabrigiensis** es una variedad de **O. lindheimeri** Engelmann; y Parfitt y Pinkava (1988) la sitúan como una variedad de **O. engelmannii** Salm-Dyck ex Engelmann. Sin estar de acuerdo con ninguna de las propuestas anteriores porque no se conocen las especies en el campo, ni en ejemplares de herbario, en el presente trabajo se optó por seguir el criterio de Bravo (1978) para designar a esta especie.

La distribución de **O. engelmannii** y **O. lindheimeri** distan del área de estudio del presente trabajo, por lo que se carece de elementos necesarios para apoyar alguna de las recientes propuestas.

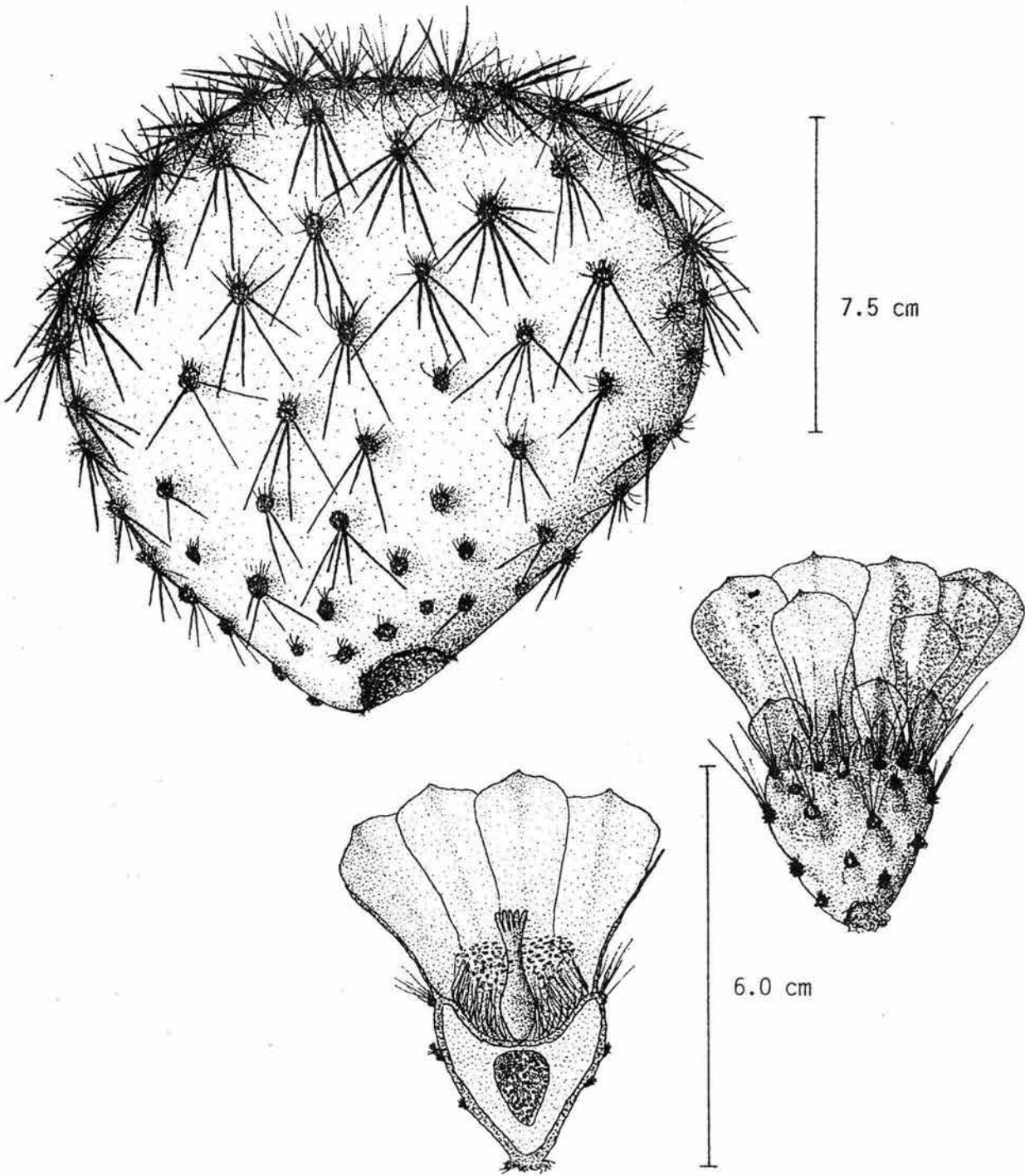


Fig. 12. *Opuntia cantabrigiensis* Lynch

Dibujo: Hilda J. Arreola-Nava.

Ejemplares examinados: 8 kilómetros al Sur de Ojuelos por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 12 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no. 178* (IBUG). Brecha hacia Los Encinillos por la carretera Ojuelos- Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán H. no. 221* (IBUG). Cerro Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 15 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava, M. Cházaro B. y J. A Pérez de la Rosa no. 638* (IBUG). Cerro Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 15 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava, M. Cházaro B. y J. A Pérez de la Rosa no. 640* (IBUG).

Opuntia chavena Griffiths, Annual Rep. Missouri. Bot. Gard. 19:264, pl.23.1908.

Nombre popular registrado en la zona: Nopal chaveño, tuna chaveña, tuna chapeada.

Planta arborescente de hasta 2.5 (3) m de altura, de copa ancha; **tronco** negro-grisáceo, de 23-40 cm de diámetro, escamoso; **artículos** anchamente obovados de 23-35 cm de largo y 17-23 cm de ancho, de color verde oscuro; **epidermis** glabra, cerosa; **series de espirales** 12-16; **distancia entre aréolas** de 2.5- 3.5 cm; **aréolas** obovadas a circulares de ca. de 4 mm de largo y 2 mm de ancho, rodeada de un margen de fieltro blanco, volviéndose gris con el tiempo, lana corta escasa color marrón claro en el centro de la aréola; **glóquidas** situadas en la parte superior de la aréola, numerosas, agrupadas en un haz compacto, de color amarillo pálido de ca. de 3.5 mm de largo; **espinas** subuladas, 3-8 , generalmente 4-6 , de longitud variable, de 2-20 mm de largo, divergentes, de color blanco con la punta traslúcida a amarilla, uno o dos pelos setosos, largos, de 1 cm situados en la base de la aréola; **flor** hermafrodita, amarilla de ca. de 9.5 cm de largo y 9 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de 4.0 - 4.5 cm de largo y de 2.5- 3.0 cm de diámetro; **segmentos exteriores** del perianto espatulados con el ápice mucronado, de color verde amarillento, claro, con una ancha banda media rojiza, de 0.5 -2.4 cm de largo y de 0.3-2.5 cm de ancho; **segmentos interiores** espatulados con el ápice mucronado, de 2.8 -5 cm de largo y de 2.9 -3.5 cm de ancho, color amarillo; **estilo** de ca. de 2.8 cm de largo color blanco (rojo); **lóbulos del estigma** 8-9 de 6 mm de largo, amarillos (verde intenso); **filamentos** amarillos; **anteras** amarillas; **fruto** obovado a subgloboso, de ca. de 6 cm de largo y 5 cm de diámetro, de color amarillo hasta rojo intenso, con aréolas redondeadas de 2.5 mm de diámetro, con lana amarilla corta y glóquidas amarillo claro de 2 mm de largo. (Foto 6).

Tipo: *Opuntia chavena* Griffiths no. 8136. Cerca de Aguascalientes, México. 1905.

Distribución y ecología: Se le localiza entre los 1700 y 2000 m s.n.m. formando nopaleras dentro de la vegetación de matorral xerófilo. Esta especie es abundante, especialmente en el municipio de Lagos de Moreno.(Mapa 14).

Fenología: Florece en marzo y abril. Fructifica en septiembre y octubre.

Usos: El fruto es comestible ya que su sabor es dulce y agradable. Sus pencas verdes y picadas sirven de alimento al ganado vacuno.

Griffiths (1908) comentaba que esta especie es la más cercanamente relacionada al grupo *O. megacantha-lasiacantha*, pero que estas especies difieren especialmente en cuanto a las características del fruto y color de los artículos y constituye un grupo distinto por si mismo.

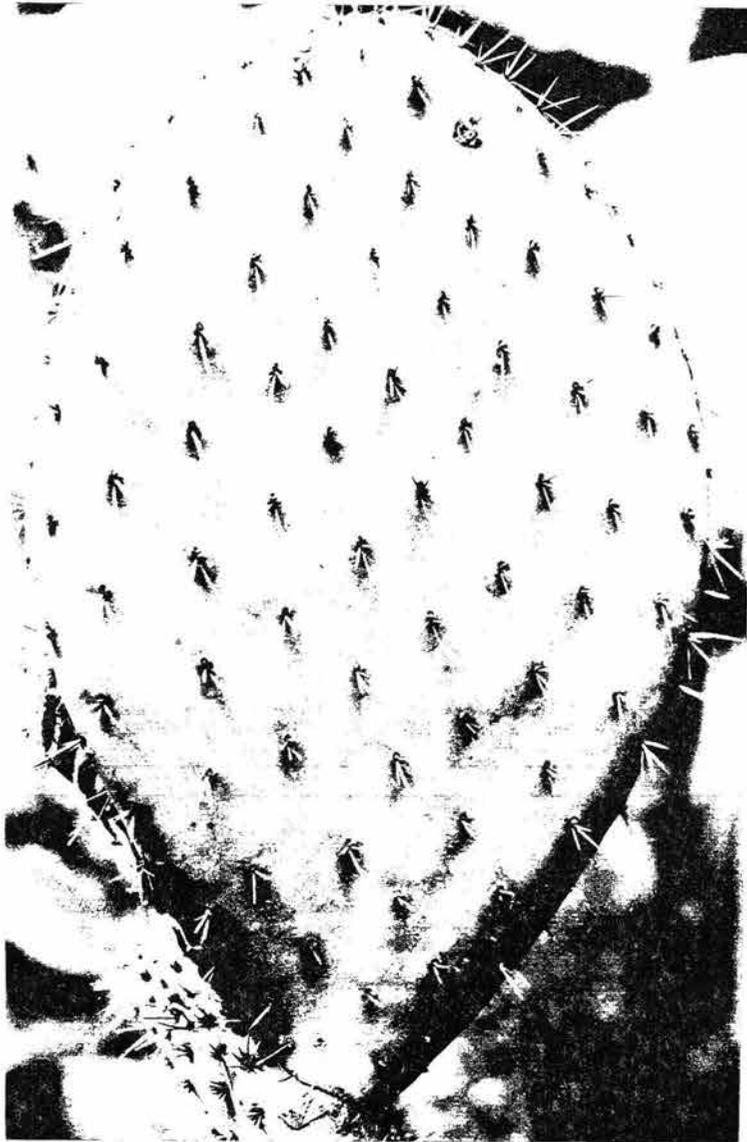


Foto. 6. *Opuntia chavena* Griffiths

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Griffiths también señaló que dentro de *O. chavena* se pueden reconocer variedades nombradas comúnmente como "caidillo", "chaveño" y "cascaron". El tipo de esta especie fue colectado cerca de Aguascalientes en 1905.

Britton & Rose agruparon a *O. chavena* dentro de *O. hyptiacantha* y Bravo la sitúa muy cercanamente con *O. hyptiacantha* por la presencia de dos pelos setosos negros en la base de la aréola. Se considera aquí *O. chavena* como una especie diferente ya que sus espinas siempre

son erectas y extendidas, sus flores son amarillas y el fruto es rojo púrpura, estas características no las presenta *O. hyptiacantha*. En las poblaciones de *O. chavena* y *O. hyptiacantha* existe una gran variación, algunos individuos comparten características de estos dos taxa y es probable que se trate de una sola especie con un rango de variación en cuanto al número y la dirección de las espinas y al color de la flor. A lo anterior es necesario señalar que en *Opuntia* se presentan otros fenómenos que contribuyen al desarrollo de complejos que dificulta su delimitación. Estos son la hibridación interespecífica y la poliploidía. Sin duda alguna el problema que guarda la serie Streptacantae y la delimitación de las especies que la integran tendrá que abordarse ampliamente estudiando ejemplares de todo el Altiplano y áreas de distribución, tipificando adecuadamente cada una de las especies.

Ejemplares examinados: Cerro La Silleta, Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán* H. no. 209 (IBUG). Cerro La Silleta, Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán* H. no. 210 (IBUG). Rancho Las Papas de Arriba, 2 kilómetros al Oeste de Guadalupe Victoria. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *F. J. Santana* M. no. 184 (IBUG). 5 Km al Oeste del rancho La Quebrada. Mpio. de Lagos de Moreno. 9 Jun. 1987. *H.J. Arreola-Nava* no. 814 (IBUG). Kilometro 31 carretera Lagos de Moreno-León. Mpio. de Lagos de Moreno. 15 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava* no. 1265 (IBUG).

Opuntia durangensis Britton et Rose, *Smiths. Misc. Coll.* 50:518. 1908.

Planta arbustiva, de hasta 4 m de altura; **tronco** bien definido; **artículos** anchamente obovados hasta casi orbiculares de 15-27 cm de largo y 16-20 cm de ancho, de color verde pálido, amarillento; **epidermis** ligeramente pubescente; **distancia entre aréolas** de 2-3 cm; **aréolas** numerosas, obovadas a redondeadas de 2-4 mm de largo y 2-3 mm de ancho, rodeadas por un margen de fieltro corto blanco que después se vuelve negro y lana color amarillo-marrón en el centro de la aréola; **glóquidas** en la parte superior de la aréola en forma de media luna, de 3-5 mm de largo de color amarillo pálido; **espinas** 2-5, en las aréolas periféricas son más numerosas y largas, ausentes en las aréolas inferiores del artículo, de hasta 1 cm de largo, de color amarillo pálido, después blanco grisáceas, divergentes, aciculares con la base ligeramente aplanada, una de ellas un poco adpresa; **flor** amarilla de 5-6.4 cm de largo y ca. de 6.7 cm de diámetro en la anthesis; **segmentos exteriores** del perianto, romboidales a espatulados con el ápice mucronado, de 1-2.6 cm de largo y 6-20 mm de ancho, de color amarillo con tintes rojizos y verdes hacia el ápice y en el centro; **segmentos interiores** de ca. de 3.5 cm de largo y 2.3 cm de ancho, obcordados a oblanceolados con el ápice emarginado, bordes ligeramente ondulados, amarillos; **estilo** de ca. de 2.7 cm de largo y 6 mm de diámetro de color blanco, rosa hacia el ápice; **lóbulos del estigma** 7, verdes intenso, de 5 mm de largo; **filamentos** amarillos intenso; **anteras** amarillas pálido; **fruto** redondeado, ligeramente alargado de 3- 4.5 cm de largo y ca. de 4 cm de diámetro, de color rojo; **epidermis** ligeramente pubescente **aréolas** numerosas, circulares de 3 mm de diámetro, con abundante lana marrón claro; **glóquidas** amarillas abundantes en el centro de la aréola. (Fig. 13).

Tipo: *Opuntia durangensis* Br. & R. 1908. Colectada por Edward Palmer cerca de Durango en 1912.

Fenología: Florece de mayo a junio. Fructifica en septiembre y octubre.

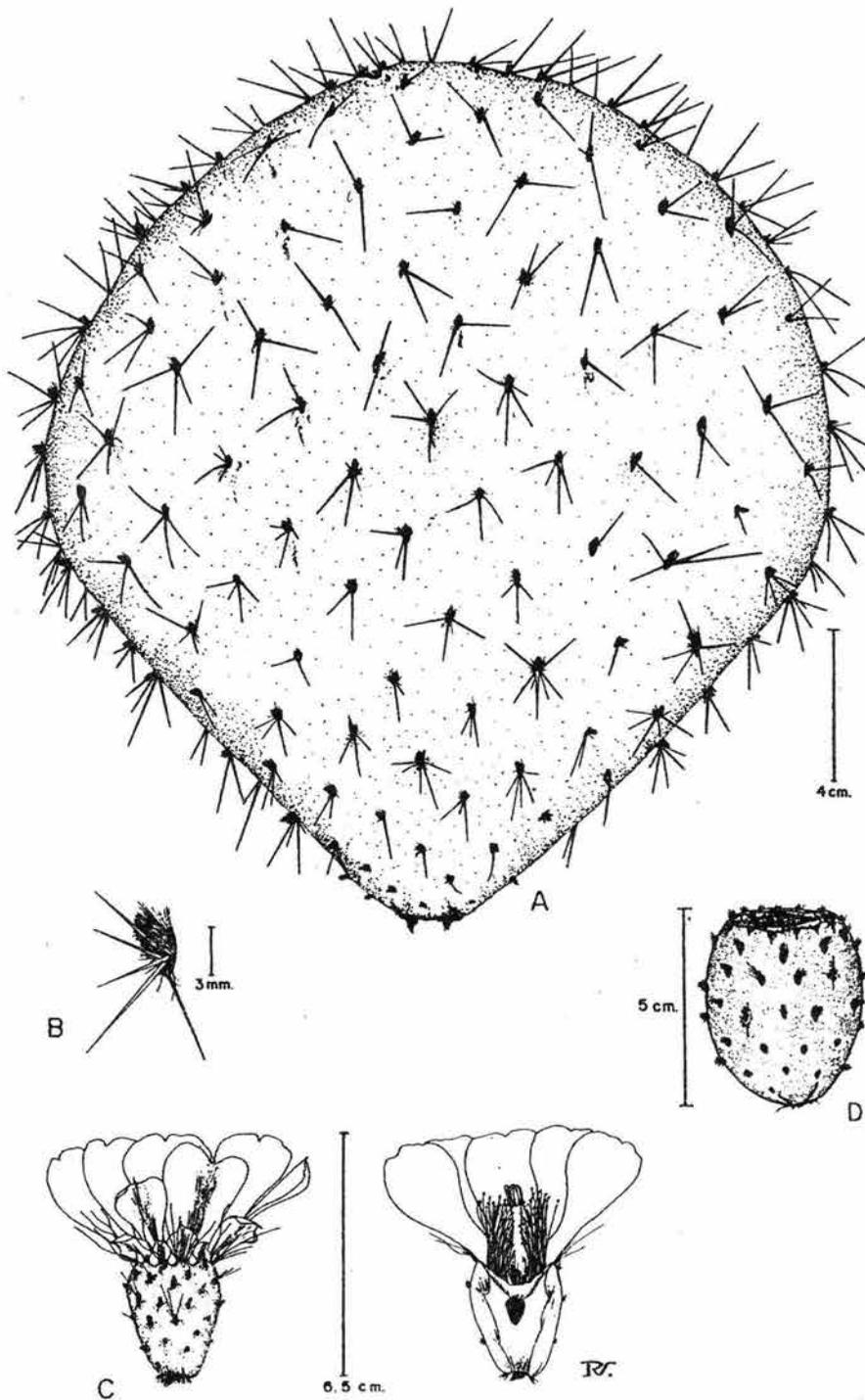


Fig. 13. *Opuntia durangensis* Britton et Rose
 Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

Distribución y ecología: Se localiza en altitudes comprendidas entre los 1700 y 1900 m s.n.m. en el matorral xerófilo y pastizal. (Mapa 15).

En su descripción original Br. & R. señalan a esta planta como "glabra o diminutamente puberulenta", opinión en la que la autora no concuerda porque se considera que la presencia de tricomas es un carácter estable. Es precisamente debido a su epidermis puberulenta o pubescente que es agrupada, primero por Britton & Rose (1920) y luego por Bravo (1978) dentro de la serie *Macdougalianae* por lo que resulta incoherente que tenga epidermis glabra. Las plantas encontradas en la zona de estudio pertenecientes a esta especie tenían la epidermis pubescente.

A pesar de que la distribución de ***Opuntia durangensis*** es muy amplia y se ha citado del centro de México hasta Durango, es una especie poco representada en las colecciones de herbario.

Ejemplares examinados: Kilometro 19 carretera Lagos de Moreno- Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 600* (IBUG). Kilometro 19 carretera Lagos de Moreno- Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 602* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 11 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 822* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 11 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 827* (IBUG).

***Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.**, Gard. Dict. ed. 8 No.2.1768.
Cactus ficus-indica L., Sp. Pl. 468. 1753.

Nombre popular en la zona: Nopal italiano, nopal blanco.

Planta arborescente, de 3-5 m de altura o más muy ramificada, abierta; **tronco** leñoso de 60-150 cm de altura y 20-30 cm de diámetro, corteza no escamosa; **artículos** oblongos a largamente obovados de 20-60 cm de largo y de 13-30 cm de ancho, de color verde oscuro, mate; **distancia entre aréolas** de 2-5 cm; **series de espirales** 7-9; **epidermis** cerosa, glabra; **aréolas** piriformes a elípticas de 2-4.5 mm de largo y ca. de 3 mm de ancho, con fieltro color marrón claro; **glóquidas** en el centro de la áreola, de 1-2.6 mm de largo y de color amarillo claro, agrupadas en un haz compacto, caducas con el tiempo; **espinas** ausentes, cuando existen una o dos, escasas y pequeñas o sólo en las aréolas del borde del artículo, una o 2, aciculares, de hasta 5 mm de largo, blancas, con el tiempo grisáceas; **flor** de 6-10 cm de largo y 6-8 cm de diámetro en la anthesis; **segmentos exteriores** del perianto, obovados a ovados, con el ápice agudo a truncado, mucronados a emarginados, con el borde entero a lacerado, de 3.5- 6 cm de largo y de 2-3.5 cm de ancho, amarillos a anaranjados, con la parte central y la base verde-rojizo o verde; **segmentos interiores** angostamente obovados, con el ápice truncado a obtuso, mucronado o emarginado, con el borde entero o denticulado, de 3.5-6 cm de largo y de 2- 3.3 cm de ancho, amarillos a anaranjados; **estilo** de ca. de 3.5 cm de largo y 6 mm de diámetro, de color blanco o amarillento, **lóbulos del estigma** 8-12, aplanados; **estambres** numerosos, **filamentos** blancos a amarillos; **antera** amarillo pálido; **fruto** ovoide a obpiriforme, de 5-10 cm de largo y 4-8 cm de diámetro, verde claro a anaranjado; **pulpa** de sabor agradable, verde claro a anaranjada. (Fig. 14).

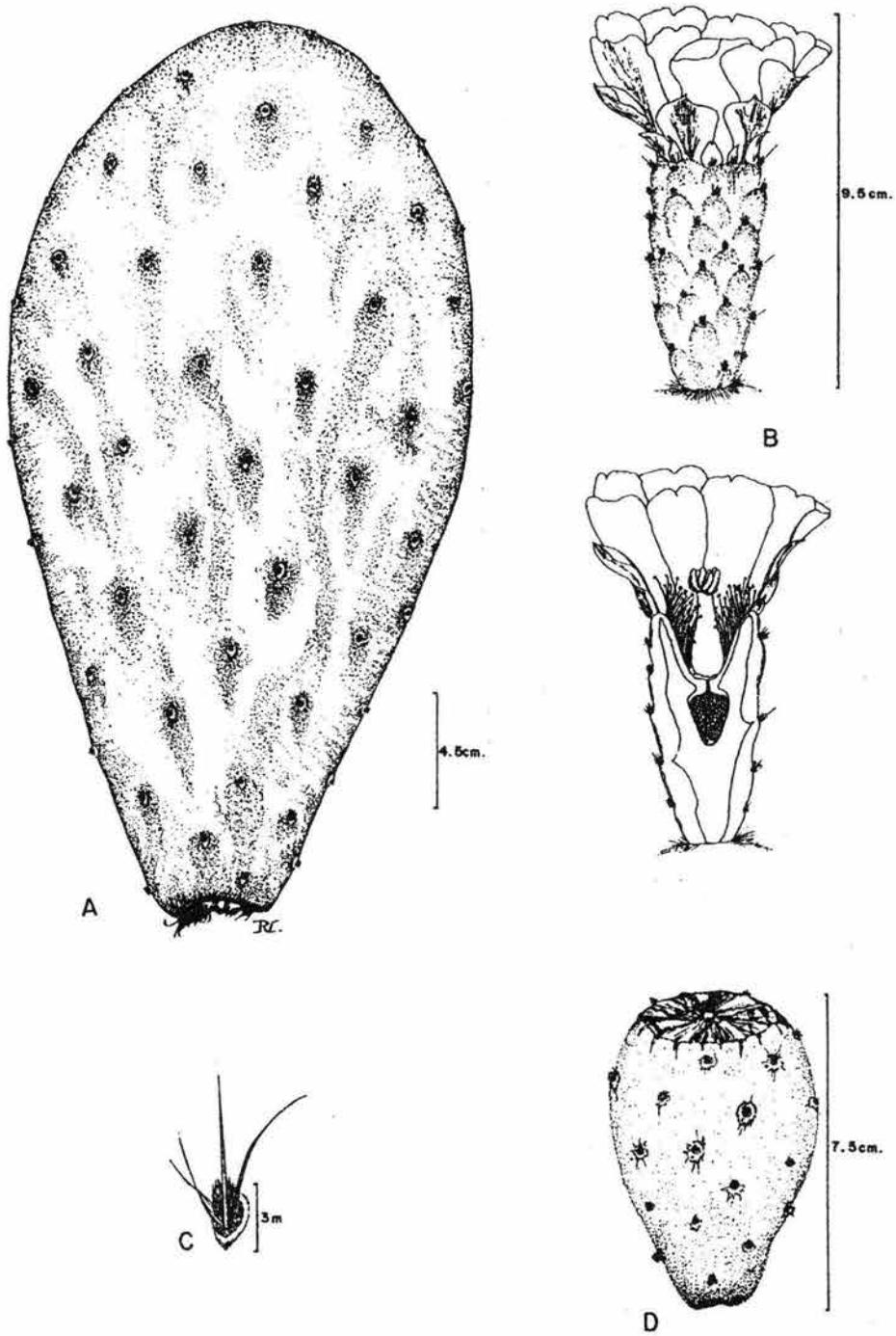


Fig. 14. *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller
 Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

Neótipo: *Cactus ficus-indica* L., Sp. Pl. 468.1753.

Fenología: Florece en abril. Fructifica de julio a agosto.

Distribución y ecología: Se le localiza entre 1400-1800 m s.n.m. Esta especie es cultivada.

Usos: Tanto la penca tierna como el fruto son comestibles.

O. ficus-indica es la especie de nopal más ampliamente cultivado para la obtención de frutos y para forraje en América tropical. Ha sido introducida a diversas partes del planeta como Sudamérica, costas del Mediterráneo, Australia, Sudáfrica y algunas islas donde se ha naturalizado.

Es indudable que lo que se conoce como **O. ficus-indica** a nivel mundial es un complejo de plantas sin espinas y con espinas. Benson (1982) brindó una explicación adecuada al señalar que: "Las formas introducidas de ambos tipos varían de país a país, probablemente debido a la amplia propagación de clones introducidos por casualidad. Si el fruto era bueno, cualquier "forma" fue escogida en México o en América tropical para su propagación en otro sitio".

En un trabajo reciente Leuenberger (1991) designa un espécimen en el herbario Lineano en Estocolmo como el Neótipo de *Cactus ficus-indica* y el nombre de Miller se considera como una combinación. De esta manera tenemos:

Opuntia ficus-indica (L.) Miller, Gard. Dict. ed. 8.1778.
= *Cactus ficus-indica* L., Sp. Pl. 468.1753. Neótipo: "*Cactus articulato-prolifer, articulis ovatis-oblongis; spinis setaceis*. Lin. Spec. Plant. 468.16".

"Este espécimen indudablemente proviene de una planta cultivada, sin flores o frutos y con segmentos del tallo muy angostos, presumiblemente debido a condiciones de crecimiento poco favorables" (Leuenberger, *op cit.*). Debido a esta tipificación **O. ficus-indica** representa plantas sin espinas, de artículos ovado-oblongos.

O. ficus-indica parece estar estrechamente relacionada con **Opuntia megacantha** Salm-Dyck. Griffiths citado por Britton & Rose (1920) ha representado una reversión en la forma sin espinas, la cual señala definitivamente a **O. megacantha** como el origen de esta forma.

Ejemplares examinados: Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 212* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 213* (IBUG). Guadalupe Victoria, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava s/n* (IBUG). Matanzas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 359b* (IBUG). El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 238b* (IBUG).

Opuntia hyptiacantha Weber, Dict. Hort. Bois. 894. 1898.

Opuntia nigrita Griffiths, Rep. Mo. bot. gard. 21:169. 1910.

Opuntia cretochaeta Griff., Proc. Biol. Soc. Wash. 29:11. 1916

Nombre popular registrado en la zona: Nopal cardón, tuna cardona.

Planta arbustiva a arborescente de hasta 4 m de altura; **tronco** leñoso, marrón oscuro, casi negro; **artículos** anchamente obovados de 21-40 cm de largo y de 16-30 cm de ancho, de color verde claro a verde oscuro; **epidermis** glabra muy cerosa; **distancia entre aréolas** de 2.2 - 4 cm; **series de espirales** 9-10 a veces hasta 12; **aréolas** hundidas obovadas de 2.9 -5 mm de largo y de 2- 3.5 mm de ancho, rodeadas de un margen de fieltro compacto color negro; **glóquidas** en la parte superior de la aréola de ca. de 3 mm de largo, color marrón-rojizo, abundantes, emergiendo entre lana color blanco-amarillentas, en haces compactos; **espinas** 2-7, subuladas, aplanadas en la base, blancas, divergentes, algunas de ellas 3, ligeramente adpresas, de 5 a 28 mm de largo, dos pelos setosos de 4-7 mm de largo surgen en la base de la aréola; **flor** hermafrodita de 6-7.3 cm de largo y 6.5 -8.3 cm de diámetro en la antésis; **pericarpelo** de ca. de 4 cm de largo y 3.1 cm de diámetro, de color verde oscuro, tuberculado con aréolas circulares a obovadas, glóquidas color marrón-rojizo, agrupadas en haces en el centro de la aréola, algunas veces con cerdas de 8-10 mm de largo, color cobrizo, en las aréolas superiores del pericarpelo; **segmentos exteriores** del perianto romboidales a espatulados, mucronados, de 7-27 mm de largo y de 8-15 mm de ancho, de color amarillo claro con tintes verdes, hacia el ápice rojizos; **segmentos interiores** oblongos a oblanceolados con los bordes ligeramente lacerados, de ca. de 3.3 cm de largo y 1.7 cm de ancho, de color amarillo pálido con una banda media color verde; **estilo** corto, de ca. de 2.7 cm de largo y 7 mm de diámetro, de color blanco; **lóbulos del estigma** 9 a 10 verde claro, de ca. de 6 mm de largo; **filamentos** de color crema en la base amarillo pálido; **anteras** de color amarillo pálido; **fruto** globoso de hasta 5 cm de largo y hasta 6 cm de diámetro, rojo purpúreo, con numerosas aréolas circulares, de 2.9 mm de diámetro, con abundantes glóquidas color marrón-rojizo, pulpa púrpura de sabor dulce y agradable. (Fig. 15).

Tipo: No se conoce. Britton & Rose (1923) señalan que Rose examinó plantas vivas en La Mortola, Italia, de una planta enviada por Weber y que semeja mucho a **Opuntia** procedentes de Tehuacán, Puebla.

Fenología: Florece en abril. Fructifica en agosto y septiembre.

Distribución y ecología: Entre los 1800 y 2200 m s.n.m. Forma parte del matorral xerófilo a menudo agrupándose en densas nopaleras. (Mapa 14).

Usos: El fruto es comestible, es muy apreciado en la región por lo que a menudo esta especie se cultiva en solares y huertos familiares. En el municipio de Ojuelos con el jugo del fruto se elabora el dulce conocido como queso de tuna. Los tallos maduros y picados son fuente de forraje bien apetecida por el ganado. Este nopal se utiliza como ensilado.

En su trabajo doctoral Scheinvar (1982) señala que: "La autora cree que Britton & Rose confundieron a **O. hyptiacantha** con **O. streptacantha** lo que constató al examinar sus ejemplares de herbario". Ella también señala que: "David Griffiths cometió el mismo error". Si esto es así, lo que conocemos como **O. hyptiacantha** es **O. streptacantha** ya que Bravo (1937, 1978) ha seguido a Britton & Rose.

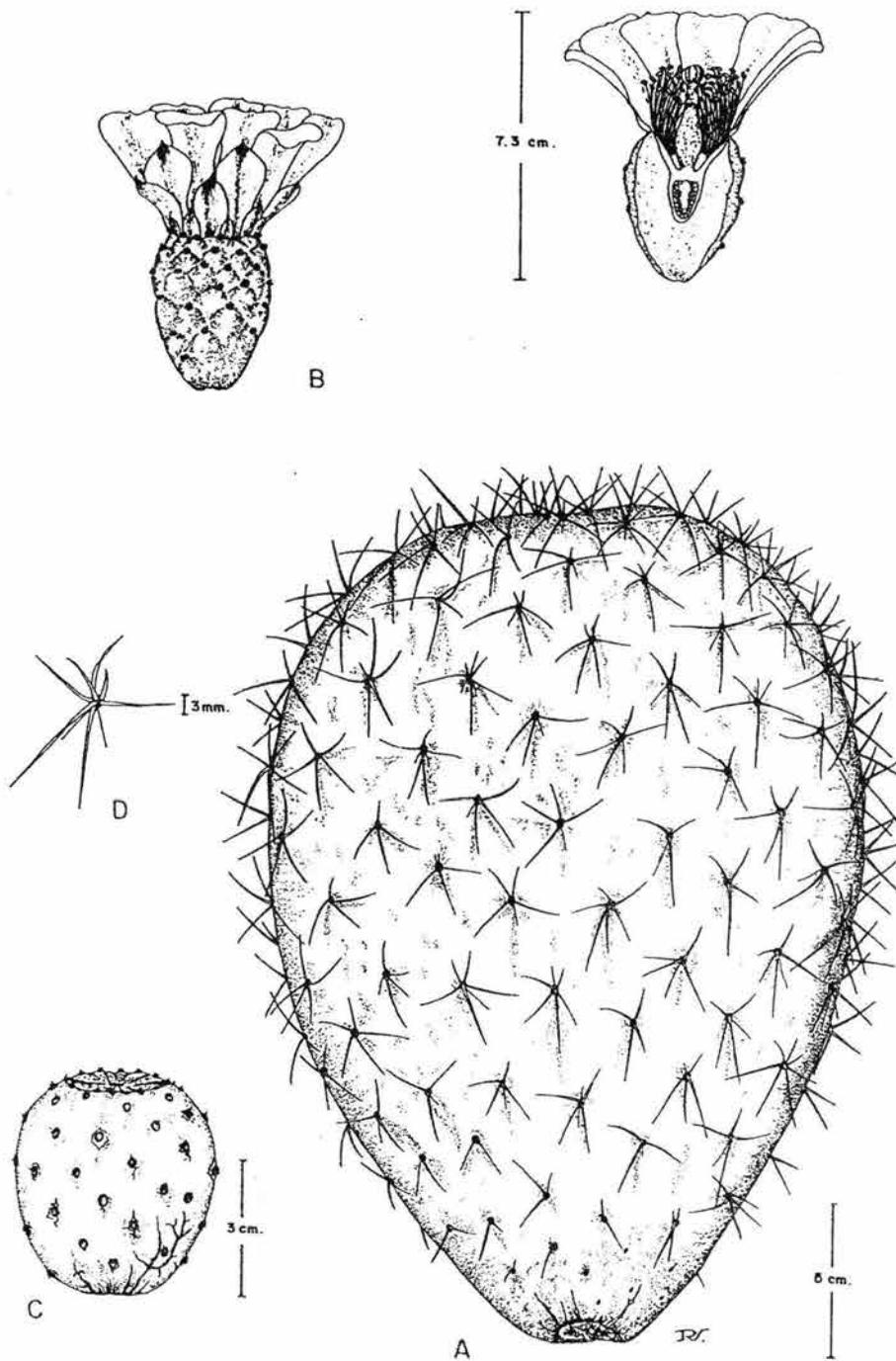


Fig. 15. *Opuntia hyptiacantha* Weber

Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

Lo anterior ha conducido a revisar la bibliografía disponible. Se consultaron la obra de Salm-Dyck (1850) donde sólo se consignaba a **O. streptacantha** y la obra de Schumann (1898) que ya incluye descripciones de las dos especies. Salm-Dyck (1850) señala que **O. streptacantha** tiene las espinas adpresas a la planta. Schumann por su parte señala que el nombre de **O. streptacantha** proviene del griego que significa espinas torcidas y describe las plantas con las espinas deprimidas. Schumann también asienta que **O. hyptiacantha** tiene espinas adpresas, dirigidas hacia abajo. Estas características no son distintivas de las especies puesto que no son excluyentes una de la otra y de hecho en las plantas colectadas en Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco ambos caracteres están presentes.

Schumann señala que en **O. hyptiacantha** el color de las glóquidas es amarillo y que la flor es roja, mientras que en **O. streptacantha** las glóquidas son amarillo-marrón y la flor es amarilla. Sólo en base a estos dos últimos caracteres es que se puede hacer la diferenciación de las especies. Bajo estas circunstancias es muy difícil para mí, determinar si lo que se ha tomado como **O. streptacantha** se trata en realidad de **O. hyptiacantha**, de gran ayuda sería revisar los tipos y conseguir los protólogos de Weber y de Lemaire.

Debido a que Scheinvar ha descubierto esta confusión y tuvo oportunidad de estudiar los ejemplares, sería conveniente hacer un análisis comparativo entre las dos especies que se realizará posteriormente al presente trabajo.

Ejemplares examinados: Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola N. y L. Guzmán H. no. 208* (IBUG). Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 12 Jun. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no. 176* (IBUG). Los Alpes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 21 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán H. no. 204* (IBUG). Brecha a Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 347* (IBUG). 7 kilómetros al Oeste de Vaquerías. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul 1985. *H. J. Arreola-Nava y R. Soltero Q. no. 192* (IBUG). 8 kilómetros al Sur de Ojuelos por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Faldas Este del cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1247* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 11 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 821* (IBUG).

Opuntia icterica Griffiths *Monats. Kakt.* 23: 138. 1913.

Opuntia jaliscana Bravo, *Cact. Suc. Méx.* 17:115. 1972.

Nombre popular registrado en la zona: Nopal negrito.

Planta arborescente, de hasta 2.5 m de altura, ramificada, copa extendida, de 2 a 5 m, con tronco bien definido, de epidermis grisácea; de ca. de 25 cm de diámetro; **artículos** oblongos a angostamente obovados, de 20-30 cm de largo y de 8-10 cm de ancho; de color verde claro; **epidermis** densamente pubescente; **distancia entre aréolas** ca. de 2.7 cm; **series de espirales** 8-10; **aréolas** sobre podarios prominentes, obovadas a ovales, de ca. de 1.7 mm de diámetro, con borde de fieltro negro compacto; lana corta marrón claro en el centro de la áreola; **glóquidas** en la parte superior de la áreola, dispuestas en un haz compacto, de ca. de 3 mm de largo, amarillas; **espinas** 1-3, a veces sólo en las aréolas de la periferia del artículo; hasta de 2 cm de largo, subuladas, aplanadas en la base, blancas, con la punta y la base amarillentas, porrectas, divergentes; **flor** anaranjada, de 6-7 cm de largo y de ca. de 5.5 cm de diámetro en

la antesis; **pericarpelo** obovado a redondeado, de ca. de 3 cm de largo y 2.5 cm de diámetro, pubescente, tuberculado, con aréolas redondeadas con lana marrón claro; **segmentos exteriores** del perianto obovados a espatulados, con el ápice mucronado, de 0.7 -2 cm de largo y de 0.5 - 1 cm de ancho, de color anaranjado con una franja media más intensa, en la base con tonos verdosos; **segmentos interiores** oblongos a espatulados con el ápice emarginado y el borde delgado transparente, de ca. de 3 cm de largo y ca. de 1.5 cm de ancho, de color naranja; **estilo** de ca. de 2 cm de largo, color crema a rojizo; **lóbulos del estigma** 7-8, verde claro a amarillento; **estambres** numerosos; **filamentos** blancos con tintes rojizos; **anteras** color crema; **fruto** ovoide, de ca. de 5 cm de largo y de 3.8 cm de diámetro, púrpura, de epidermis pubescente, ligeramente tuberculado, con aréolas pequeñas redondeadas; glóquidas cortas que emergen del centro de la aréola; **pulpa** roja de sabor agradable. (Fig. 16).

Tipo: *Opuntia icterica* Griffiths no. 8127. Cerca de Guadalajara. 1912.

Fenología: Florece de abril a junio. Fructifica en septiembre.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1400 y 2000 m s.n.m. formando parte del bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. Es una especie frecuente en la zona. (Mapa 15).

Usos: El fruto es comestible.

Griffiths en 1905 colectó esta especie cerca de la Ciudad de Guadalajara y la cultivó en El Chico, California. De estos ejemplares preparó su espécimen tipo y la descripción de la especie en 1911 (Griffiths, 1913). Britton & Rose (1920) y subsecuentemente Bravo (1937 y 1978) señalan a *Opuntia icterica* bajo la sinonimia de *O. tomentosa*. Por otro lado Bravo (1972) describió una planta de características semejantes a *O. icterica* bajo el nombre de *O. jaliscana*. La localidad tipo la cita de la población de Zapotlanejo (cerca de Guadalajara) en Jalisco. En el presente estudio se designa a las plantas colectadas con las características anteriores bajo *O. icterica* Griffiths, ya que este nombre tiene prioridad sobre *O. jaliscana* Bravo. Se consultó en el herbario nacional MEXU el ejemplar tipo de *Opuntia jaliscana* y se han realizado colectas en la localidad tipo de Zapotlanejo. También fue posible revisar el isotipo y las fotografías de la especie de David Griffiths y coleccionar ejemplares que concuerdan con su descripción en las inmediaciones de Guadalajara y no se pueden establecer diferencias significativas y constantes entre estos dos taxa.

Ejemplares examinados: Ciénega de Mata. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no.381* (IBUG). Kilometro 39 carr. Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no.340* (IBUG). Juan Andres, 2 kilometros de la presa La Duquesa. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no.390* (IBUG). Presa El Cuarenta, a un lado de la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 30 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava et al. no. 197* (IBUG). 2 kilometros al Norte de la población de El Cuarenta por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no.400* (IBUG). El Puesto, Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no.395* (IBUG). Kilometro 19 carr. Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. *H. J. Arreola-Nava no.601* (IBUG). Faldas Este del cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 13 Jul 1991. *H. J. Arreola-Nava no.1246* (IBUG). Guadalajara, México. 12 Sep. 1905. *D. Griffiths no.8127 Opuntia icterica* isotipo (MEXU); Oeste de Lagos de Moreno, Jal. 15 Feb. 1962. *J. Rzedowsky no.15655* (ENCB). Lomerío a 5 kilometros al Este de Zapotlanejo. Jal. May. 1970. *H. Sánchez-Mejorada no.70-0507. Opuntia jaliscana* holotypo (MEXU).

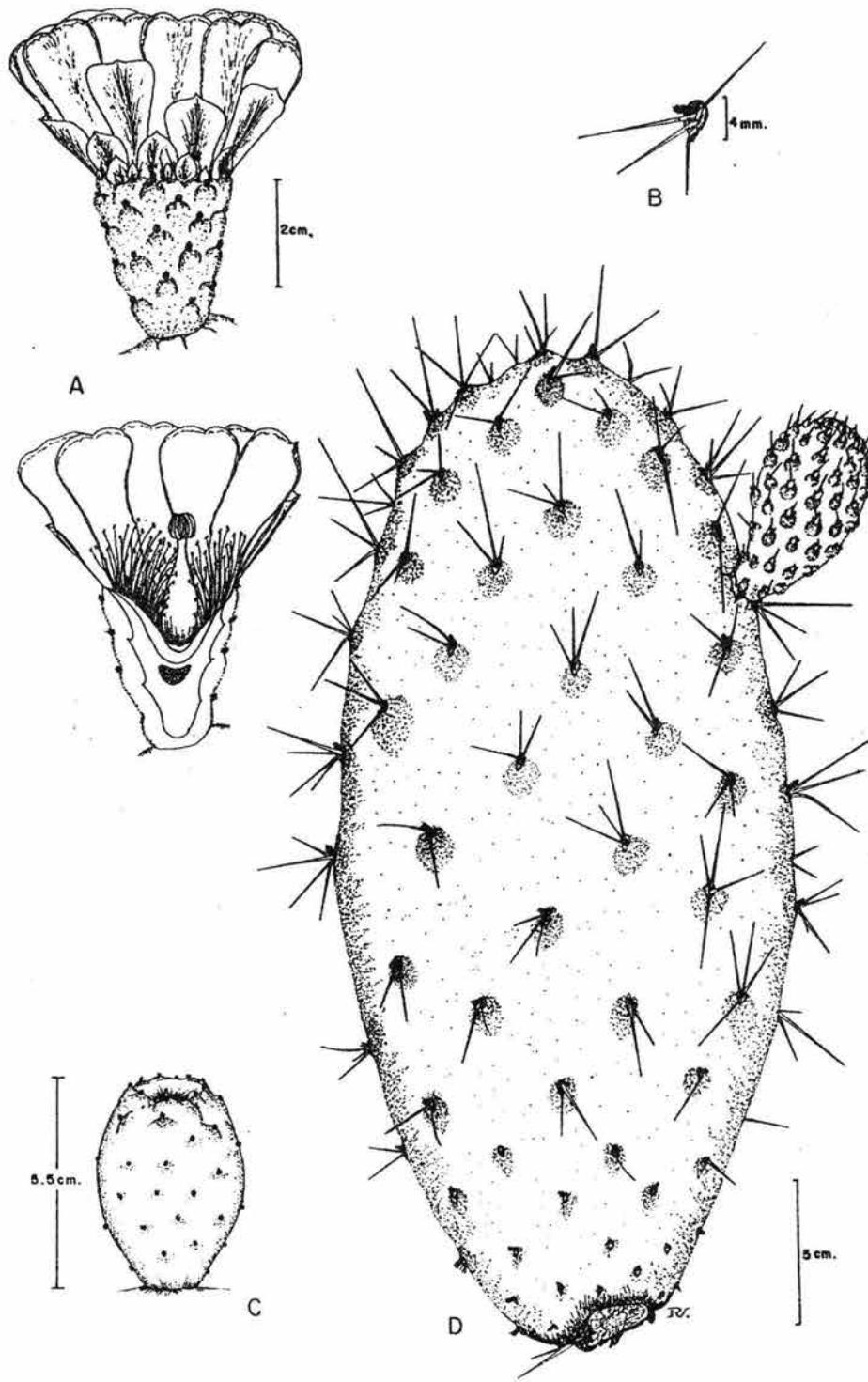


Fig. 16. *Opuntia icterica* Griffiths
 Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

Opuntia joconostle Weber in Diguet, Cact. Ut. Mex. 120. 1928.

Nombre popular registrado en la zona: Joconoxtle.

Planta arbustiva, de 1.5- 2 m de altura, extendida; **tronco** bien definido, de ca. de 20 cm de diámetro de epidermis grisácea y espinas blancas; **artículos** obovados a ovados a romboidales, de 18-28 cm de largo y 12-21 cm de ancho, de color verde claro brillante, en ocasiones cerosos; **distancia entre aréolas** de 2- 3.5 cm; **series de espirales** 7-9 (-11); **epidermis** glabra; **aréolas** ovales a obovadas de 2-2.5 mm de largo y ca. de 12 mm de ancho, rodeadas por un borde de fieltro blanco compacto que se torna negruzco con el tiempo; **glóquidas** dispuestas en un haz compacto de 2-4 mm de largo, situadas en la parte superior de la aréola, de color amarillo claro; **espinas** en numero variable, generalmente 5 (-3)(-7) en algunos artículos casi ausentes, situadas en la parte central e inferior de la aréolas, subuladas, ligeramente torcidas de 5-25 mm de largo, de color blanco-grisáceo, con la punta translúcida, divergentes, dirigidas hacia arriba, algunas ligeramente adpresas; **flor** de ca. de 5 cm de largo y 4.5 cm de diámetro en la antesis, amarilla; **pericarpelo** de ca. de 2.5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro; **segmentos externos** del perianto anchamente espatulados, con el ápice truncado a mucronado, de 4-18 mm de largo y 6-16 mm de ancho, de color amarillo verdoso, con el ápice rojizo y los bordes amarillos; **segmentos interiores** anchamente espatulados con el ápice truncado, de ca. de 2.5 cm de largo y 1.8 cm de ancho, de color amarillo con tintes rojizos en el centro; **estilo** de ca. de 1.8 cm de largo y 6 mm de diámetro, de color blanco rosado; **lóbulos del estigma** 7, de 5 mm de largo, de color verde claro; **filamentos** amarillos; **anteras** amarillas; **fruto** subgloboso a obovado, pequeño, de 3-5 cm de largo y ca. de 4 cm de diámetro, de color verde glauco a amarillo rojizo, con **aréolas** redondas con abundante lana beige; **glóquidas** de ca. de 8 mm de largo, amarillas, agrupadas en un haz compacto en el centro de la aréola; **pulpa** verde a rosada de sabor ácido. (Foto 7).

Tipo: No se cita especie tipo, sin embargo existe dentro del trabajo una figura marcada con el No. 34.

Fenología: Florece en abril y mayo y fructifica en septiembre y octubre.

Distribución y ecología: Se encuentra entre los 1500 y 1800 m.s.n.m. formando nopaleras junto con *O. streptacantha* y *O. chavena* dentro del matorral xerófilo. (Mapa 14).

Usos: El fruto de esta especie es comestible. Se encuentra frecuentemente cultivado en solares y huertos.

Esta especie presenta gran variación en cuanto a la forma y color de sus artículos, también es muy variable la longitud de las espinas blancas. Crece silvestre en los estados del altiplano mexicano pero también se cultiva en solares y huertos familiares. El fruto es ácido y tiene un gran desarrollo en el pericarpelo.

Ejemplares examinados: Matancillas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* no. 216

(IBUG). Guadalupe Victoria, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 184b* (IBUG). Presa el Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 2 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 848a* (IBUG).



Foto 7. *Opuntia joconostle* Weber in Diguet

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Opuntia lasiacantha Pfeiffer, Enum. Diagn. Cact. 160. 1837.

Opuntia megacantha Pfeiffer var. *lasiacantha* Berger in Engler, Bot. Jahrb. 453. 1905.

Planta arborescente, ramificada de tronco bien definido; **artículos** obovados hasta oblongos de 20-30 cm de largo y 15-25 cm de ancho, de color verde brillante; **epidermis** glabra, cerosa; **distancia entre aréolas** de 2-3 cm; **series de espirales** 11-12; **aréolas** obovadas de 3 mm de

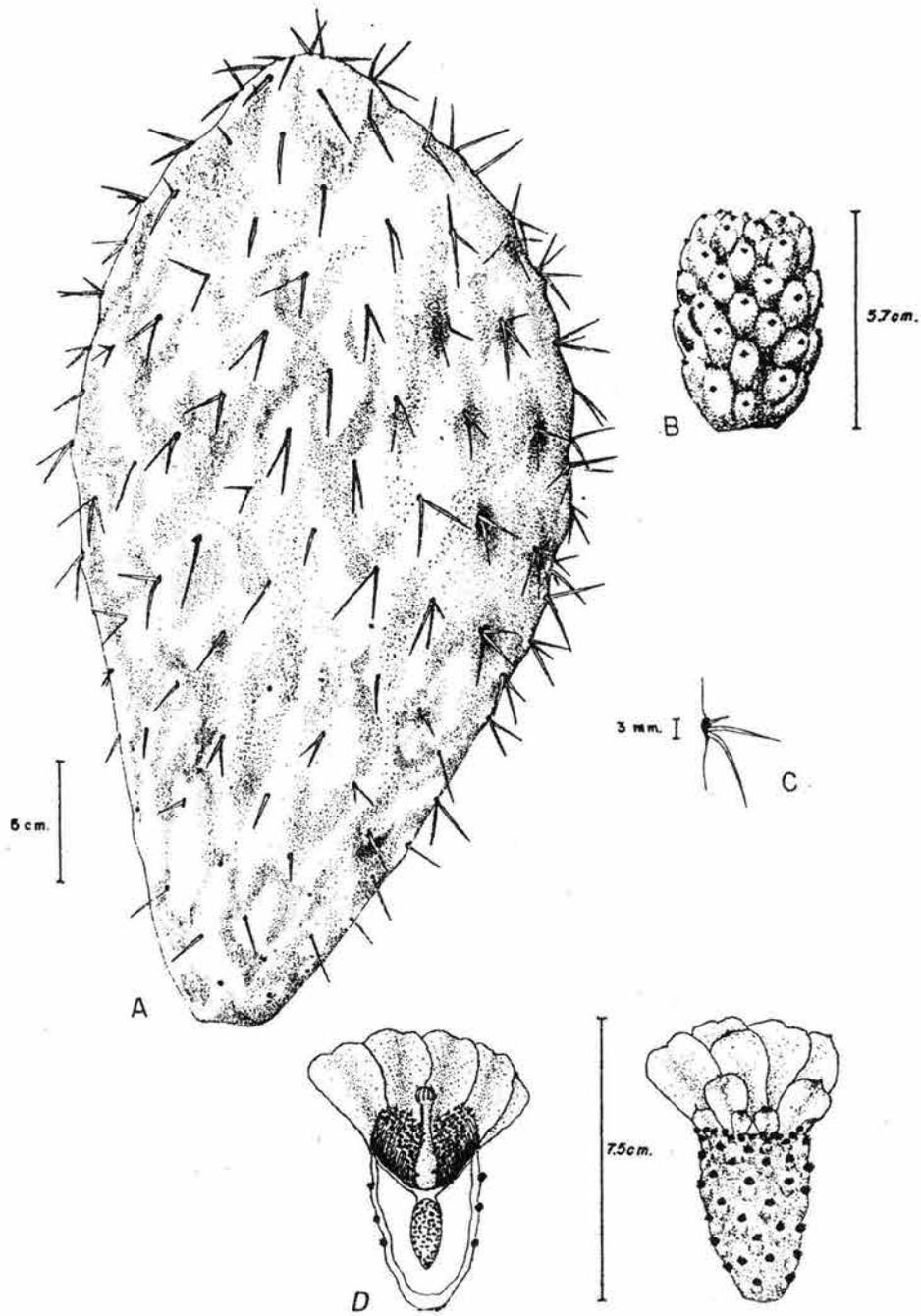


Fig. 17. *Opuntia lasiacantha* Pfeiffer

Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

largo; **glóquidas** en la parte superior de la aréola, de ca. de 2 mm de largo, amarillas (hasta marrón); **espinas** 2-5, aciculares de 1.5-3.5 cm de largo, la inferior más larga que las demás, ligeramente refleja, blancas, divergentes; **flor** hermafrodita, grande de 6-7.7 cm de largo y ca. de 6.8 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** de ca. de 4.5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro, fuertemente tuberculado; **aréolas** con cerdas largas y rígidas, amarillas; **segmentos exteriores** del perianto obovados a espatulados, mucronados, de 0.7-2.5 cm de largo y de 0.5-1.5 cm de ancho, amarillos a anaranjados, con una banda media más oscura, verdosa; **segmentos interiores** espatulados a oblongos, emarginados, de borde ligeramente ondulado ca. de 2.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, amarillos a anaranjados; **estilo** ca. de 2.7 cm de largo y 8 mm de diámetro, rosa pálido; **lóbulos del estigma** 12, de 4 mm de largo, verdes pálido; **filamentos** amarillos claro a anaranjados; **antera** amarilla; **fruto** elíptico, de ca. de 5 cm de largo y 3.5 cm de diámetro, verde claro; **pulpa** amarilla a anaranjada, de sabor dulce y agradable. (Fig. 17).

Fenología: Florece en los meses de abril y mayo. Fructifica en agosto y septiembre.

Distribución y ecología: Se le encuentra entre los 1700 y 1900 m s.n.m. formando parte del matorral xerófilo. (Mapa 14).

Usos: Esta especie es apreciada como productora de frutos. A menudo es cultivada en solares y huertos familiares.

Esta especie está muy relacionada al complejo **O. ficus-indica-O. megacantha**. Se caracteriza por la presencia de la espina inferior más larga que las demás dirigida hacia la base del artículo y por su fruto de pulpa anaranjada.

Algunos ejemplares de esta especie se están cultivando en el Instituto de Botánica para observar las variaciones en cuanto al tamaño de los artículos, la dirección y la forma de las espinas, de esta manera determinar si los caracteres son constantes.

Ejemplares examinados: Matancillas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no.214* (IBUG). Matanzas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 May.1986. *H. J. Arreola-Nava no.359c* (IBUG). 5 Kilometros al Oeste del rancho La Quebrada. Mpio. de Lagos de Moreno. 9 Jun.1987. *H. J. Arreola-Nava no.813* (IBUG). 5 kilometros al Oeste del rancho La Quebrada. Mpio. de Lagos de Moreno. 9 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no.815* (IBUG).2 kilometros al Norte del Cuarenta, carr. Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun.1986. *H. J. Arreola-Nava no.401a* (IBUG).

Opuntia leucotricha De Candolle, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris 17:119. 1828.

Nombre popular registrado en la zona: Duraznillo rojo, duraznillo blanco.

Planta arbustiva, baja, muy ramificada, de 80-140 cm de altura; **tronco** gris-castaño de epidermis escamosa, con largas espinas setosas color amarillo pálido que miden hasta 4.5 cm de largo; **artículos** anchamente obovados de ca. de 22 cm de largo y de 17 cm de ancho, de color verde claro, distancia entre aréolas de 8-1.8 cm, series de espirales 14-16, epidermis suavemente tomentosa; **aréolas** numerosas, ligeramente hundidas, redondeadas, pequeñas, de

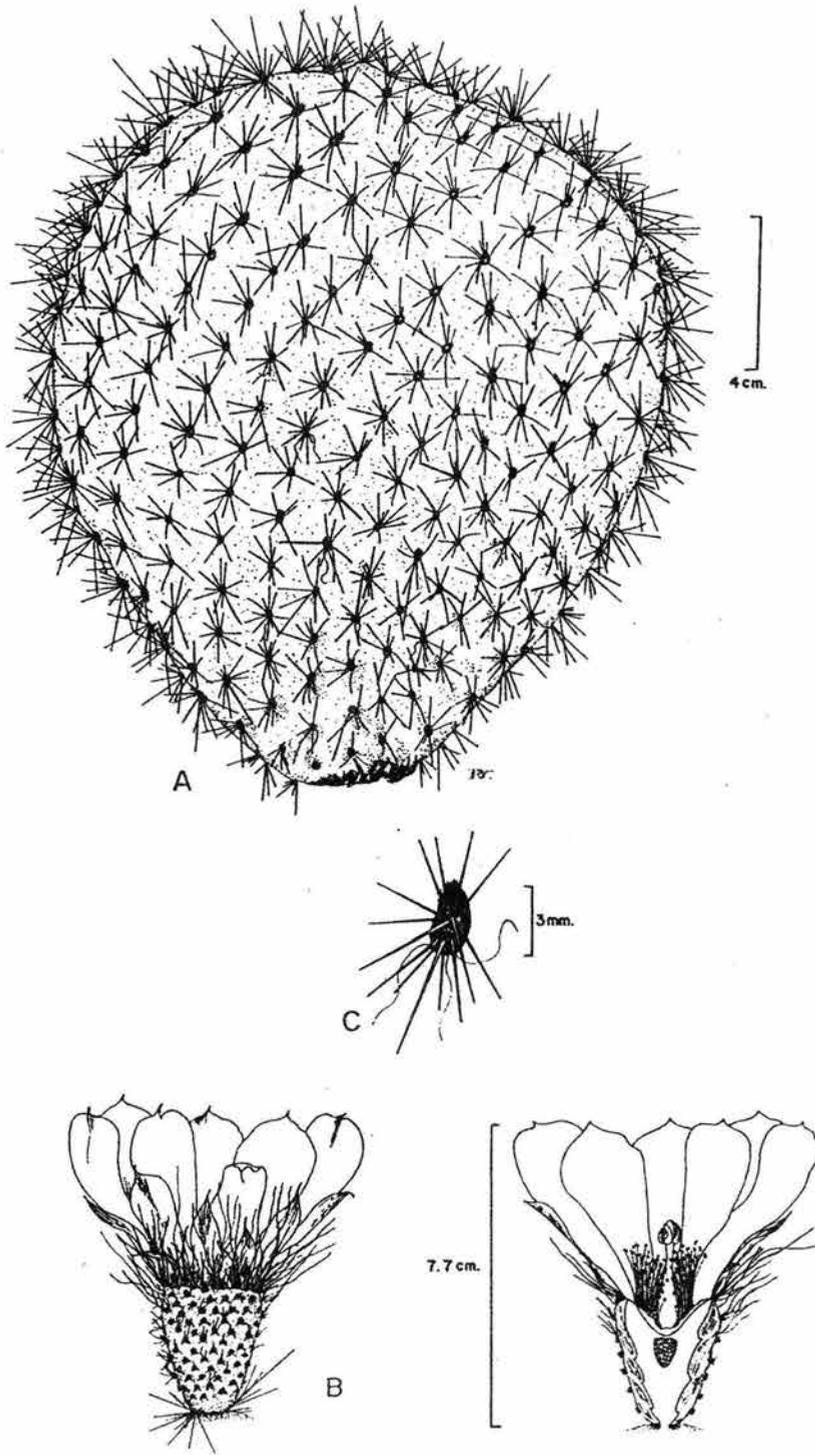


Fig. 18. *Opuntia leucotricha* D. C.
Dibujo: Ma. del Refugio Vázquez.

3-4 mm de diámetro, más grandes y prominentes en los artículos más viejos, con un margen de lana blanca corta, con el tiempo volviéndose grisáceas, lana blanca corta en el centro de la aréola; **glóquidas** en la parte superior de la aréola, cortas de 2-32 mm de largo, de color amarillo pálido; **espinas** 3-6, generalmente 4-5, que surgen del centro y la parte inferior de la aréola, con la edad aparecen más, aciculares, delgadas, setosas, de 0.3-3.3 cm de largo, blancas con la punta traslúcida, ligeramente reflejas, 2-4 pelos blancos en la base de las aréolas, setosos, de hasta 1 cm de largo; **flor** de ca. de 8 cm de largo y diámetro en la antesis, amarilla; **pericarpelo** de 3.2 cm de largo y 2.3 cm de diámetro, poco tuberculado, de epidermis pubescente, con numerosas aréolas pequeñas, redondeadas, de 2.1 mm de diámetro con abundante lana marrón-amarillento en el centro de la aréola, glóquidas amarillas de 2 mm de largo, en las aréolas superiores del pericarpelo existen numerosos pelos setosos de hasta 1.8 cm de largo, color amarillo; **segmentos exteriores** del perianto oblongos, con el ápice angostamente acuminado, de 1.3-2.7 cm de largo y de 5-9 mm de ancho, de color amarillo verdoso con una ancha banda rojiza, con la punta marrón oscuro; **segmentos interiores** angostamente obovados a oblanceolados, con el ápice mucronado de 4.4 cm de largo y de 1.7 cm de ancho, de color amarillo verdoso por el envés y amarillo intenso en el haz; **estilo** ca. de 2.8 cm de largo, delgado, ensanchado en la base, blanco verdoso, **lóbulos del estigma** 10, de ca. de 5 mm de largo, de color verde oscuro; **filamentos** amarillo-verdoso, **antera** amarillo pálido; **fruto** obovado ca. de 4.6 cm de largo y de 3.5 cm de diámetro, de color verde amarillento, ligeramente umbilicado, aréolas redondeadas, pequeñas, escasas con lana color beige y glóquidas cortas, amarillas. (Fig. 18).

Tipo: *Opuntia leucotricha* D.C. Coulter no. 2. 1828.

Fenología: Florece durante abril y mayo. Fructifica julio-agosto.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1800 y los 2200 m s.n.m. formando nopaleras con *O. hyptiacantha* y *O. chavena* dentro del matorral xerófilo. (Mapa 15).

Usos: El fruto aunque pequeño es comestible. *O. leucotricha* chamuscada es un forraje para el ganado en la época de sequía.

Este taxón como su nombre lo indica, se caracteriza por sus largos pelos setosos blancos que crecen en la base de la aréola, su tronco también está cubierto de pelos blancos, a menudo se encuentran especies semejantes que podrían resultar híbridos entre *O. leucotricha* y otros nopales con los que cohabita en el área de estudio.

Dos "formas" de esta especie son reconocibles por el color de la pulpa del fruto que puede ser roja (púrpura) o blanca, por lo que los lugareños la denominan "duraznillo rojo" o "duraznillo blanco".

Ejemplares examinados: Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 339 (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 342 (IBUG). Juan Andres, 2 kilometros al Sur de la presa La Duquesa. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 391 (IBUG). 2 kilometros al Noeste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 362 (IBUG). 7 kilometros al Oeste de Vaquerías.

Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 193* (IBUG). Los Alpes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 21 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 206* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 218* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 219* (IBUG). Matancillas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 15 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 639* (IBUG). 4 kilometros adelante del rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 625* (IBUG).

Opuntia megacantha Salm-Dyck. Hort. Dyck. 363. 1834.

Nombre popular registrado en la zona: Orejona, jarrito, pezcuezona, fafayuco.

Planta alta de 2-4 m de altura, tronco lignificado de 30 cm de diámetro, espinas numerosas y cortas; **artículos** obovados a oblongos de 30-45 cm de largo y 22-27 cm de ancho, de color verde claro, **epidermis** cerosa a lustrosa; **series de espirales** 8-10 (11); **aréolas** distantes entre si de 3.3 -4 cm, obovadas a redondeadas, estrechándose en la base, de 4-5 mm de largo y 3 mm de ancho, rodeadas de un margen de fieltro color blanco grisáceo y lana castaño claro en el centro; **glóquidas** escasas en la parte superior de la aréola agrupadas en un haz compacto de 2 mm de largo, amarillo pálido; **espinas** en la parte inferior de la aréola, generalmente 1-3, llegando a ser hasta 7, subuladas, aplanadas en la base de 1.1- 3.0 cm de largo, divergentes, ligeramente porrectas, blancas con la punta traslúcida, cerdas 1 o 2 en la base de la aréola, blancas; **flor** hermafrodita, anaranjada, de ca. de 7.7 cm de largo y 6.8 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** de ca. de 4.5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro, aréolas sobre podarios prominentes, redondeadas, de 3 mm de diámetro; **segmentos exteriores** del perianto romboidales a espatulados, con el ápice mucronado de 7-28 mm de largo y 5-18 mm de ancho, color naranja con una franja media rojiza; **segmentos interiores** espatulados con el ápice emarginado a redondeado, ligeramente ondulado, de ca. de 2.8 cm de largo y 1.7 cm de ancho, de color naranja con la franja media más intensa; **estilo** de 2.5 cm de largo, grueso en la base, **lóbulos del estigma** 11, de 5 mm de largo, de color verde claro, **filamentos** amarillo naranja, **antera** amarilla; **fruto** globoso a piriforme de 6 cm de largo y 3.5 cm de ancho de color verde claro; aréolas redondeadas con fieltro castaño claro y compacto, glóquidas que emergen del centro de la aréola, amarillo claro de 2 mm de largo, pulpa verde claro, dulce. (Foto 8).

Fenología: Florece en los meses de primavera y fructifica de Julio a Octubre.

Distribución y ecología: Se distribuye entre los 1700 y 2200 m.s.n.m. habita principalmente en el matorral xerófilo formando densas nopaleras. (Mapa 14).

Usos:El fruto es comestible, esta planta es ampliamente cultivada en norte del municipio de Ojuelos donde existen grandes extensiones dedicadas al cultivo de esta especie, destacando como una de las zonas productoras de tuna más prosperas en la región. Se presentan diversas variedades de fruto desde el anaranjado al blanco. Esta especie también se cultiva mucho a nivel de huerto familiar, a los cerdos se les alimenta con los frutos y semillas.

O. megacantha caracteriza plantas muy semejantes a **O. ficus-indica** que difieren exclusivamente en la presencia de espinas. En mi opinión **O. ficus-indica sensu stricto**

representa a plantas sin espinas y **O. megacantha** plantas con espinas. Griffiths citado por Benson (1982), postuló que esta última es el tipo silvestre más cercano a **O. ficus-indica** y que la forma sin espinas quizá surgió bajo cultivo.

Con el trabajo de Leuenberger, en 1991, **O. ficus-indica** fue tipificada, sin embargo **O. megacantha** solo es conocida de una descripción "inadecuada" a decir de Parfitt y Pinkava (1988). A pesar de las opiniones en contra del uso del taxón **O. megacantha** (Parfitt y Pinkava op. cit. y de Obermeyer citado por Annecke y Moran 1978), se considera conveniente usar este nombre ya que ningún otro caracteriza mejor a las plantas con la descripción anterior. Scheinvar (1994 com. pers.) desecha este nombre como nom. inv. por considerar que la descripción no incluye flor, fruto procedencia ni designa un tipo.



Foto. 8. **Opuntia megacantha** Salm-Dyck

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Ejemplares examinados: Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 211* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 215* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 220* (IBUG). Kilometro 19 carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 603* (IBUG). Brecha a Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 may. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 348* (IBUG). Rancho Buena Suerte. Mpio. de Lagos de Moreno. 11 Jun. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 826* (IBUG).

Opuntia robusta Wendl. Catal. R. Hort. Herrenh. 568.1835

Nombre popular registrado en la zona: Tuna taponá, nopal tapon.

Planta arbustiva de hasta 1.50 m de altura, ramificada cerca de la base, **tronco** bien definido; **artículos** obovados a circulares de hasta 34 cm de largo y 28 cm de ancho, de color verde glauco a azulado; distancia entre aréolas de 4-6.6 cm; **series de espirales** 7-8; epidermis glabra y cerosa; **aréolas** elípticas a anchamente obovadas, de hasta 1.1 cm de largo y de hasta 8 mm de ancho, ligeramente hundidas, con un margen de lana corta negra o blanco amarillento, abundante lana parda en el centro; **glóquidas** en el ápice de las aréolas, agrupadas en haces, algunas veces extendiéndose hacia la periferia de la aréola, de 1-18 mm de largo, más largas en las aréolas de los bordes del artículo, amarillas, setosas y delgadas; **espinas** 1-6, emergiendo en la parte central e inferior de la aréola, en las aréolas inferiores del artículo casi ausentes, subuladas, aplanadas en la base, divergentes, las dos inferiores ligeramente adpresas, de tamaños variables, de hasta 5 cm de longitud, de color blanco a amarillo con la base amarillenta; **flor** de ca. de 7 cm de largo y ca. de 8.7 cm de diámetro en la anthesis, amarillo intenso, **pericarpelo** de hasta 3.3 cm de largo y 3 cm de diámetro, con tubérculos gruesos y grandes, pero escasos, epidermis glabra, aréolas del pericarpelo redondeadas, con lana color marrón claro, glóquidas en el centro de la aréola, de hasta 3 mm de longitud, muy largas, algunas sedosas, muy largas, de hasta 1.2 cm de largo, en las aréolas superiores, una hoja subulada de color verde rojizo, amarillas; **segmentos exteriores** del perianto romboidales a espatulados, algunas veces obovados, emarginados, algunos mucronados, de 6 mm a 3.5 cm de largo por 0.6-2.2 cm de ancho, de color amarillo con tintes verde-rojizos en la parte central y apical; **segmentos interiores** obovados a espatulados, con el borde ligeramente ondulado, algunos emarginados a mucronados, de 4.5 cm de largo y 2.4 cm de ancho, de color amarillo intenso; **estilo** de ca. de 2.2 cm de largo y ca. de 6 mm de diámetro, color amarillento-verdoso; **lóbulos del estigma** 10-12 de 8 mm de largo, color blanco amarillento, **filamentos** blanco-amarillentos, **anteras** amarillo-pálidas; **fruto** globoso, de 5-10 cm de largo y 4-9 cm de diámetro, tuberculado, rojo con escasas aréolas, estas con abundante lana color marrón claro, glóquidas de 3 mm de largo, situadas en la parte superior de la aréola, amarillas, pulpa roja. (Fig. 19).

Tipo: No se señala en la descripción original.

Fenología: Florece de abril a mayo. Fructifica de septiembre a octubre.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1800 y 2200 m s.n.m. formando parte del matorral xerófilo. Es una especie muy abundante, sobre todo en el municipio de Ojuelos de Jalisco. (Mapa 16).

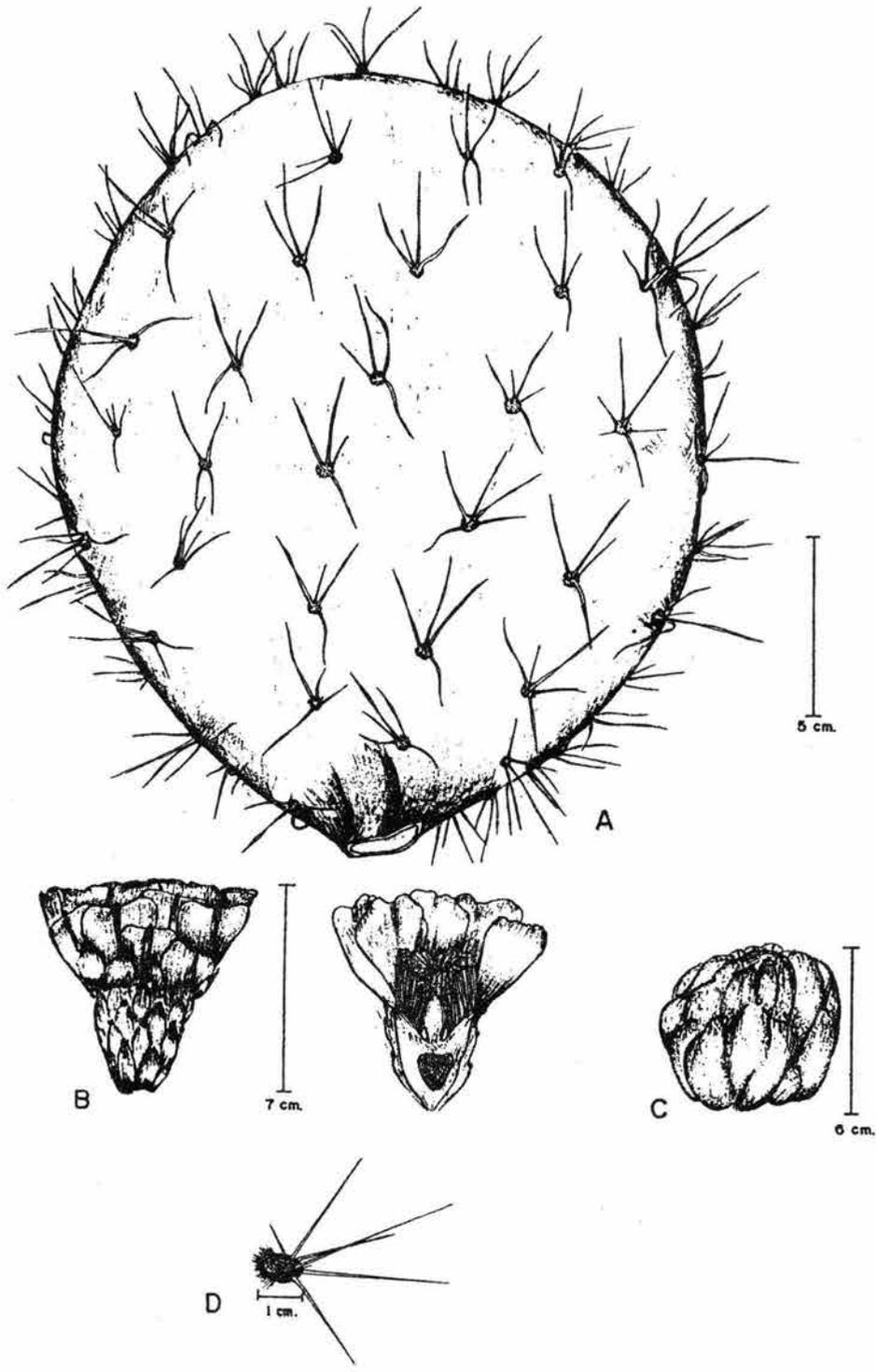


Fig. 19. *Opuntia robusta* Wend.
Dibujo: José Carrillo.

Usos: La penca es utilizada como forraje para el ganado vacuno y caprino, una vez que las espinas se queman.

Esta especie se localiza en las zonas más áridas de los municipios estudiados compartiendo su habitat con **O. imbricata** y **O. leucotricha**. Son característicos sus tallos orbiculares verde glauco. Las espinas son muy variables ya que existen plantas casi sin espinas y otras muy espinosas, el color de las mismas también es variable del blanco al amarillo. Se ha observado que estas variaciones son debido a la humedad del terreno donde crece y a la exposición a la luz.

Ejemplares examinados: 8 kilometros al Sur de Ojuelos, por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 12 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no. 175a* (IBUG). Las Chinampas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 361* (IBUG). Los Alpes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 21 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 205* (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 343* (IBUG). Kilometro 39 carretera Ojuelos-Aguascalientes. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 344* (IBUG). 2 kilometros al Norte de la Población de El Cuarenta por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 401* (IBUG). 4 kilometros adelante del rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 624* (IBUG).

Opuntia undulata Griffiths, Rep. Mo. Bot. Gard. 22: 32. 1912.

Nombre popular registrado en la zona: Nopal orejón.

Planta arbórea, alta, robusta, muy ramificada; **tronco** fuerte, de epidermis escamosa, castaño claro, de ca. de 30 cm de diámetro, sin espinas; **artículos** muy grandes, anchamente obovados a circulares, ondulados a aplanados de 35-55 cm de largo y de 25-30 cm de ancho, de color verde amarillento a verde oscuro; **epidermis** glabra, lustrosa; **series de espirales** 8; **aréolas** distantes entre sí 5-6 cm ligeramente hundidas, obovadas a subcirculares, de 3.5- 4.5 mm de diámetro, borde ancho de fieltro blanco; **glóquidas** en la parte superior y el centro de la aréola, agrupadas en un haz compacto de 2-3 mm de largo, de color amarillo claro, abundantes; **espinas** 1, ocasionalmente hasta 4, generalmente ausentes, subuladas, aplanadas, ligeramente torcidas, de 1-1.5 cm de largo, blancas, divergentes; **flor** hermafrodita, grande de 10-11.5 cm de largo y de 3.5-4 cm en la antesis, verde amarillento; **pericarpelo** largo, de 6-7.5 cm y de 2.7-3.2 cm de diámetro, con tubérculos largos; **segmentos exteriores** del perianto, espatulados, mucronados, de 1-2.5 cm de largo y 2-2.5 cm de ancho, verde amarillento; **segmentos interiores** espatulados, mucronados, de ca. de 3.5 cm de largo y 7 mm de diámetro, de color crema; **lóbulos del estigma** 6-10, de ca. de 7 mm de largo, color verde claro; **estambres** numerosos, **filamentos** amarillo oro con la base verdosa, **antera** amarillo pálido; **fruto** obovado a piriforme de 9-10 cm de largo y de 4-5 cm de diámetro, de color verde con tintes rojizos, aréolas elípticas a circulares, con fieltro blanco-amarillento, glóquidas que surgen del centro de la aréola, amarillo claro, de 3 mm de largo; **pulpa** roja, de sabor agradable. (Foto 9).

Tipo: **Opuntia undulata** Griffiths no. 8101. Procedente de una planta cultivada en Aguascalientes. México. 1905.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1700 y 1900 m s.n.m. Esta especie sólo se encuentra cultivada.

Usos: Tanto las pencas tiernas como el fruto son comestibles.

Britton & Rose (1920), señalan que Rose refería dudosamente una planta que crecía silvestre en la costa Oeste de México a **Opuntia undulata**, ya que tenía artículos muy brillantes con pocas espinas. Es muy probable que se trate en efecto de esta especie pues la autora ha colectado y estudiado ejemplares provenientes de la costa Oeste de Jalisco.

Griffiths al hacer la descripción de la planta no incluye la flor, lo mismo ocurre en las obras de Britton & Rose y de Bravo, en el presente trabajo se incluye una descripción de las flores de la especie. A pesar de que en Jalisco **O. undulata** es frecuente bajo cultivo, se ha colectado tanto de la zona tropical en la costa, en las regiones del centro del estado, así como en el altiplano es una planta poco conocida y no está representada en los herbarios adecuadamente.

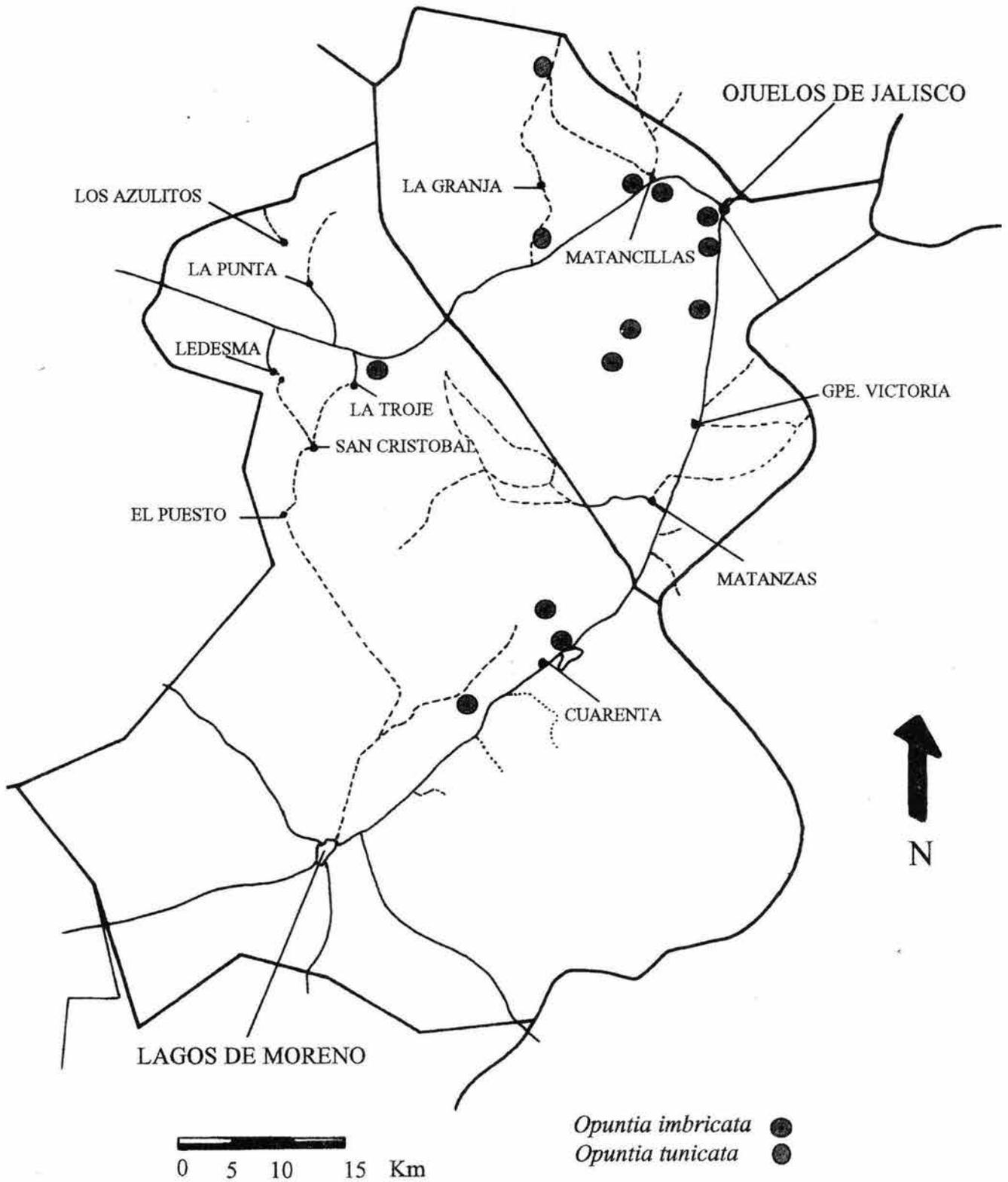
Ejemplares examinados: Matancillas, Cerro La Silleta, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 220a* (IBUG). Matancillas, Cerro La Silleta, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 222a* (IBUG). Guadalupe Victoria, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 184a* (IBUG). Matanzas, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 23 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 359a* (IBUG). El Cuarenta, Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 238a* (IBUG).



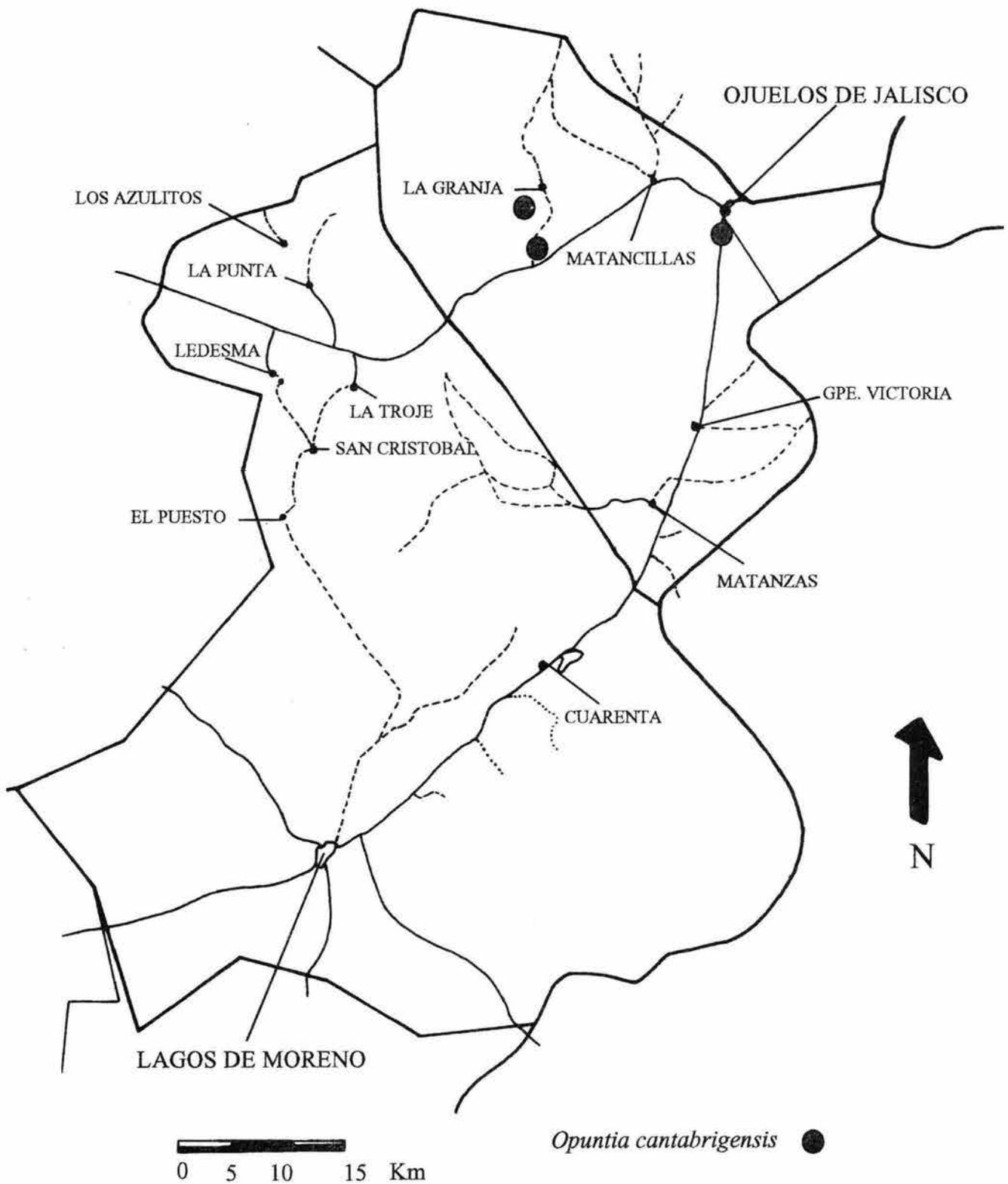
Foto 9. **Opuntia undulata** Griffiths

Dibujo: Hilda J. Arreola-Nava.

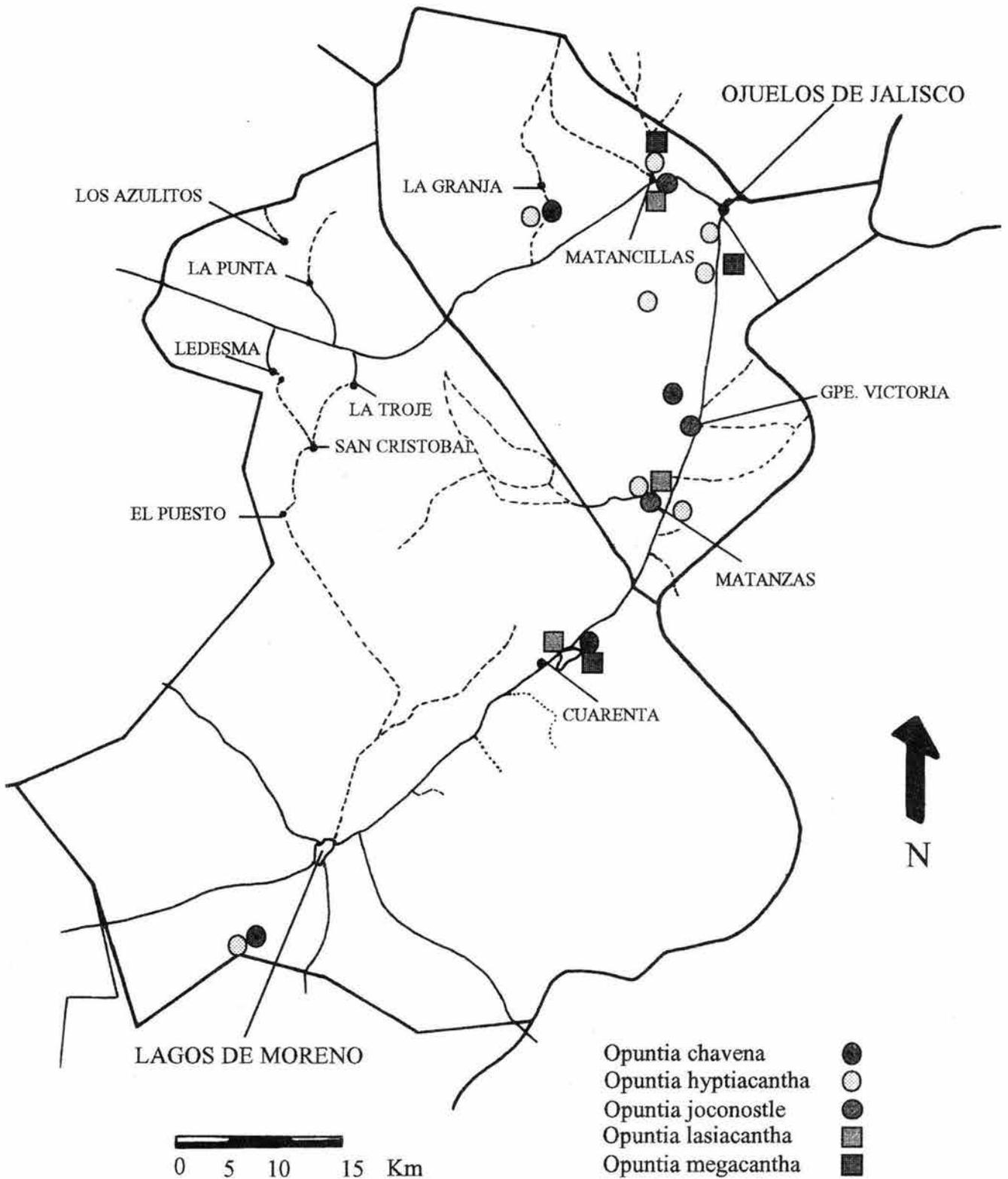
MAPA 12. DISTRIBUCION CONOCIDA



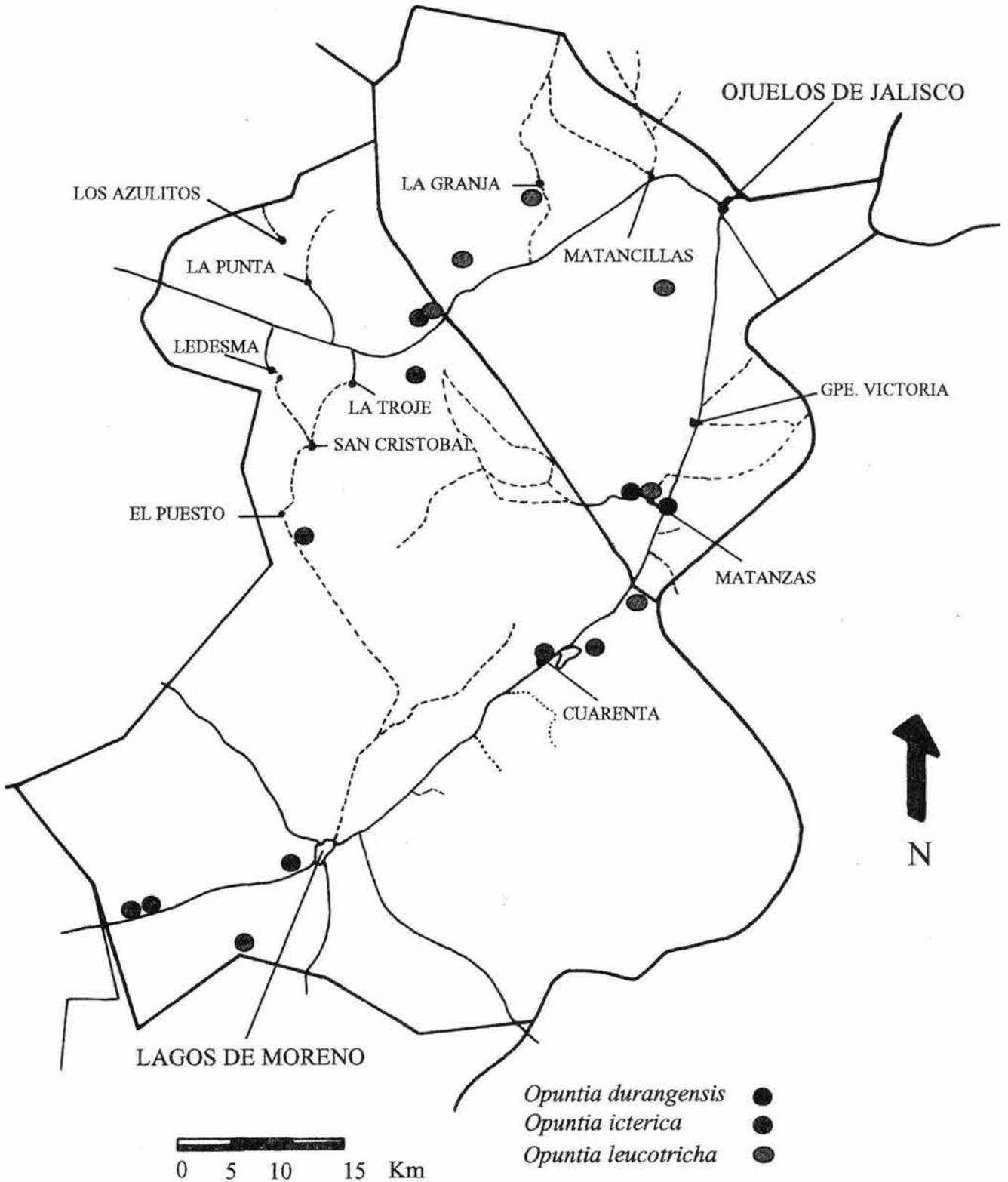
MAPA 13. DISTRIBUCION CONOCIDA



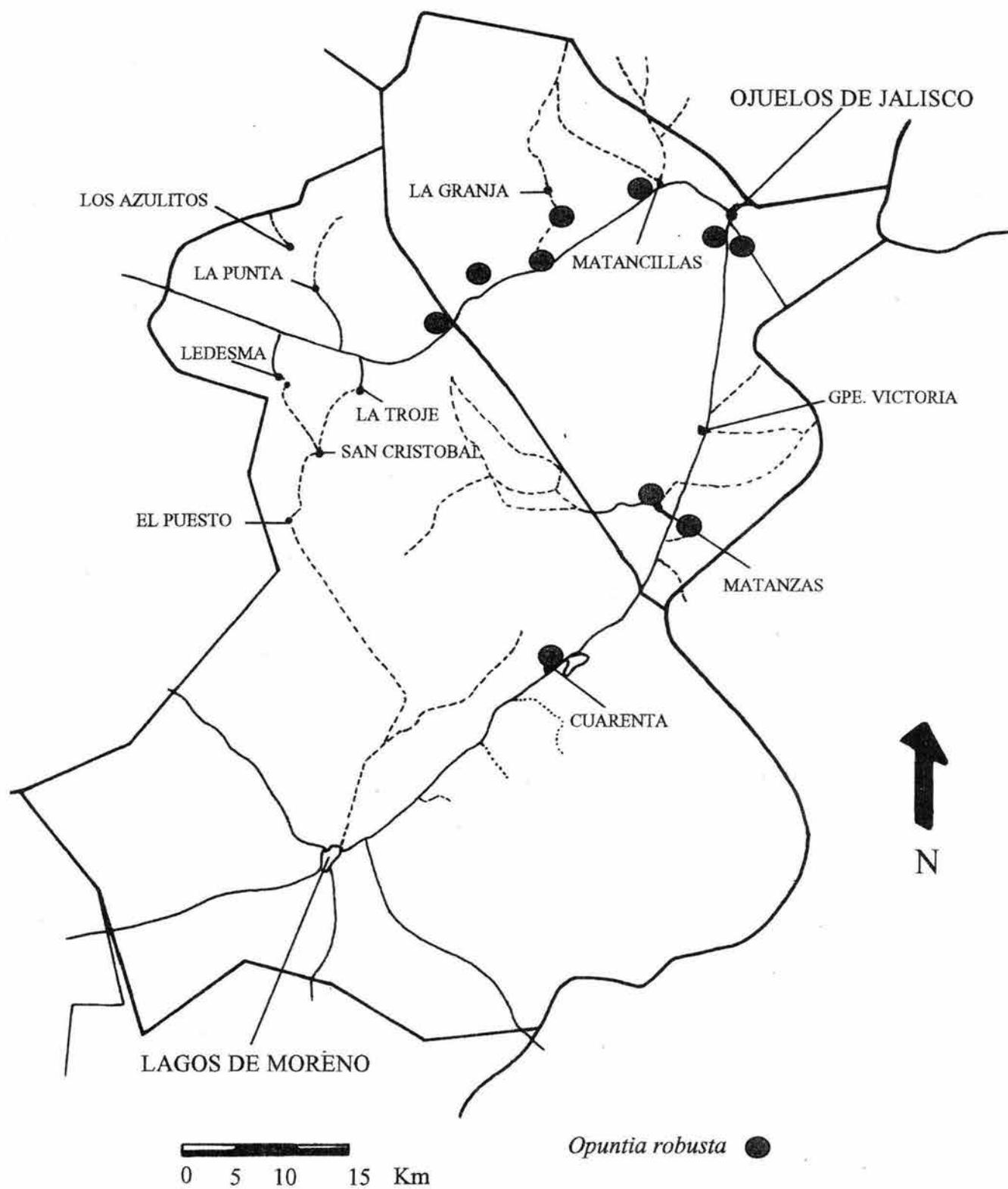
MAPA 14. DISTRIBUCION CONOCIDA



MAPA 15. DISTRIBUCION CONOCIDA



MAPA 16. DISTRIBUCION CONOCIDA



GENERO *Pachycereus*

Pachycereus (Berger) Br. & R. Contr. U.S. Natl. Herb. 12:420. 1909

Plantas arborescentes, columnares usualmente muy grandes, ramificadas con o sin troncos definidos, **ramas** robustas, rectas paralelas entre si; **costillas** 5-14 rectas; **aréolas** floríferas circulares, la mayoría coalescentes, con lana larga; **espinas** numerosas rectas, subuladas, divergentes, diferenciadas en radiales y centrales; **flores** cortamente tubulares, infundibuliformes a angostamente campanuladas, nocturnas; **tubo receptacular** con podarios mas o menos prominentes, con aréolas provistas de una escama basal pequeña, deltoide, **axilas** densamente lanosas ocasionalmente con cerdas; **estambres** numerosos, insertos en las paredes del tubo, inclusos; **estilo** incluso; **cámara nectarial** muy desarrollada, estriada longitudinalmente; **fruto** grande, subgloboso, seco, cubierto por aréolas densamente lanosas con numerosas cerdas, persistentes en la madurez; **semilla** grande, obovoide, testa negra, brillante, punteada y reticulada.

Especie tipo: *Cereus pringlei* Watson

El género comprende 4 especies que se distribuyen desde el Sur de los Estados Unidos de América hasta el Sur de México. Los trabajos desarrollados por Gibson y Horak (1978) han permitido delimitar a las especies de este género ya que se caracterizan por poseer alcaloides.

Pachycereus marginatus (DC.) Britton et Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 12 (10):421. 1909.

Cereus marginatus De Candolle, Mém. Mus. Hist. Nat. 17: 116. 1828.

Lemaireocereus marginatus (DC.) Berger, Kakteen 165. 1929.

Marginatocereus marginatus (DC.) Backeberg, Kakt. Jahrb. 49: 77. 1942.

Marginatocereus marginatus (DC.) Backeberg, Deutsch Kakteen. Ges. 2 (1): 72. 1942.

Nombre popular registrado en la zona: órgano.

Planta columnar de hasta 5 m de altura, erecta, generalmente sin tronco definido, tronco grisáceo de 15-20 cm de diámetro; **tallos** erectos no ramificados o si lo están paralelos entre si, de ca. de 15 cm de diámetro, de color verde brillante, superficie lustrosa; **costillas** 5-6, generalmente 6, altas, agudas en el ápice, de 4 cm de alto y 2.8 cm de ancho en la base, el tejido cortical expuesto al aire es negro; **aréolas** elípticas, alargadas, confluentes, de 1 cm de largo y 6 mm de ancho, con abundante fieltro corto, blanco, con el tiempo gris; **espinas radiales** 7 -10, cortas, subuladas a cónicas, con la base ensanchada, de hasta 3-4 mm de largo, blanco-grisáceas, con la punta negruzca, divergentes; **espinas centrales** (1-) 2-5, cónicas, de hasta 6 mm de largo, más gruesas y rígidas que las radiales; blanco grisáceas, con la punta negruzca, porrectas, en las aréolas floríferas espinas setosas muy numerosas; **flores** 1-3 en cada aréola, surgen de la parte inferior de la aréola, abundantes, nocturnas, tubular-infundibuliformes, de ca. de 5 cm de largo y 2.5 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de ca. de 1 cm de largo y de diámetro, con numerosos podarios oblongos, suculentos, de 2-3 mm de largo y 2-3 mm de ancho, de color verde amarillento, con una escama rojiza en la base de la aréola, con abundante lana blanco-grisácea en las axilas; **tubo receptacular** con escamas oblongas de ca. de 1.7 cm

de largo y 5 mm de ancho, soldadas al tubo y hacia el ápice separadas de él, de color amarillo verdoso, con la punta rojiza, axilas con lana blanca abundante; **segmentos exteriores** del perianto gruesos, oblongos a espatulados, de 1.2 cm de largo y 4 mm de ancho, de color amarillo claro; **segmentos interiores** oblongos a obovados, apiculado o acuminados de ca. 8 mm de largo y 4 mm de ancho, de color blanco; **estilo** incluso, blanco de 2.7 cm de largo; **lóbulos del estigma** (5-)(-6) 7 de 5 mm de largo, color blanco-amarillentos; **cámara nectarial** de 8 mm de largo y 5 mm de ancho, semicerrado por la base de los estambres; **ovario** de 6 mm de largo y 4 mm de ancho; **fruto** globoso, carnoso, de ca. de 4 cm de diámetro, rojo-amarillento, cubierto por escamas carnosas con lana y espinas cortas en las axilas. (Fig. 20).

Tipo: *Cereus marginatus* Coulter no. 13. México.

Fenología: Florece en abril. Fructifica en Junio.

Distribución y ecología: Se localiza entre los 1700-1990 m s.n.m. Esta especie es cultivada, pero a menudo se encuentra escapada de cultivo formando parte del matorral xerófilo. Es escasa. (Mapa 17).

Usos: Se utiliza para formar setos y delimitar terrenos.

La Dra. Helia Bravo (1978) sitúa a esta especie dentro del género *Stenocereus*, sin embargo a la luz de los trabajos de Gibbson y Horak (1978) y de Gibson (1991), se adoptó el criterio de Britton & Rose para agrupar a esta especie.

Los tallos de *P. marginatus* carecen de cuerpos silíceos en la piel relativamente delgada y tiene una corteza esencialmente no mucilagínosa que se ennegrece al corte, posee un tubo floral grande y succulento, con podarios verdes y anaranjados y aréolas del pericarpelo grandes con gran cantidad de lana como en todas la especies de *Pachycereus* y mucho más succulentos que el pericarpelo de *Stenocereus*. Las flores al igual que los tallos se ennegrecen al corte y no tiene mucílago, mientras que el ennegrecimiento no ocurre en *Stenocereinae*. Gibson señala también que hay diferencias entre la ornamentación de la testa de la semilla de *P. marginatus* con respecto a los representantes de la subtribu *Stenocereinae*.

Ejemplares examinados: La Troje, Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 393* (IBUG). La Esmeralda, 4 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno por la carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola- Nava no. 273* (IBUG). La Esmeralda, 4 kilómetros al sur de Lagos de Moreno por la carretera San Juan de los Lagos- Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 24 Mar. 1986. *H. J. Arreola- Nava no. 273a* (IBUG). 4 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno por la carretera San Juan de los Lagos-Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 23 May. 1986. *H. J. Arreola- Nava no. 360* (IBUG).

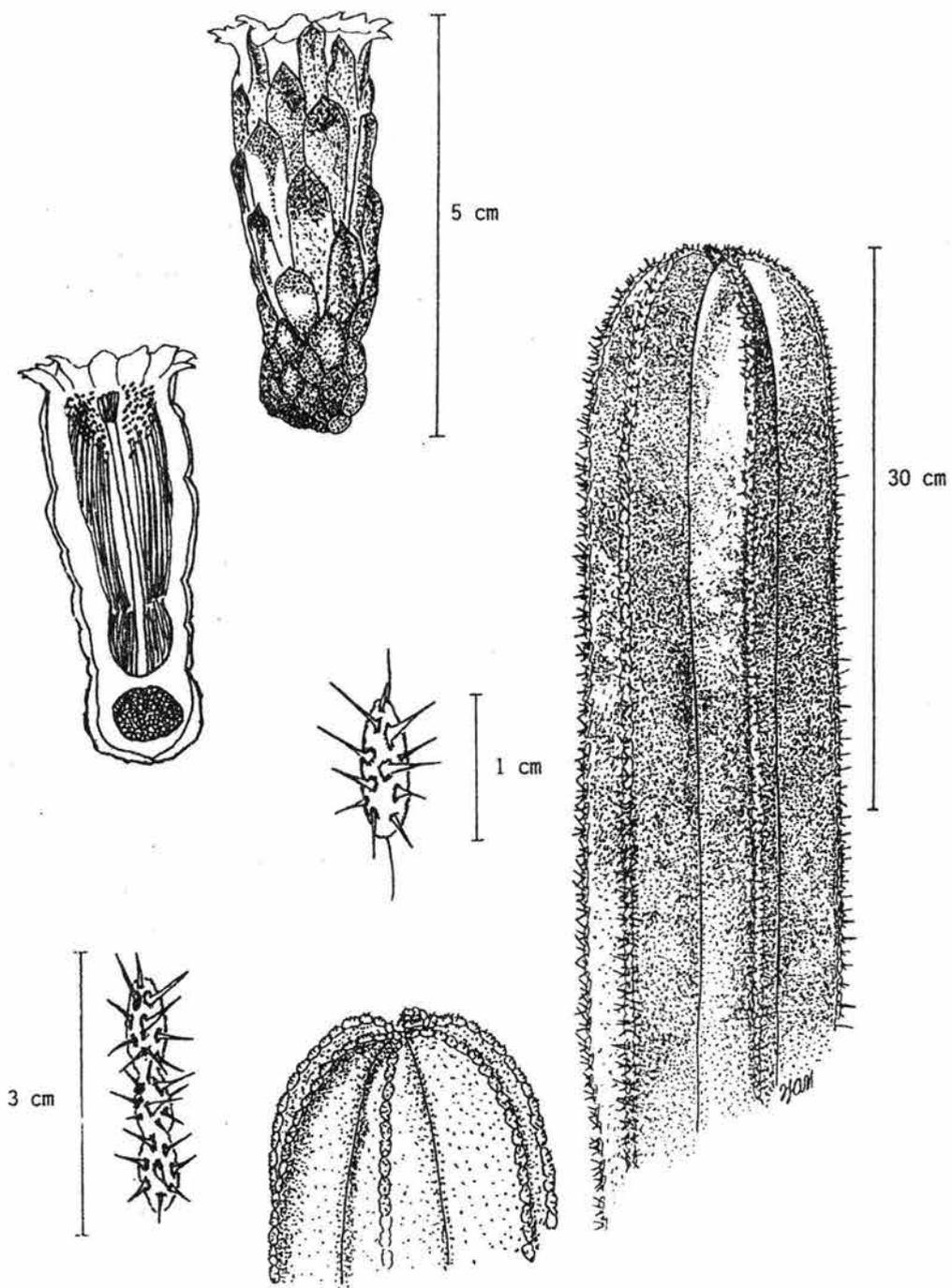
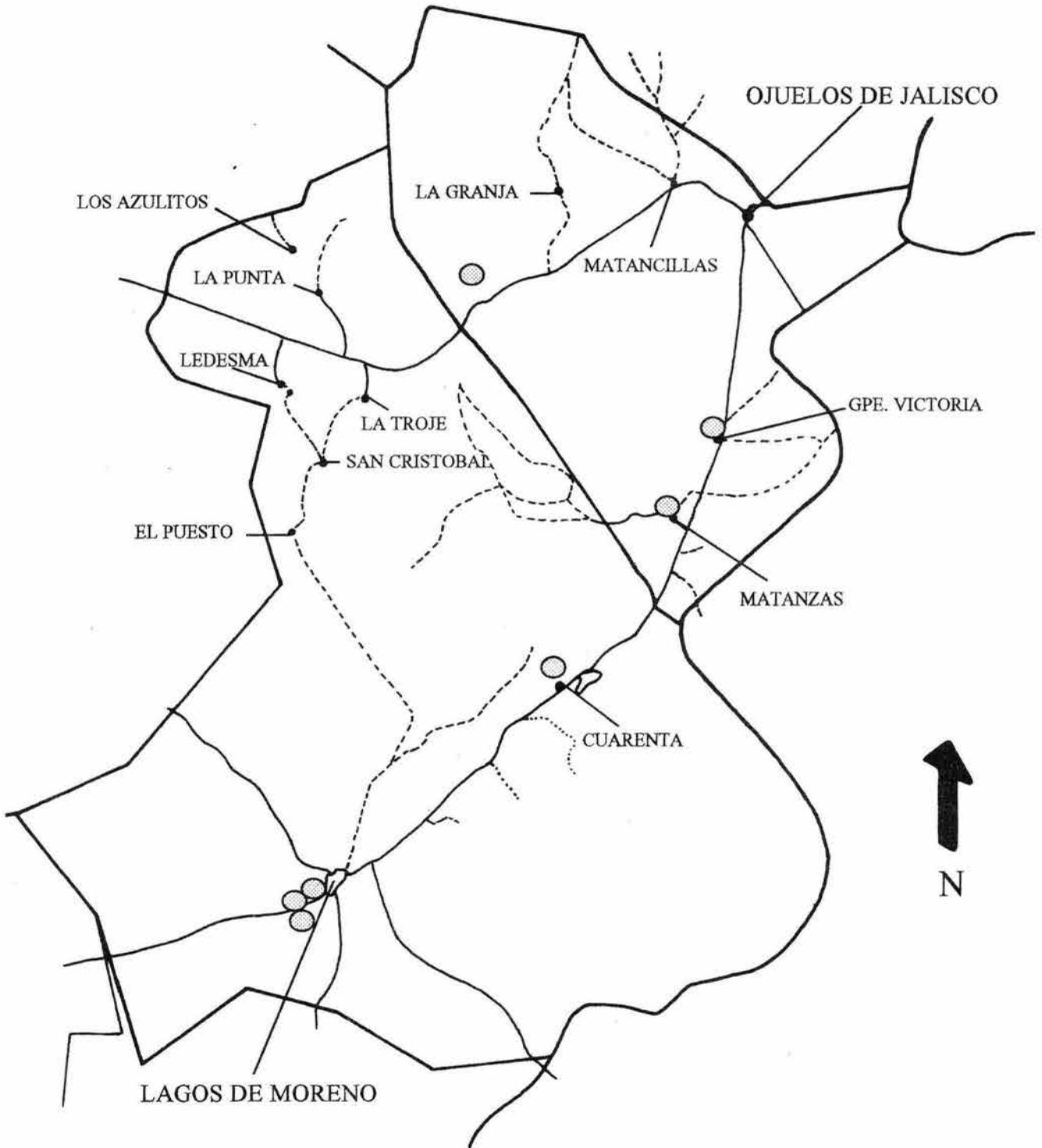


Fig. 20. *Pachycereus marginatus* (D. C.) Britton et Rose

Dibujo: Hilda J. Arreola-Nava.

MAPA 17. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

Pachycereus marginatus ○

GENERO *Stenocactus*

Stenocactus (Schumann) Berger ex Backeberg et Knuth, *Kaktus ABC* 353, 1935.

Echinocactus Link et Otto subgen. *Stenocactus* K. Schumann. *Gessambschr. Kakt.* 359. 1898.

Echinofossulocactus Lawr. *Gard. Mag. & Reg. Rural Domest. Inprov.* 17:317. 1841.

Echinofossulocactus sensu Br. & R. *The Cact.* 3: 109. 1922.

Brittonrosea Spegazz. *Anales Soc. Cient. Argent.* 96: 11-69. 1923. *Ferocactus* Br. & R. subgen. *Stenocactus* (K. Schum.) N. Taylor. *Cact. Succ. Journ. (G.B.)*. 42:108. 1980.

Plantas solitarias o cespitosas, globosas a cortamente cilíndricas, ápice redondeado a ligeramente hundido, tallos espinosos; **costillas** a menudo muy numerosas (30-120) delgadas, sinuadas, (excepto *S. coptonogonus* con ca. 10 costillas rectas y gruesas); **aréolas** pocas en cada costilla, redondeadas a elípticas, con abundante lana blanca; **espinas radiales** pocas a muchas; **espinas centrales** usualmente más desarrolladas, diferentes en forma y color, aplanadas, anchas, fuertes, ascendentes, recurvadas; **flores** emergen de la orilla dorsal de las aréolas jóvenes, larga o cortamente infundibuliformes o campanuladas; **pericarpelo y tubo receptacular** corto, con escamas imbricadas, anchas, deltoideas, de márgenes escariosos, axilas desnudas; **segmentos del perianto** extendidos a subrotados, a menudo blancos a amarillos con una banda mediana purpúrea; **estambres** numerosos más cortos que los segmentos del perianto; **fruto** seco, subgloboso a cortamente oblongo, con algunas escamas papiráceas, seco; **semillas** obovadas truncadas, con hilo basal, testa negra, diminutamente foveolada o reticulada.

Lectotipo del género: *Echinocactus obvallatus* De Candolle = *Stenocactus obvallatus* (DC.) Berger ex Backeberg et Knuth.

Este género es exclusivo de México. Se distribuye en los estados del Altiplano Mexicano, desde Zacatecas, Coahuila y Nuevo León hasta Puebla y Oaxaca. La taxonomía de este grupo es difícil ya que se han descrito numerosas especies que carecen de tipos. Además son especies con una gran variación en sus poblaciones. N. P. Taylor (1979) reconoce solamente 5 especies y 12 más las agrupa dentro del complejo *S. crispatus*. Bravo y Sánchez-Mejorada (1991) aceptan 21 especies.

Taylor (op. cit.) señala que la presencia de glándulas areolares y la forma de las costillas de *S. coptonogonus* indican una relación muy cercana al género *Ferocactus*. En una publicación posterior Taylor (1980) propone a *Stenocactus* (K. Schum.) Backeberg & F. M. Knuth como un subgénero de *Ferocactus*. Hunt (1980) señala que *Echinofossulocactus* Lawr. es un sinónimo de *Echinocactus* Link & Otto *sensu stricto*. El primer nombre dado para *Echinofossulocactus sensu* Br. & R. es *Brittonrosea* Spegazzini (1923), pero en vista de la existencia del nombre mucho mejor conocido: *Stenocactus* (K. Schum.) Backeberg & F. M. Knuth sería deseable una propuesta a la Comisión Internacional de Nomenclatura para conservar *Stenocactus* y no *Brittonrosea* una vez que el grupo sea mantenido como género.

Finalmente existe la propuesta formal de Tjaden (1982) de **nomus conservandi** *Stenocactus* sobre *Brittonrosea*. Los argumentos que el autor señala son que es un nombre ampliamente utilizada por los aficionados y por los botánicos que se dedican al estudio de las cactáceas y es un nombre ampliamente encontrado en la literatura.

De acuerdo a la propuesta de la International Organization for Succulent Plant Study (IOS) elaborada por varios especialistas y editada por Hunt y Taylor (1986), reconocen al género **Stenocactus** con 4-10 especies no bien delimitadas.

- 1 Costillas 10-14, anchas, casi rectas **S. coptonogonus**
- 1 Costillas de 20-54, delgadas, onduladas
 - 2 Espinas radiales 2-8, no ocultan el tallo
 - 3 Flores amarillas **S. phyllacanthus**
 - 3 Flores blancas con una banda media longitudinal . . **S. violaciflorus**
 - 2 Espinas radiales más de 8, que cubren el tallo
 - 4 Espinas radiales 8-15 **S. zacatecasensis**
 - 4 Espinas radiales 22-24 **S. ochotereanus**

Stenocactus coptonogonus (Lemaire) Berger ex Backeberg et Knuth, Kaktus ABC 353, 1935.

Echinocactus coptonogonus Lemaire, Cact. Aliq. Nov. 23, 1838.

Echinocactus coptonogonus Lem. var. major Lem., Cact. Gen. Nov. Sp. 87, 1839.

Echinofossulocactus coptonogonus (Lem.) Lawrence, Gard. Mag. & Reg. Rural domestic Improv. 17:317, 1841.

Brittonrosea coptonogona (Lem.) Spegazzini, Annales Soc. Cient. Argentina. 11, 1923.

Brittonrosea coptonogona (Lem.) Berg. Kakt. p. 244. 1929

Stenocactus coptonogonus Berger ex Bravo, Cactáceas 397, 1937.

Ferocactus coptonogonus (Lem.) Taylor, Cact. Succ. J.G.B. 42:108, 1980.

Planta solitaria, a veces cespitosa, de tallo globoso, de hasta 8 cm de largo y de hasta 10 cm de diámetro, de color verde oscuro, cenizo; **raíz** napiforme, de hasta 12 cm de largo y 8 cm de diámetro; **costillas** 10-14, generalmente 13, bien definidas, anchas en la base, agudas en el ápice, de 1.5 cm de altura, segmentadas por una depresión arriba de cada aréola, delimitando los tubérculos **aréolas** 3 o 4 por costilla, distantes entre si 2 cm, ovals a obovadas, con una prolongación floral glandulosa en la parte superior, de 7.7 mm de largo y 3.5 mm de ancho, con lana abundante blanco-amarillenta, caduca con la edad; **espinas radiales** (0)- 2, subuladas, agudas, ligeramente curvas, aplanadas en la base, de ca. de 1.2 cm de largo, grises, situadas en la parte inferior de la aréola, reflejas, casi adpresas al tallo; **espinas centrales** 3, subuladas, color rosa pálido- grisáceo, cuando jóvenes con la base rojiza, la del centro, aguda, aplanada, fuerte, anulada, ligeramente recurvada, más ancha que las demás, ca. de 2.6 (-4) cm de largo y 4.5 mm de ancho, ascendente, recorrida por una quilla longitudinal, las espinas laterales, 2, más delgadas, cortas de ca. de 1.9 (-3) cm de largo y 2 mm de ancho, ascendentes, divergentes; **flor** campanulada, de 2-3 cm de largo y 4 cm de diámetro en la anthesis; pericarpelo castaño, cubierto por algunas escamas cordadas, apiculadas, de margen blanco papiráceo, de ca. de 3 mm de largo y ancho, tubo corto, ancho, cubierto por escamas imbricadas; **segmentos exteriores** del

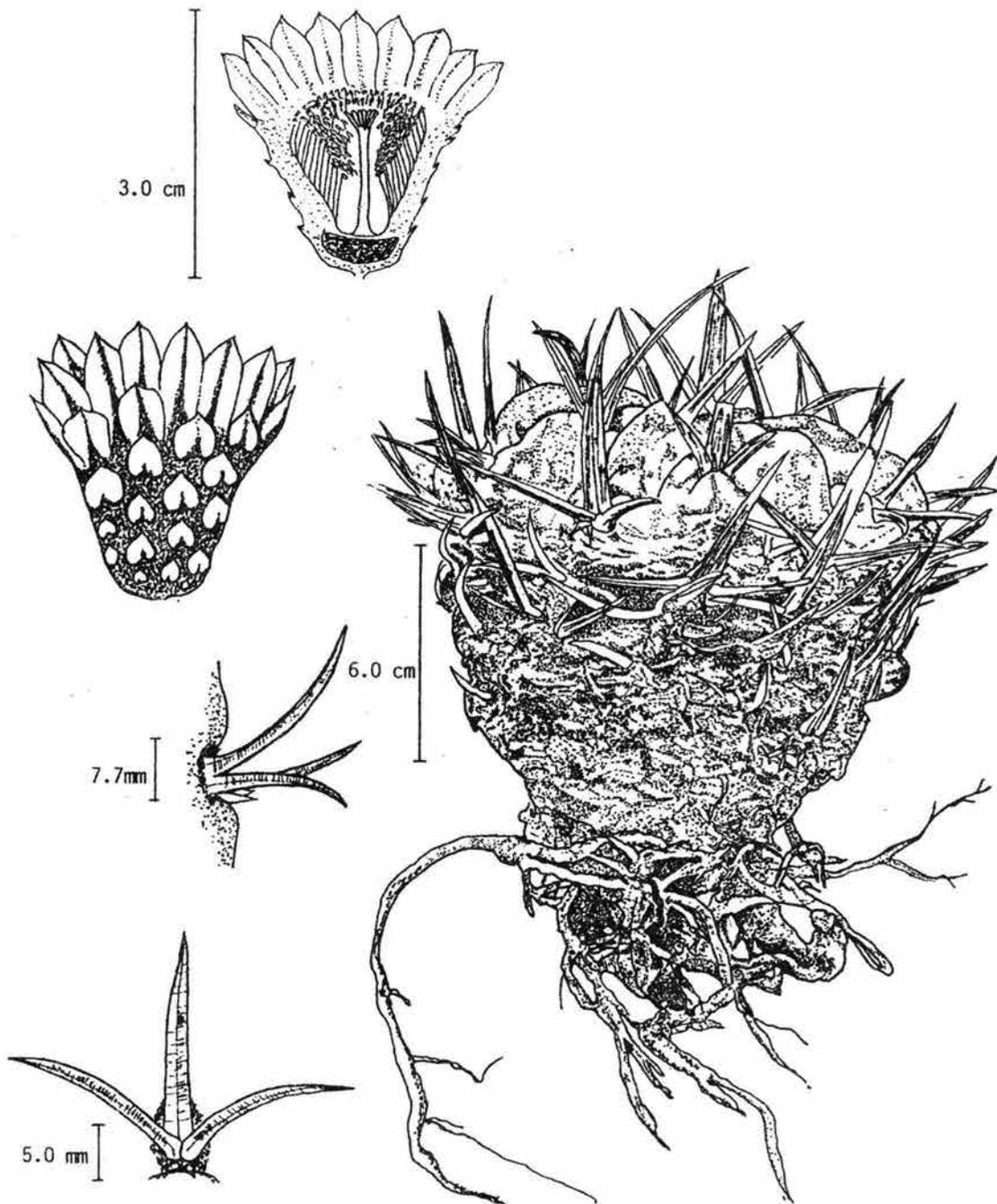


Fig. 21. *Stenocactus coptonogonus* (Lem.) Berg. ex Bakbg. et Knuth

Dibujo: Hilda J. Arreola-Nava.

perianto romboidales apiculados, de 6-8 mm de largo y 4-6 mm de ancho, de color verde rojizo con el margen papiráceo, laciniados y ondulados; **segmentos interiores** oblongos a lineares con el ápice apiculado, de ca. 1 cm de largo y 2.5 mm de ancho, blancos con una franja media longitudinal color púrpura-rojiza; **estilo** blanco-purpúreo, de ca. 1.4 cm de largo; **lóbulos del estigma** 7-9 de 4 mm de largo, amarillo pálido; **filamentos** púrpura claro; **antera** amarillo pálido; **fruto** subgloboso de ca. de 1 cm de diámetro; **semilla** subglobosa de 1 mm de largo, de color gris oscuro. (Fig. 21).

Lectotipo: R. S. Byles in Natl. Cact. Cucc. J. 11:33. 1956: *Echinocactus coptonogonus* Lem.

Fenología: Florece en el mes de marzo.

Distribución y ecología: Se localiza en altitudes cercanas a los 1900 m s.n.m. Habita el pastizal y matorral xerófilo. Sólo se encontró en el municipio de Ojuelos de Jalisco, donde es muy escasa. (Mapa 18).

Stenocactus coptonogonus constituye un nuevo reporte para el estado de Jalisco. No se había citado con anterioridad. La especie es muy escasa en este estado y los terrenos planos donde habita se están transformando como pastizales para la cría de ganado vacuno.

Este taxón junto con *S. phyllacanthus* son las especies del género más fácilmente reconocibles. *S. coptonogonus*, a diferencia de los otros elementos del grupo, posee costillas anchas y rectas semejantes a la forma de *Ferocactus*. Taylor (1979) señala la presencia de nectarios extraflorales en las aréolas de esta especie e indica una relación muy cercana a *Ferocactus*.

Hunt (1980) propone que la lectotipificación de Britton & Rose de *Echinofossulocactus* Lawr. por *E. coptonogonus* sea suplantada bajo el artículo no. 8.1 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica y que el lectotipo de este nombre, en su lugar sea *Echinocactus helophorus* Lem., Cact. Gen. Nov., 12 (1939). Con esta lectotipificación tampoco existe obstáculo para la inclusión del grupo *Stenocactus* en *Ferocactus* Br. & R. o cualquier otro género validamente publicado antes de *Brittonrosea* Speg.

Ejemplares examinados: 8 kilómetros al Sur de Ojuelos por la carretera Lagos de Moreno- Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 12 Jul. 1985. H. J. Arreola-Nava y F. J. Santana M. no. 179 (IBUG). 7 kilómetros al Oeste de Vaquerías. 8 kilómetros al Sur de Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. H. J. Arreola-Nava no. 193a (IBUG). 7 kilómetros al Oeste de Vaquerías. 8 kilómetros al Sur de Ojuelos. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 29 Jul. 1985. R. Soltero Q. s/n (IBUG).

Stenocactus ochoterenus (Tiegel) Deutsch. Gart.-Zeitung. 48:397, 1933.

Echinofossulocactus ochoterenus Bravo, Las Cáct. Méx., 401. 1937.

Echinofossulocactus ochoterenus Whitmore, Cact. Succ. J. Amer. 5: 589, 1934, comb. nud.

Echinofossulocactus ochoterenus (Tiegel) Schmoll ex Croizat, Cact. Succ. J. Amer. 14 (8): 111, 1942, comb. nud.

Planta solitaria o cespitosa, globosa a cortamente cilíndrica, con el ápice redondeado a

subgloboso, de 7-10 cm de largo y de 5-10 cm de diámetro de color verde-cenizo; **raíz** napiforme que se ramifica; **costillas** delgadas y agudas, 30-37, sinuosas; **distancia** entre aréolas ca. de 2 cm; **aréolas** 2-3 en cada costilla, ovadas a obovadas de ca. de 3 mm de diámetro, las más jóvenes con lana corta blanca entre las espinas; **espinas radiales** 22-24, aciculares de 1-2 cm de largo, de color blanco, vítreas, ligeramente recurvadas hacia adentro; **espinas centrales** 3 (4) aplanadas, flexibles y glumáceas, de color grisáceo con tonos rosa a rojizos en la punta, la del centro más larga que las otras dos, de hasta 6 cm de largo y ca. de 2 mm de ancho, ocasionalmente existe una espina atrás de la central, dirigida hacia afuera o hacia arriba, las laterales son cortas ca. de 5 cm de largo y 2 mm de ancho, más rígidas que la central; **flor** emerge entre la lana de las aréolas más jóvenes, de ca. de 4.7 cm de largo y 3.5 cm de diámetro en la anthesis; **pericarpelo** globoso con escamas ovadas o rómbicas, con el ápice acuminado; **tubo receptacular** de ca. de 3 cm de largo con escamas obovadas de 3-5 mm de largo, con el ápice apiculado, de color blanco con una banda rojiza casi púrpura; **segmentos exteriores** del perianto rómbicos a lanceolados, de 1-1.7 cm de largo y ca. de 5 mm de ancho, blancos con una banda púrpura a violeta; **segmentos interiores** oblanceolados con el ápice acuminado de ca. de 1.8 cm de largo con una banda central purpúrea; **estilo** de ca. de 3 cm de largo blanco-rosado; **lóbulos del estigma** rosados; **estambres** numerosos insertos a lo largo del tubo receptacular; **filamentos** blancos; **anteras** amarillas; **fruto** subgloboso, seco de ca. de 8 mm de diámetro, con escamas blancas cordiformes; **semillas** obovadas, de 1.5 mm de diámetro, castaño grisáceo, oscuro, hilo basal, testa foveolada.

Tipo: No se señala. La localidad tipo se encuentra en los límites entre Querétaro y Guanajuato.

Fenología: Florece de enero a marzo. Fructifica en julio y agosto.

Distribución y ecología : Se le encuentra entre los 1800 y 2200 m de altitud. Habita en el matorral xerófilo, sobre suelos con pendiente y pedregosos. Es abundante. (Mapa 19).

El nombre de esta especie está basado en plantas enviadas desde México por Fernando Schmoll. Una figura de Tiegel de una planta estéril se asume que es el lectotipo. La falta de datos de la flor en la descripción original imposibilita la certeza de la identificación. A pesar de que en la descripción original se menciona que esta especie tiene una espina larga más pequeña que las espinas centrales y está por detrás de la espina superior central, esta característica no es constante ya que en las poblaciones silvestres por lo general se encuentran plantas con tres espinas centrales. Pese a lo anterior, **S. ochoterenus** es el nombre que mejor define a las plantas con las características arriba mencionadas. Sin embargo Taylor (1979) señala que el status de especies en ésta así como en **S. caespitosus** requiere aclararse. También dice que **S. ochoterenus** es pobremente conocido y sus aliados son quizá formas con espinación más extrema.

Croizat (fide Bravo, 1991) señala que el nombre de esta especie aparece escrito como "**ochoterenus**" y es un error tipográfico que debe corregirse; sin embargo los errores tipográficos en las descripciones originales no deben ser corregidos (Scheinvar, com. pers.)

Ejemplares examinados: Matancillas. Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-*

Nava no. 225 (IBUG). Matancillas. Cerro La Silleta. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* no. 227 (IBUG). Rancho Las Papas de Arriba, 2 kilometros al Oeste de Guadalupe Victoria. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 13 Jul. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *F. J. Santana M. no.180* (IBUG). 10 kilometros al Suroeste de La Paz. Las Barrancas, rumbo al cerro del Espia. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 16 Feb. 1987. *H. J. Arreola-Nava et al s/n* (IBUG). 2 kilometros al Noreste de Las Chinampas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 25 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 365 (IBUG).

Stenocactus phyllacanthus Berger, Kakteen. 249.1929

Echinocactus phyllacanthus Martius, All. Gartenzeitung. 4 : 201 1836.

Echinocactus phyllacanthus (Martius ex Dietr. et Otto) in Gard. Mag. (Loudon) 17:317, 1841.

Echinocactus tricuspidatus Scheidweiler. Allg. Gartenzeitung. 9:51 1841.

Echinofossulocactus phyllacanthus (Scheidw.) var. *macracanthus* Lawr. Gard. Mag. (Loudon) 17:317, 1841.

Echinofossulocactus phyllacanthus (Scheidw.) var. *micracanthus* Lawr. Gard. Mag. (Loudon) 17:317, 1841.

Echinofossulocactus phyllacanthus (Scheidw.) var. *tricuspidatus* Förster, Handb. Cact. 311, 1846.

Brittonrosea phyllacantha Spegazini, Brev. Not. Cact. 11, 1923.

Echinofossulocactus tricuspidatus (Scheidw.) Britton et Rose, Cactaceae 3:117, 1922.

Stenocactus tricuspidatus (Scheidw.) Berg. ex Backbg. et Knuth, Kaktus ABC 355, 1935.

Stenocactus tricuspidatus Berger ex Bravo, Cactáceas 410, 1937.

Stenocactus phyllacanthus Berger ex Bravo, Cactáceas 411, 1937

Ferocactus phyllacanthus (Dietrich et Otto) Taylor, Cact. Succ. Journ. G.B. 42:108, 1980.

Planta solitaria o cespitosa, subglobosa a cortamente cilíndrica, de hasta 9 cm de largo y hasta 10 cm de diámetro, de color verde oscuro a verde cenizo, de ápice aplanado, ligeramente hundido con lana blanca en el centro; **costillas** 26-60, muy delgadas, agudas, muy sinuosas y profundas; **aréolas** 1 o 2 por costilla, ovadas a circulares de ca. de 4 mm de largo y 3 mm de diámetro, con lana corta blanca; **espinas** radiales 2-4, subuladas, a veces setosas, de 6-9 mm de largo, blancas, situadas en la parte inferior de la aréola; **espinas centrales** 3, subuladas, anillada transversalmente, la de en medio, aplanada, ascendente, lanceolada, más larga y más ancha que las demás, de 1.4-2 cm de largo y 3-4 mm de ancho, de color gris con tintes rojos a negruzcos en la punta, las laterales, redondeadas, de hasta 1.2 cm de largo y 1 mm de ancho, de color gris; **flor** campanulada, de ca. de 2.3 cm de largo y 2 cm de diámetro en la antesis, amarilla; **pericarpelo** desnudo, color amarillo pálido a amarillo verdoso; **tubo receptacular** verde, con escasas escamas cordiformes, de margen papiráceo, fimbriado mucronadas, de 3.9 mm de largo y 3 mm de ancho en la base, verdosas con una franja media rojiza; **segmentos exteriores** del perianto obovados, largamente apiculados de 8-10 mm de largo y 4-5 mm de ancho, de color amarillo con una banda media ancha tinta; **segmentos interiores** oblongos, bordes finamente dentados, mucronados, de hasta 10 mm largo y 4 mm de ancho, de color amarillo pálido con una franja media castaño; **estilo** color amarillo verdoso de 1.3 cm de largo, **lóbulos del estigma** 8, amarillos, de 2.5 mm de largo; **filamentos** blanco verdosos; **antera** amarilla; **fruto** elipsoide a globoso, una baya pequeña de ca. de 1 cm de largo y 6 mm de diámetro, amarillo claro-verdoso, con escamas escasas, cuando seco dehiscente por una línea longitudinal; **semillas** subglobosas de 1-1.3 mm de largo, castaño oscuro. (Foto 10).

Tipo: No se señala. Aparece una ilustración de esta especie en Pfeiffer and Otto, abbild. Besch. Cact. 1: pl. 9 como: **Echinocactus phyllacanthus**.

Fenología: Florece de Febrero a Marzo. Fructifica en junio y julio.



Foto 10. *Stenocactus phyllacanthus* Berger

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Distribución y ecología: Se localiza a altitudes de 2000-2200 m s.n.m. Habita en el matorral xerófilo del Norte de la zona de estudio. Esta especie es frecuente en terrenos pedregosos con pendiente. (Mapa 19).

Usos: Algunas veces se recolecta con fines ornamentales.

Después de *S. coptonogonus*, *S. phyllacanthus* es el miembro más distintivo del género por sus características flores pequeñas y amarillas y sus numerosas costillas muy delgadas y sinuosas. A menudo se incluye como una variedad de esta especie a *S. tricuspидatus* que difiere de la forma anterior por poseer la espina central con tres dientes.

S. phyllacanthus es muy abundante en el Noroeste del municipio de Ojuelos de Jalisco, habita las laderas pedregosas aunque también se encuentra en suelos planos.

Ejemplares examinados: Juan Andres, 2 kilometros al Sur de la Presa La Duquesa. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 387* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 633* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. J. Arreola-Nava, L. Scheinvar y J. A. Pérez de la Rosa no. 704* (IBUG).

Stenocactus violaciflorus (Quehl) Berger ex Backeberg et Knuth Kaktus ABC 354, 1935.

Echinocactus violaciflorus Quehl, Monats. Kakt. 22: 102, 1912.

Echinofossulocactus violaciflorus (Quehl) Britton et Rose, Cactaceae 3; 114, 1922.

Brittonrosea violaciflora Spegazini, Brev. Not. Cact. 12, 1929.

Stenocactus violaciflorus (Quehl) Berger ex Backeberg et Knuth, Kaktus ABC 354, 1935.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaga.

Planta solitaria, rara vez cespitosa; **tallo** globoso a cortamente cilíndrico, color verde oscuro, de hasta 11 cm de altura y hasta 8.5 cm de diámetro, ápice aplanado a ligeramente hundido, cubierto por las espinas ascendentes, aplanadas, con abundante lana blanca; raíz grande napiforme, de hasta 13 cm de largo, de ella emergen largas raíces fibrosas; **costillas** 32-35, sinuosas, delgadas; **aréolas** 1 o 2 en cada costilla, en las plantas más viejas más (3-4), ovadas, distantes entre si 2 cm, truncadas en la parte superior, de hasta 7 mm de largo y 4 mm de ancho, las más jóvenes, con lana blanca grisácea, caduca con la edad; **espinas radiales** 4-6, ocasionalmente 1-2 superiores, aciculares a subuladas, comprimidas lateralmente, de hasta 1 cm de largo, de color blanco, vítreas, dispuestas en la parte inferior de las aréolas, ligeramente adpresas; **espinas centrales** 3, subuladas, aplanadas, color gris con la punta rojiza, cuando jóvenes son de color blanco amarillento con la punta rojiza, con anillos transversales, la central es más larga y más ancha que las demás, de hasta 3.0 cm de largo y ca. 4 mm de ancho, ascendente; las laterales de hasta 1 cm de largo y 2 mm de ancho, situadas en la parte superior de la aréola, adpresas a la planta; **flor** campanulada-infundibuliforme, ca. de 3 cm de largo y de diámetro en la antesis; **pericarpelo** de 6 cm de diámetro, verde, con escasas escamas cordadas y el ápice ligeramente mucronado, borde lacerado-ciliado; **tubo receptacular** de color marrón, escamas del tubo más grandes que las del pericarpelo, borde ciliado, papiráceo. blancas con una ancha banda marrón; **segmentos exteriores** del perianto obovados, de borde entero, ligeramente mucronados, de ca. de 9 mm de largo y 5 mm de ancho, blancos, con una franja central púrpura; **segmentos internos** oblanceolados, de borde entero, de ca. de 1.5 cm de largo y 4 mm de ancho, blancos con una franja púrpura claro en el centro; **cámara nectarial** de 4 mm de largo y 2 mm de ancho; **estilo** de 1.7 cm de largo, violeta claro; **lóbulos** del estigma 8, de 2 mm de largo, color amarillo pálido; **filamentos** blancos, ligeramente violeta hacia el ápice; **antera** amarilla; **fruto** subgloboso a elipsoide de ca. 8 mm de largo y 4 mm de diámetro, con los restos florales persistentes, dehiscencia lateral; **semilla** circulares, con la base truncada, de ca. de 1 mm de largo y de diámetro, color gris oscuro. (Foto 11).

Tipo: *Echinocactus violaciflorus* De Laet, sin número, 1912.

Fenología: Florece de enero a abril. Fructifica de julio a agosto.

Distribución y ecología: Se le encuentra en altitudes entre los 1700-1800 m s. n. m. Habita

generalmente el pastizal o el matorral xerófilo prefiriendo los suelos planos y profundos. Es muy abundante.
(Mapa 19).

Bravo agrupa a *S. violaciflorus* dentro de *S. dicroacanthus* sin embargo Taylor (1979) argumenta que este último es un nombre sin valor. Aparentemente no fue ilustrado por los autores del basónimo, además se desconocen la flor, el fruto y la localidad tipo y señala que las ilustraciones de Bravo (1969, fig. 1) y de Meyrán (1972, fig. 35 y 41) son referidas al complejo de *S. crispatus*.

Por otro lado Meyrán (com. pers.) indica que *S. violaciflorus* es una especie diferente a *S. dicroacanthus* y que debe reconocerse como tal. Taylor (*op. cit.*) en su afán por simplificar la taxonomía de este grupo ubica a *S. violaciflorus* dentro del complejo de *S. crispatus*.

Ejemplares examinados: 9 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno por la carretera San Juan de los Lagos-Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 22 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán* H. no. 223b (IBUG). 9 kilómetros al Sur de Lagos de Moreno por la carretera San Juan de los Lagos-Lagos de Moreno. Mpio. de Lagos de Moreno. 23 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava* y *L. Guzmán* H. no. 232 (IBUG). Rancho Jala, 14 kilómetros al Noroeste de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 17 Nov. 1989. *H. J. Arreola Nava*, *W. Reppenhagen* y *H. Nagel* no. 1126a (IBUG). Brecha hacia el rancho Jala, 2 kilómetros al Oeste de la población de El Cuarenta. Mpio. de Lagos de Moreno. 14 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava* no. 1249 (IBUG). 2 kilómetros al Norte de la población de El Cuarenta por la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. Mpio. de Lagos de Moreno. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava* no. 397 (IBUG).

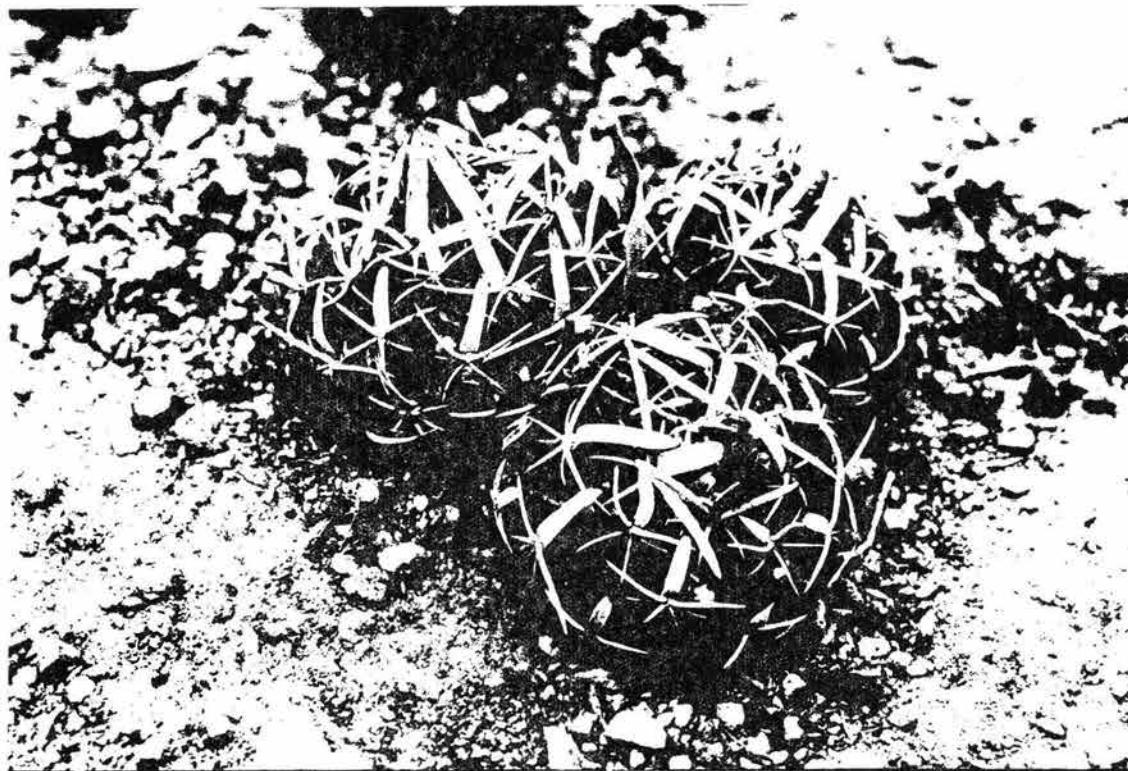


Foto 11. *Stenocactus violaciflorus* (Quehl) Berg. ex Bakbg. et K.

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Stenocactus zacatecasensis (Britton et Rose) Backeberg et Knuth, Kaktus ABC, 355, 1935.

Echinofossulocactus zacatecasensis Britton et Rose, Cactaceae 3:113, 1922.

Brittonrosea zacatecasensis Spegazini, Brev. Not. Cact. 12, 1923.

Echinocactus zacatecasensis (Br. et R.) Berger, Kakteen 246, 1929.

Nombre popular registrado en la zona: Biznaga.

Planta solitaria, rara vez cespitosa, globosa a cortamente cilíndrica; **raíz** tuberosa y después ramificada; **tallo** de hasta 15 cm de largo y ca. de 10 cm de diámetro, de color verde pálido; **costillas** numerosas, 30-33 (55) y profundas, de 5 mm de altura, sinuosas; **aréolas** 2-3 en cada costilla, las más jóvenes con abundante lana, obovadas a elípticas, prolongándose en el ápice, de ca. de 5 mm de largo y 3 mm de ancho; **espinas radiales** 10-15 (18)(19), aciculares, comprimidas lateralmente, de 8-15 mm de largo, blancas, divergentes, ligeramente elevadas, adpresas al tallo; **espinas centrales** 3, surgen en la parte superior de la aréola, aplanadas con algunas anillaciones transversales, de color blanco-grisáceo a color rosa pálido, con la punta rojiza, la espina de enmedio es más larga y más ancha que las laterales, de hasta 3.2 (4) cm de largo y 3 mm de ancho, cerdosa, dirigida hacia arriba, las laterales de hasta 2.6 cm de largo y de 1-2 mm de ancho; **flor** campanulada -infundibuliforme, de ca. de 4 cm de largo y 3-4 cm de diámetro; **pericarpelo** rojo purpúreo con escasas aréolas con escamas pequeñas ovadas, apiculadas; **tubo** receptacular con escamas cordadas a obovadas, apiculadas de 2-3 mm de largo y 2-3 mm de ancho, púrpura con el margen blanco, papiráceo, ciliado; **segmentos exteriores** del perianto romboidales a oblongos, apiculados de ca. de 1 cm de largo y 7 mm de ancho, blancos a rosa claro con una banda media color púrpura a violeta; **segmentos interiores** lanceolados, apiculados, de ca. de 2 cm de largo y 4 mm de ancho, blancos con una franja púrpura claro a lila; **estilo** de ca. de 2.5 cm de largo, blanco, lóbulos del estigma 6, bífidos, de ca. de 4 mm de largo, amarillo claro, **filamentos** blancos; **anteras** amarillas; **fruto** seco, globoso, de ca. de 1 cm de largo y de diámetro, seco, con los restos del perianto secos; dehiscente por una abertura longitudinal; **semilla** de ca. de 2 mm de diámetro, redondeada con la base truncada, color gris oscuro. (Foto 12).

Tipo: *Echinofossulocactus zacatecasensis* F.E. Lloyd. no. 58. de plantas colectadas en el norte de Zacatecas, México en 1908.

Fenología: Florece durante los meses de febrero y marzo, fructifica en junio y julio.

Distribución y ecología: Se distribuye cerca de los 1800 m s.n.m. en pastizal y matorral xerófilo. (Mapa 19).

Usos: Potencialmente puede propagarse como una planta ornamental.

Britton & Rose describieron esta especie en 1922 y en su descripción señalan que la espina central es aplanada pero nunca anillada, sin embargo en los ejemplares colectados se han observado espinas centrales anilladas muy evidentes hasta espinas casi lisas. Al propagar plantas de esta especie por semilla, también hemos encontrada una gran variación en cuanto a la longitud y número de las espinas centrales y en cuanto a la presencia de lana en las aréolas. Lo anterior

nos lleva a concluir que dentro de *S. zacatecasensis* existe una gran variación y que esto condujo a que se hayan descrito como especies diferentes plantas del mismo complejo. Por ejemplo entre nuestras plantas propagadas hemos observado individuos con una sola espina central lo que se aproxima a *S. vaupelianus* (Wedermann) Knuth in Backeberg et Knuth.

Taylor agrupa a esta especie dentro del complejo de *Stenocactus multicostatus* que se extiende ampliamente en los estados de Zacatecas, Durango hasta Coahuila y Chihuahua. Pero Bravo (1991) señala que la flor es diferente sin aclarar las diferencias. De acuerdo a las descripciones en su libro (Bravo 1991 P. 329 y 349) la flor de *S. zacatecasensis* es más grande, con un tubo largo y angosto y con tintes violáceas, mientras que en *S. multicostatus* la flor es más pequeña y violácea.

El género *Stenocactus* requiere una amplia revisión en varios complejos de especies. Tal parece que existe una gran variación de formas que se han descrito como especies, en este sentido estoy de acuerdo en agrupar las especies más afines, tal como lo hace Taylor, quién reduce todo el grupo a sólo 6 especies. Indudablemente se requiere más material de campo y de herbario para delimitar los complejos de especies.

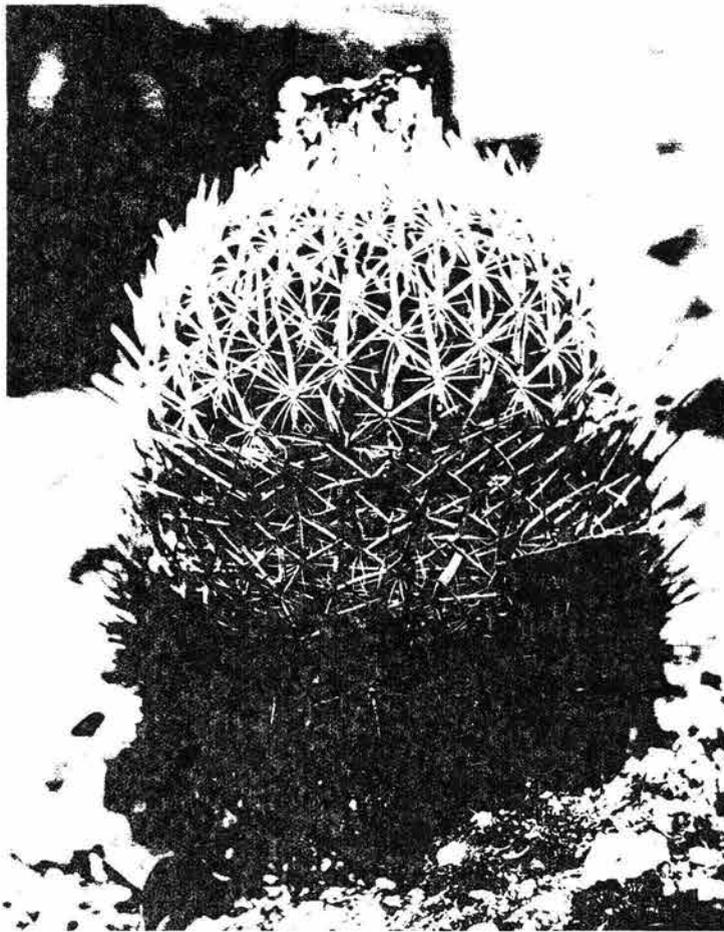
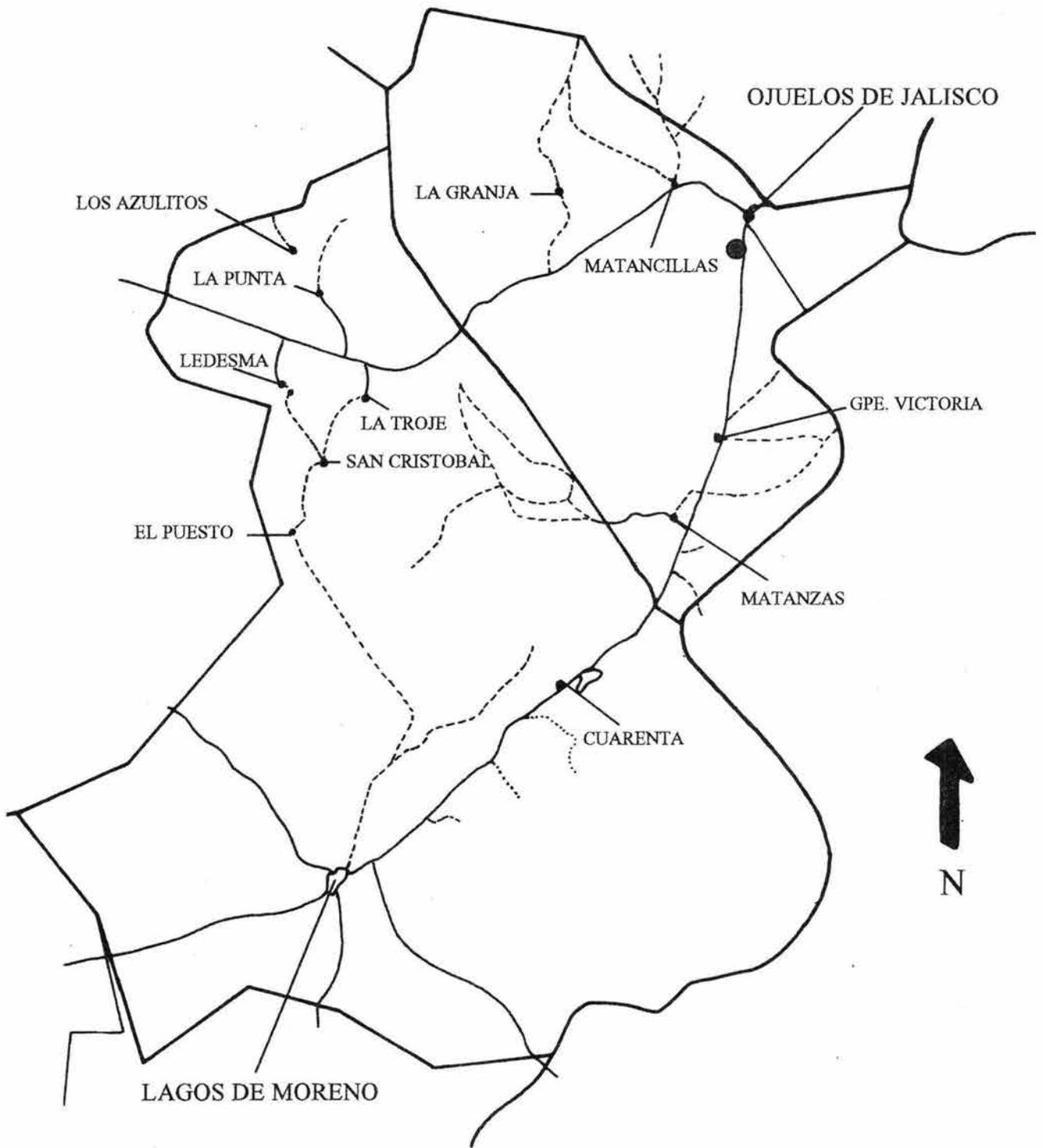


Foto 12. *Stenocactus zacatecasensis* (Br. et R.) Backbg. et Knuth

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

Ejemplares examinados: Cienega de Mata. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 378* (IBUG). Brecha hacia Los Encinillos, carretera Ojuelos-Aguascalientes. 23 Sep. 1985. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán H. no. 223* (IBUG). Juan Andres, 2 kilometros al Sur de la Presa La Duquesa. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 4 Jun. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 389* (IBUG). Brecha hacia Santo Domingo. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 22 May. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 349* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 636* (IBUG). Matancillas. Mpio. de Ojuelos de Jalisco. 31 Ene. 1987. *H. J. Arreola-Nava, L. Scheinvar y J. A. Pérez de la Rosa no. 705* (IBUG). 4 kilometros al Norte del rancho La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Sep. 1986. *H. J. Arreola-Nava no. 626* (IBUG). Cerro El Roble. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 340* (IBUG). Presa El Cuarenta, a un lado del cerro El Roble. Mpio. de Lagos de Moreno. 2 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 848* (IBUG). Presa El Cuarenta, a un lado de la carretera Lagos de Moreno-Ojuelos. 30 Jul 1985. *H. J. Arreola-Nava, R. Soltero Q y F. J. Santana M. no. 198* (IBUG). 1 kilometro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 233* (IBUG). 1 kilometro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 234*. 1 kilometro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 235* (IBUG). 1 kilometro al Oeste del rancho Jala. Mpio. de Lagos de Moreno. 10 Nov. 1985. *H. J. Arreola-Nava no. 236* (IBUG).

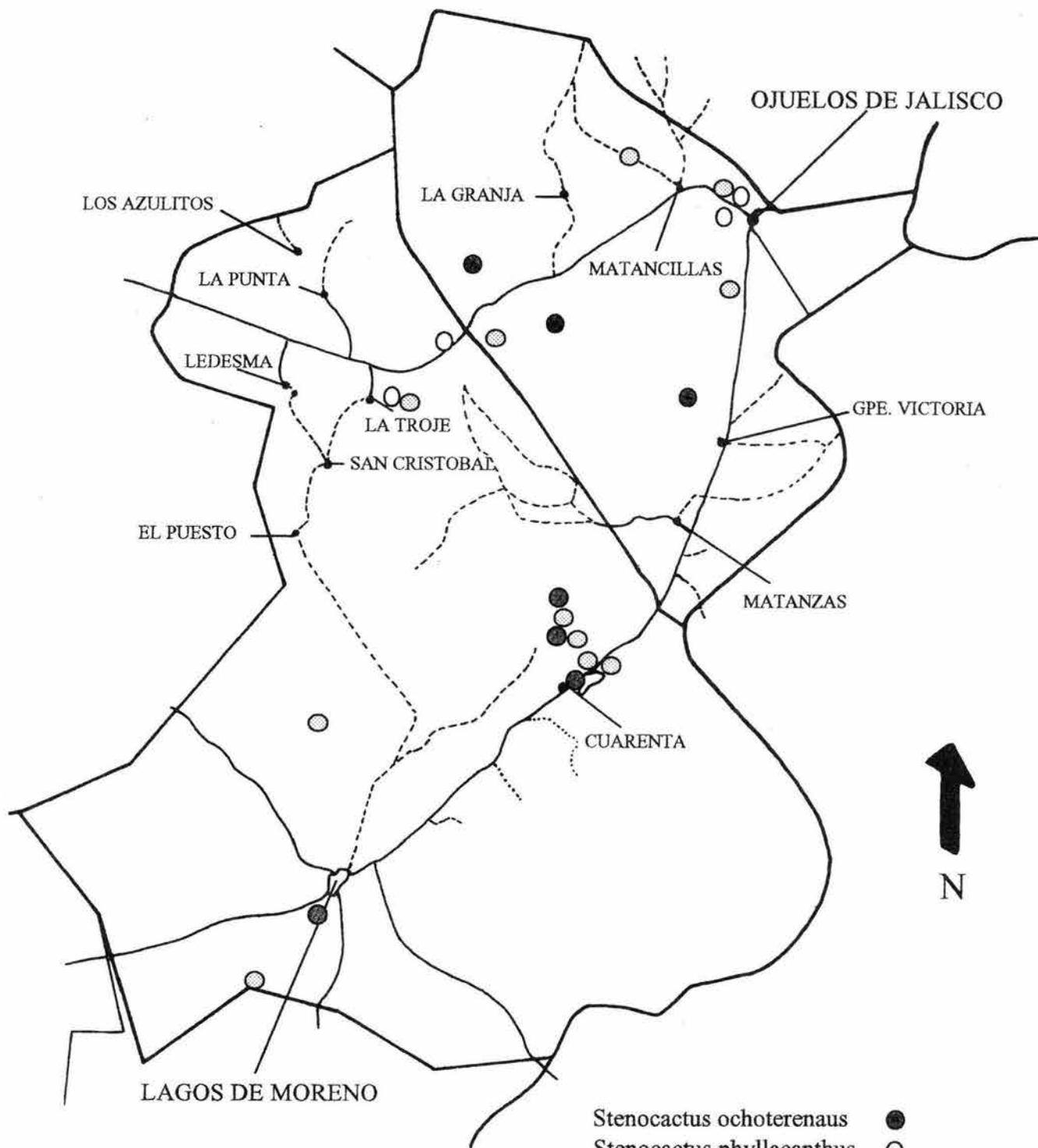
MAPA 18. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

Stenocactus coptonogonus ●

MAPA 19. DISTRIBUCION CONOCIDA



0 5 10 15 Km

- Stenocactus ochoterenus ●
- Stenocactus phyllacanthus ○
- Stenocactus violaciflorus ●
- Stenocactus zacatecasensis ○

GENERO *Stenocereus*

Stenocereus (Berger) emend Gibson. Cact. Succ. Journ. (Los Angeles) 60-62. 1988.

Plantas arbustivas o arborescentes, columnares, candelabriforme a veces sin tronco definido y basitonas; **costillas** 5-20; **flor** subapical o lateral, una o rara vez 2 o más en cada aréola, tubular-infundibuliforme; **pericarpelo** generalmente con podarios oblongos, numerosos, provistos de aréolas pequeñas que llevan en las axilas algo de lana corta y después de la antesis espinas; **tubo receptacular** grueso con podarios decurrentes que se alargan hasta el pericarpelo, llevan escamas acrescentes hacia el perianto, axilas desnudas hasta algo lanosas y a veces con algunas espinas; **cámara nectarial** estriada, abierta, semiabierta o cerrada por la base engrosada de los estambres primarios; **estambres** muy numerosos, insertos en el tubo receptacular hasta la garganta, inclusos; **pistilo** no sobresale del perianto; **lóbulos del estigma** papilosos; **fruto** carnoso, provisto de aréolas lanosas y casi siempre muy espinosas, generalmente caducas en la madurez; **semillas** negras grandes con testa lisa hasta verrucosa, hilo hundido, embrión curvo, cotiledones grandes.

Especie Tipo: *Cereus stellatus* Pfeiffer

Este género se distribuye principalmente en México, algunas especies ocurren al Sur de Arizona, y otras llegan hasta Venezuela. Bravo (1978) reconoce 19 especies.

Stenocereus queretaroensis (Weber) Buxbaum, Die Entwickl. Trip. Pachyc. Bot. St. 12: 92. 1961.

Cereus queretaroensis Web. in Mathsson, Monatschr. Kakteenk. 1: 27. 1891.

Pachycereus queretaroensis (Web.) Britton et Rose, Contr. U. S. Natl. Herb., 12: 422. 1909.

Lemaireocereus queretaroensis (Web.) Saff. Annual Rep. Board of Regents Smithsonian Inst. 1908: Pl. 6. f. 2. 1909.

Ritterocereus queretaroensis (Web.) Backeberg, Cact. Succ. Journ. (Los Angeles). 23:121. 1951.

Nombre común: Pitayo.

Planta arborescente candelabriforme de hasta 5 m de alto; **tronco** bien definido que se ramifica a una altura de ca. 1 m, de 30-40 cm de diámetro; **ramas** más o menos numerosas que a veces se vuelven a ramificar un poco, encorvadas en la base, mesotonas, casi todas de la misma longitud, entre los 0.20-2.5 m, de 10-15 cm de diámetro, de color verde oscuro, con tintes rojizos en el ápice, **costillas** 6-8, obtusas a agudas, de ca. de 3 cm de altura y ca. de 5 cm de ancho en la base; **tejido cortical** expuesto al aire verde claro; **distancia entre aréolas** 0.08-2 cm; **aréolas** elípticas, de 4-10 mm de largo y 4-9 mm de ancho, con lana marrón-oscuro y pelos glandulares que con el tiempo le confieren a la aréola un color negro, característico de la especie; **espinas radiales** 5-6, emergen en la mitad inferior de la aréola, subuladas, desiguales de 0.5-3 (-5) cm de largo, grisáceas, con la base rojiza, las inferiores reflejas; **espinas centrales** ninguna, a veces 1-2 aciculares, de hasta 3 cm de largo, cuando jóvenes verde rojizo, después grises, reflejas; **Flor** subapical o lateral, 1 por aréola, infundibuliforme de (7-) 9-11 cm de largo y 6 cm de diámetro en la antesis; **pericarpelo** globoso, de ca. de 2.5 cm de diámetro, color púrpura verdoso, cubierto de escamas triangulares cortas de ca. 2 mm de largo y de ancho en

la base, púrpura-verdoso con lana beige en las axilas; **tubo floral** de ca. de 4.5 cm de largo, con escamas soldadas a él, oblongas con el ápice agudo a emarginado, de longitud variable y ca. de 8 mm de ancho; **segmentos exteriores** del perianto angostamente obovados a espatulados, con el ápice redondeado a agudo o emarginado, de ca. de 3 cm de largo y de 2 cm de ancho, en el haz de color amarillento y en el envés con tintes verde purpúreos; **segmentos interiores** oblongos a espatulados, de ca. de 4 cm de largo y de 2 mm de ancho, de bordes enteros, blancos a amarillentos; **estilo** de ca. de 5.5 cm de largo y de 2 mm de diámetro; **lóbulos del estigma** 11, de 7 mm de largo, de color crema; **cámara nectarial** de ca. de 2.5 cm de largo y 6 mm de diámetro, estriada; **estambres** insertos en la base del perianto en series espiraladas, numerosos; **filamentos** amarillentos; **antera** basifija, amarillenta; **fruto** globoso a ovoide, verde a verde-rojizo de 5-6 cm de diámetro cubierto por aréolas con numerosas espinas setosas, de ca. de 2 cm de largo, blancas a amarillas, dehiscentes en la madurez; **pulpa** roja, de sabor agradable; **semilla** negra, testa verrucosa. (Foto 13).

Tipo: No se cita en la descripción original.

Fenología: Florece en Marzo. Fructifica en Mayo.

Distribución y ecología: Se localiza 1600-1800 m s.n.m. habitando el bosque tropical caducifolio. En este tipo de vegetación es muy abundante. (Mapa 20).

Usos: El fruto de esta planta es comestible.

Quizá el rango de distribución Noreste de esta especie llegue a esta zona del municipio de Lagos de Moreno, donde forma parte del bosque tropical caducifolio, sin embargo a diferencia de otras zonas de Jalisco no se encuentra cultivado en huertos familiares o en extensiones comerciales, tampoco se conocen datos sobre la recolección de los frutos. Tal parece que esta práctica no es usual en la zona, quizá porque los bosques donde habita permanecen alejados de los centros urbanos.

Stenocereus queretaroensis es una especie bien definida que puede representar un gran potencial de explotación comercial por lo apreciado de su fruto.

Ejemplares examinados: Kilometro 31 Carretera Lagos de Moreno- León. Mpio. de Lagos de Moreno. 15 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1267* (IBUG). Kilometro 31 Carretera Lagos de Moreno- León. Mpio. de Lagos de Moreno. 15 Jul. 1991. *H. J. Arreola-Nava no. 1268* (IBUG). Falda Norte del Cerro La Mesa. Mpio. de Lagos de Moreno. 1 Ago. 1987. *H. J. Arreola-Nava no. 846* (IBUG). Jaramillo de Abajo. Mpio. de Lagos de Moreno. 27 Ago. 1986. *H. J. Arreola-Nava y L. Guzmán H. no. 529* (IBUG).

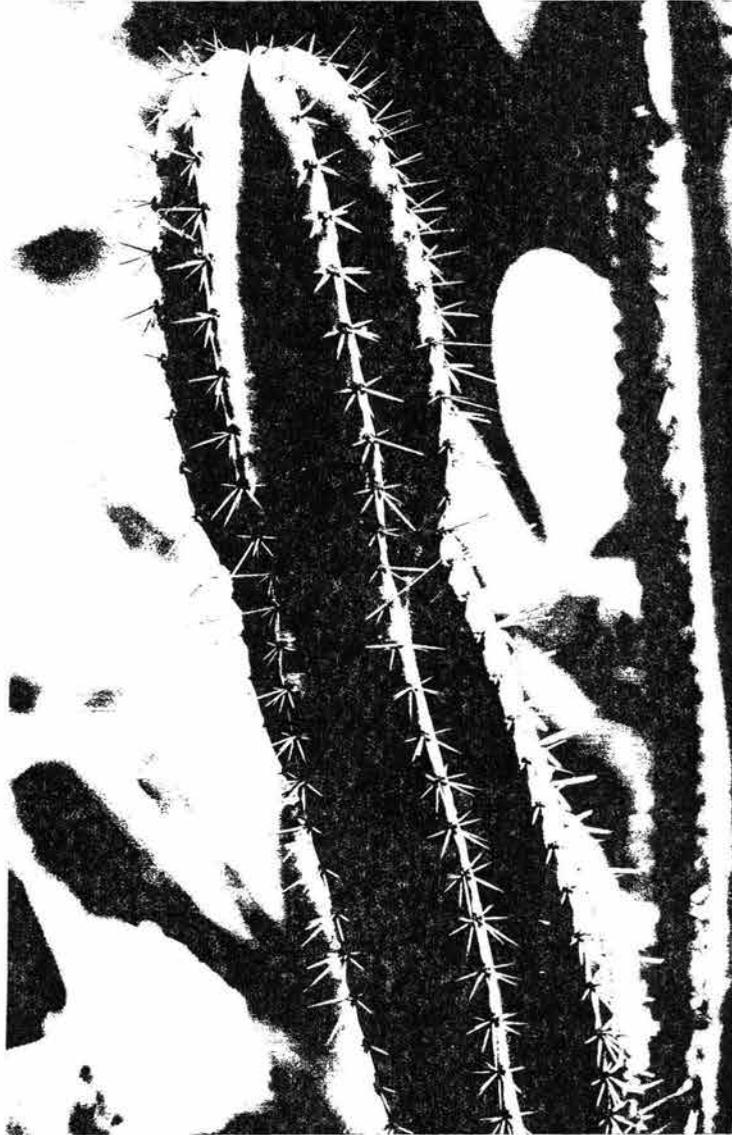
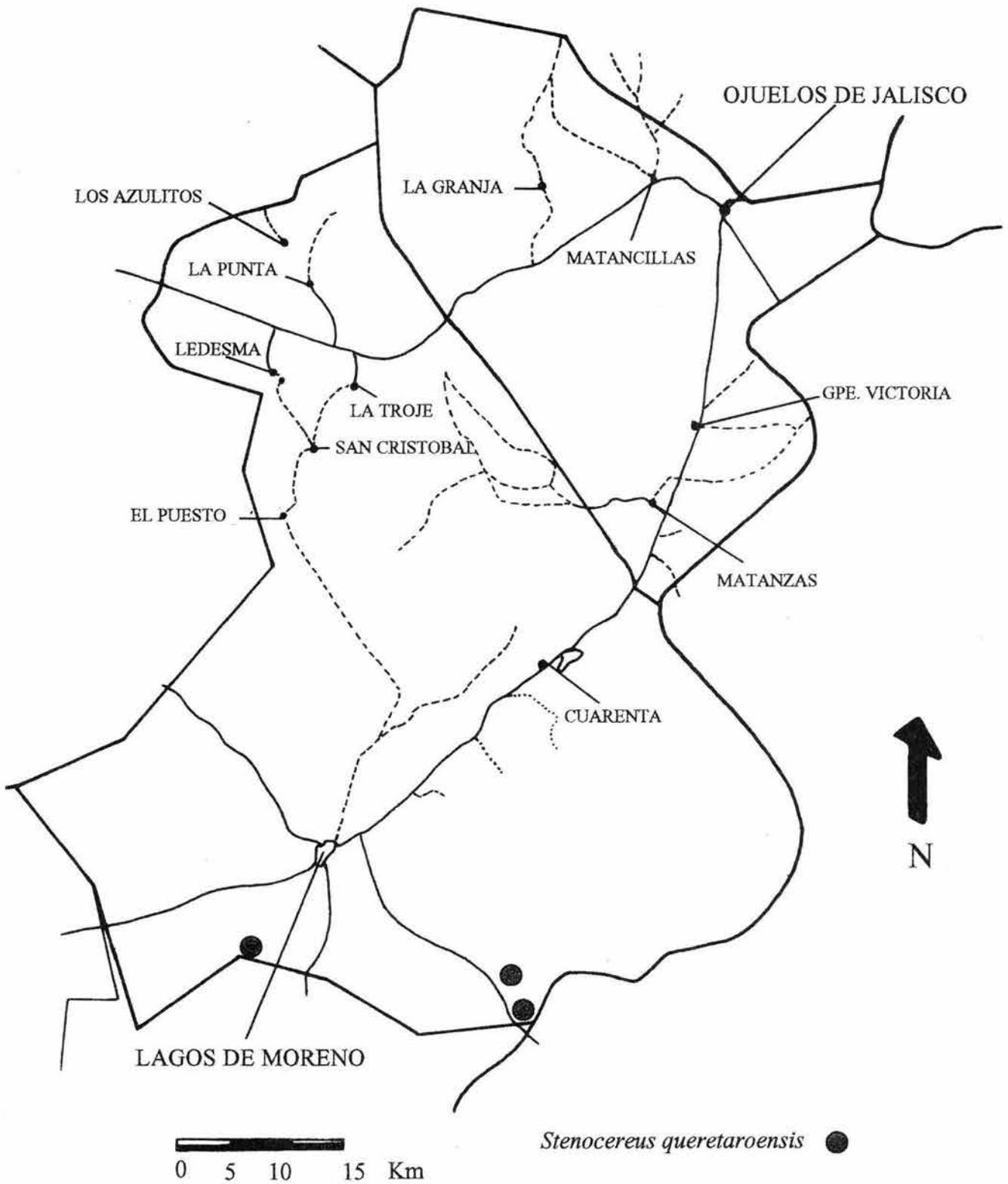


Foto 13. *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum

Fotografía: Hilda J. Arreola-Nava.

MAPA 20. DISTRIBUCION CONOCIDA



X) DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno de Jalisco, poseen una variada flora cactológica que incluye representantes de las subfamilias Opuntioideae y Cactoideae en total: 10 géneros, 36 especies y una variedad (Listado de especies). En comparación con los trabajos anteriores como: La Vegetación de Nueva Galicia por Rzedowski y McVaugh (1966), el número de cactáceas consignadas se incremento notablemente en 4 géneros y 25 especies más (Cuadro 1). Con respecto a lo reportado en la Guía de Excursiones Botánicas, Santana, Arreola y Scheinvar (1987), el presente trabajo aportó 3 géneros y 14 especies más y con respecto al Inventario de las cactáceas de Jalisco elaborado por Arreola en 1990; 1 género y 2 especies más. Lo anterior nos indica que a mayor exploración se registró un mayor número de taxa en la zona. Al comparar el total de géneros y especies (97) reportados por Arreola (op. cit.), con los encontrados en el presente trabajos; estos constituyen el 47% y 37.1% respectivamente del total del estado. Estas cifras revelan una concentración elevada de cactáceas considerando que los municipios estudiados sólo abarcan un 20% del territorio de la entidad. Geográficamente los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos, quedan comprendidos dentro de la región fisiográfica del Altiplano Mexicano. En esta zona, son frecuentes los géneros **Coryphantha**, **Ferocactus**, **Myrtillocactus**, **Opuntia** y **Stenocactus** (Bravo, 1978). Los más abundantes en el presente estudio en cuanto a número de especies, fueron **Opuntia**, **Mammillaria**, **Stenocactus** y **Coryphantha** con 14, 6, 5 y 4 especies respectivamente. De hecho, es la zona de Jalisco donde se existe la mayor abundancia de especies de los géneros **Opuntia** y **Mammillaria**.

La mayor cantidad de especies ocurre en el matorral xerófilo en donde existen 28 especies, seguido del pastizal en el que habitan 14 taxa. El bosque de coníferas alberga 4 especies y el bosque tropical caducifolio, 3 (Cuadro 2). Algunas plantas tienen un rango de preferencia amplio y se distribuyen en 2 tipos de vegetación, y en las ecotonías entre estos, como: **Ferocactus latispinus**, **Mammillaria uncinata**, **M. perezdelarosae**, **Opuntia robusta** y **O. chavena** por citar las principales. Mientras que otras plantas se restringen a un tipo específico de asociación vegetal como el caso de: **Echinocereus acifer**, **Mammillaria polythele**, **M. densispina** y **Stenocereus queretaroensis**.

A pesar del pastoreo y del disturbio causado por el hombre, se encontraron varias especies cercanas a los asentamientos humanos y frecuentes en los agostaderos como: **Coryphantha cornifera**, **C. bumamma**, **Mammillaria uncinata**, **Opuntia leucotricha** y **O. robusta**. Inclusive algunas plantas se ven favorecidas por el disturbio del hombre o animales como **Opuntia imbricata** y **Pachycereus marginatus**. A pesar de lo anterior, existen otros taxa, aparentemente susceptibles en cuanto a los requerimientos de hábitat como **Echinocereus acifer**, **Mammillaria densispina**, **M. fuscohamata**, **M. gilensis** y **M. perezdelarosae**.

De acuerdo a la información contenida en el cuadro 3: Categorías del grado de amenaza de las cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos; según el criterio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (I.U.C.N.) la mayoría de las especies presentes en los municipios, ni están amenazadas, ni son raras. Según la Norma Oficial Mexicana, publicada en el Diario Oficial de la Federación (1994), sólo se encontraron dos

especies consideradas como raras: **Mammillaria perezdelarosae** y **S. coptonogonus**. Lo anterior nos lleva a pensar que las demás especies no están en peligro de extinción, ni amenazadas, ni sujetas a protección especial. Sin embargo también pudiera ser que se carece de la información suficiente para agruparlas dentro de alguna categoría. El presente estudio, aunque de manera cualitativa, señala la distribución y abundancia relativa de los diferentes taxa y no es un trabajo definitivo, si servirá de base para encaminar acciones para conservar y propagar *ex situ* las especies endémicas y escasas, como el caso de **Mammillaria densispina**, **M. gilensis**, **M. fuscohamata** y **M. perezdelarosae**. Con base en el cuadro 3, la mayoría de los taxa encontrados son endémicos de México según Hunt (1992), pero de acuerdo al trabajo de campo, a las revisiones de los diferentes herbarios nacionales y a los reportes en la bibliografía, se consideró a **M. fuscohamata**, **M. gilensis** y **M. perezdelarosae** como especies endémicas, no sólo de México, sino de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos, ya que estas se distribuyen en su mayoría en esta zona, aunque abarcan otros municipios aledaños tanto de Jalisco, como de Aguascalientes, como es el caso de las dos últimas.

En el cuadro 3 en donde no se especifica la categoría o el endemismo, se debe a que se carece de información con respecto del taxón o se trata de especies de amplia distribución y cultivadas o no aparecen porque la autoridad (en este caso Hunt, op. cit.) no reconoce el taxón.

Las cactáceas han sido sistemáticamente saqueadas de su hábitat por comerciantes y coleccionistas y sus poblaciones han sido dañadas por la expansión de zonas de agostadero y urbanas. Es necesario encaminar tareas para la conservación y aprovechamiento racional de esta familia de plantas mexicanas, sobre todo aquellas endémicas de la región. Alguna zona comprendida dentro de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos eventualmente pudiera ser propuesta para la creación de una área protegida que permita la conservación *in situ* de las diferentes poblaciones y especies existentes ya que:

- a) Constituyen una de las regiones de Jalisco con mayor cantidad y abundancia de cactáceas.
- b) Posee valiosos recursos genéticos.
- c) Existen sitios de gran belleza escénica y con baja densidad de población humana.
- d) Esta contribución permitió ubicar geográficamente algunas poblaciones de cactáceas endémicas como es el caso de **Mammillaria perezdelarosae**, **M. gilensis** y **M. fuscohamata** cuya distribución está restringida a áreas muy localizadas.

Las cactáceas constituyen una de las familias más pobremente representadas en los herbarios por el trabajo que conlleva su colecta y el procesamiento para su preservación. El presente estudio aportó 180 ejemplares de cactáceas procedentes de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos que se han integrado a la colección del Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), al Herbario Nacional (MEXU) y al Herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (IZTA) y otros tantos se cultivan en el Jardín Botánico de dicho Instituto.

Aunque las diferentes especies contenidas en este estudio, ya han sido descritas en publicaciones diversas (Britton & Rose, 1923, Bravo, 1937, Backeberg, 1970, Bravo, 1978 y Bravo y Sánchez-Mejorada, 1989, 1991, etc.); en la presente investigación a través de la información sistematizada en los formatos (apéndices 1,2 y 3), fue posible brindar nuevos datos que complementan las descripciones conocidas. También la uniformidad de la información permitió contrastar los caracteres propios de cada especie y elaborar las claves de identificación. Las

descripciones y las claves aportadas en este estudio son una herramienta útil para ulteriores trabajos sobre cactáceas en la zona, en el estado y en regiones aledañas.

En el tratamiento taxonómico de la familia, de manera general, es necesario enfatizar que muchas de las especies de la zona, se habían mencionado de manera muy general en diferentes publicaciones; no existía en los herbarios consultados material de referencia que pudiera facilitar su identificación o corroboración o que aportaran datos sobre su distribución geográfica. Las obras enciclopédicas sobre la familia Cactaceae manejan la problemática de delimitar géneros o tribus, mientras que poca importancia se le ha brindado a los problemas entre especies.

En cuanto al género **Coryphantha** se encontró que **C. bumamma** que sólo se conocía en Guerrero, Morelos, Michoacán y Oaxaca, existe también en Jalisco y que guarda mucha semejanza con **C. elephantidens**. La aclaración de esta interrogante entre las dos especies será sujeto de un estudio posterior.

La variedad **ancistracantha** de **C. clavata**, se descarta, ya que se basa en una variación de la espina central que es ganchuda; pero este carácter no es consistente e inclusive se presenta en un mismo individuo.

También se considera que la especie **Coryphantha asterias** es sinónimo de **C. ottonis**, ya que las diferencias entre las dos especies no son significativas y **C. ottonis** tiene prioridad. Otra planta también muy relacionada a **C. asterias** es **C. unicornis**.

Con respecto al género **Echinocereus**, se encontró 1 especie. La autora del presente estudio opina que el nombre de **Echinocereus acifer** debe mantenerse y considerarse como Lectotipo la ilustración de **Echinopsis valida** de Förster en Handbook Cactaeae.

En el presente trabajo, se acepta la propuesta de Gibson & Horak (1992) de reconsiderar como válido al género **Isolatocereus** Backeberg con una sola especie: **I. dumortieri** y segregarla del género **Stenocereus** debido a que las investigaciones de estos autores aportan diferencias en el tallo, flores y fruto.

Lo relevante en cuanto al género **Mammillaria** es que se reconoce a **M. fuscohamata** Backeberg (1962) como especie válida y diferente de **M. jaliscana**, tanto por la forma y color de los tubérculos, el número de espinas radiales y el color de la flor y fruto. Además, se aporta una descripción más completa de esta entidad poco conocida y datos sobre su restringida distribución.

El género **Opuntia** es de las cactáceas, el más numeroso y complejo por su amplia distribución, por la variación morfológica debida al ambiente, la hibridación y poliploidía. Es el género que presentó más especies en la región (14), distinguiéndose **Opuntia ficus-indica**, **O. megacantha** y **O. undulata** como cultivadas o explotadas con fines comerciales. En el aspecto taxonómico cabe destacar que la especie **O. jaliscana** Bravo, se considera por la autora como sinónimo de **O. icterica** previamente descrita por Griffiths y que esta pudiera estar también relacionada con **O. tomentosa**. Su revisión será objeto de un estudio posterior.

Otro género complicado también por la gran variación morfológica de sus poblaciones es *Stenocactus*. En este estudio, y a diferencia de la opinión de Taylor (1979) y de Bravo y Sánchez-Mejorada (1991), se reconoce a *S. violaciflorus* como una entidad diferente de *S. dicroacanthus* y de *S. crispatus*; y a *S. zacatecasensis* diferente de *S. multicostatus*.

S. ochotereanus es un taxón poco conocido, cuyas estructuras reproductivas no se habían descrito con anterioridad, pero que aquí se completan y es el nombre que mejor define a las plantas encontradas en la zona.

Sin duda alguna existen aun varios problemas taxonómicos por aclarar, que escapan a los objetivos del presente trabajo por tratarse de taxa relacionados con los de la zona de estudio o fuera de los límites de la misma. Encontramos complejos de especies que parecen ser una sola entidad con variaciones geográficas y relacionadas con nuestras cactáceas de Lagos de Moreno y Ojuelos, pero serán sujeto de estudios posteriores. Lo importante en este sentido fue contar con las descripciones de las plantas de la zona, obtenidas directamente de los ejemplares estudiados y el material botánico que se preservó y el que permanece vivo en el Instituto de Botánica y en otros Herbarios.

El área de estudio posee especies susceptibles de explotarse económicamente tanto con fines alimenticios, forrajeros y ornamentales. Algunas de estas se cultivan intensivamente en la zona como es el caso de *Opuntia megacantha* y *Opuntia ficus-indica* para la producción comercial de tuna. También se encuentran otras especies con potencial económico como la *Opuntia joconostle* que brinda una tuna ácida. El *Stenocereus queretaroensis* productor de pitaya, es muy abundante en la región y el *Myrtillocactus geometrizans* provee de garmbuyos que también son comestibles. Entre los campesinos se consumen los frutos de *Ferocactus histrix* de sabor agridulce y con esta planta, se efectúa la práctica perjudicial del cocimiento de los tallos para la elaboración del dulce de biznaga. Las *Opuntia imbricata*, *O. leucotricha*, *O. robusta* y *O. hyptiacantha* son las principales especies forrajeras para la alimentación de ganado vacuno y caprino en época de estiaje. En el aspecto ornamental destacan por su aspecto blanco algodonoso las especies de *Mammillaria* como *M. gilensis*, *M. perezdelarosae* y *M. fuscohamata*. El reciente descubrimiento de *M. perezdelarosae* ha propiciado su búsqueda por parte de coleccionistas y comerciantes quienes la han propagado y ahora se anuncia en los catálogos extranjeros de plantas como una de las novedades más recientes. Por el gran potencial económico que representan, estas biznaguitas eventualmente pudieran explotarse de manera racional con fines comerciales por cultivadores mexicanos. Con esto se evitaría la sobrecolecta de estas *Mammillaria* en el campo y representaría una fuente de ingresos a los pobladores de la región.

Finalmente cabe destacar que la realización de este trabajo permitió evaluar críticamente la información sobre taxonomía, colecciones, distribución y endemismo que estuvo a nuestro alcance y enfatizar en la necesidad de incrementar las exploraciones y las colecciones científicas. Un mayor trabajo debe dedicarse a dilucidar problemas específicos dentro de cada género apoyados en material colectado en amplias zonas de distribución. Hoy por hoy, las cactáceas constituyen una de las familias mexicanas más amenazadas que nos corresponde conocer mejor y conservar.

XI) GLOSARIO

- Acanalado.** Con un surco pequeño longitudinal.
- Acicular.** En forma de aguja.
- Actinomorfo.** Flor con simetría radial.
- Acuminado.** Con márgenes rectos o convexos que terminan en ángulo menor de 45 grados.
- Agudo.** Con márgenes rectos o convexos que terminan en ángulo de 45-90 grados.
- Antera.** Porción del estambre que produce el polen; sitio de los microsporangios.
- Apice.** La punta o extremo de una hoja o folíolo (este término puede aplicarse a otros órganos).
- Apiculado.** Terminado en una punta aguda, corta y flexible, de origen laminar.
- Arborescente.** Que llega a tener el tamaño de un árbol.
- Arbusto.** Planta perenne con el tallo lignificado, el cual se ramifica a partir de la base, generalmente de menos de 3 metros de altura.
- Articulado.** Prolongado con articulaciones o divisiones visibles.
- Aréola.** Estructura de las cactáceas que corresponde a una yema axilar; frecuentemente da origen a varios tipos de espinas.
- Aserrado.** Con dientes agudos dirigidos hacia el ápice.
- Baya.** Fruto simple, carnoso, con un pericarpo succulento y las semillas sumergidas en la pulpa.
- Campanulado.** En forma de campana, corola gamopétala con el tubo amplio aproximadamente de la misma longitud que el limbo, también amplio.
- Cápsula.** Fruto simple, seco, dehiscente, derivado de un ovario compuesto de dos o más carpelos. Se presenta en varias formas según el tipo de dehiscencia.
- Carpelo.** Esporofilo femenino, órgano que produce los óvulos, cada una de las hojas modificadas y soldadas entre sí cuyo conjunto constituye el gineceo.
- Cefalio.** Porción agrandada, pilosa, aplanada de algunas cactáceas que da origen a flores.
- Cerda.** Tricoma rígido, recto, largo, atenuado, es simple y multiseriado.
- Ciliado.** Con tricomas marginales.
- Cilíndrico.** En forma de cilindro o tubo.
- Cladodio.** Cada segmento de un tallo o rama aplanado y articulado que funciona como una hoja.
- Clavado.** En forma de clavo con la base prolongada gradualmente hacia el extremo superior redondeado.
- Cordiforme.** En forma de corazón.
- Corola.** Verticilo interno del perianto, los pétalos en su conjunto.
- Crenado.** Con dientes redondeados.
- Cónico.** En forma que se aproxima a un cono.
- Dentado.** Con dientes perpendiculares al nervio medio.
- Elíptico.** En forma de elipse; redondeado o curvado y más ancho en la parte central de la estructura.
- Emarginado.** Con una incisión o hendidura escasa, aguda.
- Embrión.** Planta rudimentaria que generalmente resulta de la fertilización de la ovocélula; consiste del epicótilo, hipocótilo, radícula y uno o más cotiledones.
- Entero.** Sin ningún tipo de diente o entrada marginal.
- Epidermis.** Tejido primario que envuelve el cuerpo de la planta.
- Epígino.** Las partes del perianto y androceo insertos sobre el ovario; el ovario es ínfero.

- Escama.** Hoja diminuta no verde, colocada sobre el tallo o una yema.
- Espatulado.** En forma de espátula.
- Espina.** Prominencia larga, endurecida y puntiaguda, que generalmente incluye tejidos secundarios además de epidérmicos.
- Espiralado.** En forma de espiral, o sea con las piezas enrolladas.
- Estambre.** Esporofilo masculino, unidad básica del androceo que consiste de la antera y el filamento y que produce el polen.
- Estigma.** Porción apical del pistilo y que recibe el polen.
- Estilo.** Parte superior prolongada del ovario que remata en uno o varios estigmas.
- Estrofiolo.** Excrescencia prolongada cerca del hilo, originada del funículo.
- Exerto.** Que sobrepasa a la corola.
- Femenina.** Flor unisexual con gineceo.
- Fibroso.** Sistema radical compuesto de raíces delgadas, sin distinción clara de una raíz principal.
- Filamento.** La parte estéril del estambre que sostiene la antera.
- Funículo.** Tejido que une el óvulo con la placenta.
- Fusiforme.** En forma de huso.
- Gamopétalo.** Con los pétalos unidos.
- Gamosépalo.** Con los sépalos unidos.
- Gamotépalo.** Con los tepalos unidos.
- Gineceo.** Conjunto de órganos femeninos de la flor, los carpelos.
- Glabro.** Lampiño, sin ningún tipo de indumento.
- Globoso.** De forma más o menos esférica.
- Gloquida.** Pelo con púas apicales, retorsas.
- Grano de polen.** Cada una de las microsporas que constituyen el polen.
- Hermafrodita.** Flor con androceo y gineceo.
- Hilo.** Cicatriz que indica el lugar de unión entre la semilla y el funículo.
- Híbrido.** Planta que resulta de la fertilización del ovario de una especie con el polen proveniente de otra especie.
- Infero.** El ovario que está unido con el tubo del cáliz o hipanto y que tiene el perianto o el androceo insertos encima.
- Infundibuliforme.** En forma de embudo.
- Lacerado.** Partido o inciso en forma irregular.
- Lanceolado.** De base más o menos amplia, redondeada y atenuada hacia el ápice; angostamente ovado.
- Linear.** Prolongado y angosto, de márgenes más o menos paralelos.
- Lóbulo.** Una de dos o más divisiones redondeadas que corresponden generalmente a los diferentes carpelos en un ovario sincárpico.
- Lóculo.** Cavidad interior del ovario, fruto o antera.
- Margen.** Orilla de la lámina foliar (o de cualquier órgano laminar).
- Masculina.** Flor unisexual con androceo
- Micrópilo.** Abertura de los tegumentos del óvulo.
- Mucronado.** Que termina abruptamente en una proyección corta, rígida y aguda (mucrón) formada por una extensión del nervio medio.
- Napiforme.** En forma de nabo.

- Nectario.** Organo capaz de producir o secretar néctar; generalmente se localiza en órganos florales, pero puede ser extrafloral.
- Obcordado.** Con dos lóbulos apicales, redondeados en forma de corazón. Grado de división ni muy escaso como en emarginado ni muy extremo como en hendido.
- Obcónico.** En forma cónica, con la parte más amplia en el ápice.
- Oblanceolado.** De forma lanceolada, invertida.
- Oblongo.** Más largo que ancho, de forma más o menos rectangular.
- Obovado.** En forma de huevo con el ápice más amplio que la base.
- Obtuso.** Con márgenes de rectos a cóncavos que forman un ángulo terminal mayor de 90 grados.
- Orbicular.** De forma redonda.
- Ovario.** Porción del carpelo o pistilo que produce los óvulos.
- Ovoide.** En forma de huevo con la parte más amplia cerca de la base.
- Perianto.** Envoltura de las partes reproductoras de la flor, puede o no estar dividido en 2 verticilos distintos (cáliz y corola).
- Pétalo.** Una pieza o unidad de la corola.
- Piloso.** Con tricomas suaves y largos.
- Piramidal.** En forma de pirámide con la parte más amplia en la base.
- Piriforme.** En forma de pera.
- Pistilo.** Unidad del gineceo compuesta del ovario, el estilo, y el estigma, que puede ser simple o compuesto.
- Pivotante.** Raíz primaria principal persistente.
- Polen.** Conjunto de microsporas masculinas.
- Pubescente.** Con pelos simples delgados y rectos a menudo el término es empleado como sinónimo de indumentado.
- Pulpa.** Tejido interno carnoso o succulento del fruto.
- Redondeado.** Los márgenes y el ápice forman un arco continuo
- Reniforme.** En forma de riñón.
- Retuso.** Redondeado con una depresión escasa en medio de márgenes convexos.
- Rollizo.** De forma prolongada y cilíndrica.
- Rombico.** En forma de rombo o diamante.
- Semilla.** Ovulo maduro.
- Setoso.** Con tricomas muy rígidos y puntiagudos como cerdas largas.
- Sépalo.** Una pieza o unidad del cáliz.
- Subulado.** Atenuado con un ápice agudo, angostamente triangular.
- Suculento.** Carnoso, jugoso.
- Teca.** La mitad de una antera típica, que contiene dos sacos polínicos.
- Tépalo.** Miembro de un perianto no diferenciado en pétalos y sépalos.
- Testa.** Capa exterior de la semilla.
- Tomentoso.** Con pelos largos y muy entrecruzados.
- Translúcido.** Que permite el paso de la luz.
- Tricoma.** Prominencia que consiste solamente de tejidos epidérmicos, a menudo en forma de pelo.
- Truncado.** Que remata en una borde transversal como si se hubiera cortado.

Tubo. Parte cilíndrica de un perianto gamosépalo o gamopétalo.

Tubérculo. Prominencia redondeada, nodular.

Unisexual. Flor con un solo sexo, el androceo o el gineceo.

Verticilo. Cada grupo de unidades o piezas florales.

Zigomorfo. Con simetría bilateral.

XII) BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Annecke, D. P. and V.C. Moran. 1978. Critical reviews of biological pest control in South Africa. The prickly pear; *Opuntia ficus indica* (L.) Miller J. Ent. Soc. Sth. Afr. 41 (2): 161-188
- Anónimo. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Secretaria de Programación y Presupuesto. México, D.F. 306 pp.
- Anónimo, 1991. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco, Ed.1991. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ags. México.
- Arreola, H. N. 1989. *Mammillaria bombycina* en Jalisco y su comparación con *M. perezdelarosae*. Cact. y Suc. Mex. 34 (3):56-61.
- Arreola, H. N. 1990. Inventario de las cactáceas de Jalisco y su distribución. Cact. y Suc. Mex. 35 (1): 3-12.
- Backeberg, C. 1970. Das Kakteenlexikon. Veb Gustav Fisher Verlag. Jena. 741 pp.
- Backeberg, C. & F. M. Knuth. 1935. Kaktus ABC. Gyndendals forlagstrykkery. Copenhagen. pp. 353-355, 134-137.
- Baker, M. A., M. W. Mohlenbrock and D. J. Pinkava. 1985. A comparison of two new methods of preparing cacti and other stem succulents for standard herbarium mounting. Taxon 34(1): 118-121.
- Barthlott, W. 1979. Cacti. Billing & Sons Ltd. England. 249 pp.
- Barthlott, W. 1988. Über die systematischen Gliederungen der Cactaceae. Beitr. Biol. Pflanzen. 63: 17-40. (English translation by Lous Glass).
- Berger, A. 1905. A Systematic revision of the genus *Cereus* Mill. Missouri Botanical Garden. 16th. Annual Report. (16):57-86.
- Boke, N. H. 1952. Leaf and areole development in *Coryphantha*. Amer. J. Bot. 39: 134-145.
- Bravo, H. 1937. Las Cactáceas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 755 pp.
- Bravo, H. 1965. Una nueva especie de Melocactus. *Melocactus dawsonii* sp. nov. Cact. y Suc. Mex. 10 (2): 27-29.
- Bravo, H. 1978. Las cactáceas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 1. México. 743 pp

- Bravo, H. y L. Scheinvar. 1985. *Mammillaria perezdelarosae* una especie nueva de Jalisco. *Cact. y Succ. Mex.* 31(2):27-29.
- Bravo, H. y H. Sanchez-Mejorada. 1989. Claves para la identificación de las cactáceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología. A. C. México. 91 pp
- Bravo, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 2. México. 404 pp.
- Bravo, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 3. México. 643 pp.
- Bregman, R. 1988. Forms of seed dispersal in Cactaceae. *Acta Bot. Neerl.* 37 (3): 395-402
- Britton, N. L. & J. N. Rose. 1923. (2nd. impresion, 1963). *The Cactaceae*. Vol I, II, III & IV. Dover Publications Inc. New York.
- Buxbaum, F. 1955. *Morphology of Cacti*. Section I-IV. Abbey Garden Press. Pasadena.
- Buxbaum, F. 1958. The Phylogenetic division of the subfamily cereoideae, Cactaceae. *Madroño*. 14 (6): 177-216.
- Cody, M. L. 1986. Distribution and morphology of columnar cacti in tropical deciduous woodland, Jalisco, Mexico. *Vegetatio*. 66:137-145.
- Craig, R. T. 1979. *The Mammillaria Handbook*. E P Publishing LTD and Johnson Reprint Corporation. 390 pp.
- Croizat, L. 1942. *Echinofossulocactus* or *Stenocactus*. *Cact. & Succ. Journ.* (L.A.) 14(5):69-71
- Croizat, L. 1942. New Combinations and notes under *Echinofossulocactus* Lawrence. *Cact. & Succ.* (L. A.) 14:111-112
- Diguet, L. 1928. *Les Cactacées utiles du Mexique*. Paris. 120-121.
- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. 1987. Carta de climas. Guadalajara. 1 : 1 000 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Font-Quer, P. 1977. *Diccionario de Botánica*. 6a. impr. Ed. Labor. Barcelona, España. 1135 pp.
- Funk, V. A. & C. Tuccinardi. 1988. Griffiths' "Cacti Glass Negatives" Collection. *Taxon*. 37 (1): 76-107.
- Gibson, A. & K. E. Horak. 1978. Systematic Anatomy and Phylogeny of Mexican Columnar Cacti. *Am. Missouri Bot. Gard.* 65(4): 999-1057.

- Gibson, A. C. & P. S. Nobel. 1986. *The Cactus Primer*. Harvard University Press. Cambridge, Mass.
- Gibson, A.C. 1990. The Systematics and Evolution of Subtribe Stenocereinae. 9 . **Stenocereus queretaroensis** and its closest relatives. *Cact. & Succ. J. (U. S.)* 62(4):170-176.
- Gibson, A.C. 1991. The sistematics and evolution of subtribe Stenocereinae. 11. **Stenocereus dumortieri** versus **Isolatocereus dumortieri**. *Cact. & Succ. J. (U.S.)* 63 (4):184-190.
- Glass, C. & R. Foster. 1972. México Logbook. *Cact. & Succ. Jour.(U.S.)* 44: 198-203.
- Gola, G., G. Negri y C. Cappelletti. 1965. *Tratado de Botánica*. Ed. Labor. Barcelona, España. 1137 pp.
- Gold, D. B. 1968. Las cactáceas del estado de Jalisco. *Cact. y Suc. Mex.* 8 (1): 39-41.
- Griffiths, D. 1908. Illustrated studies in the genus **Opuntia**. I.Rep. *Mo. Bot. Gard.* 19:264-265
- Hodge, W. 1947. The use of alcohol in plant collecting. *Rhodora* 49: 207-210.
- Hunt, D. 1967. Cactaceae. In: *The genera of Flowering Plants*. Hutchinson, J. Oxford. Univ. Press. Oxford. pp.427-467.
- Hunt, D, 1977. Schumann & Buxbaum Recompiled (1). *Cactus & Succ. Jour.(G.B.)* 39(2):37-40
- Hunt, D.R. 1980. Recent re-burial for **Echinofossulocactus** Lawr. *Cactus & Succ. Jour. (G.B.)* 42(4):105-107.
- Hunt, D. 1987. A new review of **Mammillaria** names. *Bradleya*. Yearbook of The British Cactus and Succulent Society.
- Hunt, D. R. & N. P. Taylor. 1986. The genera of the Cactaceae: Towards a new consensus. *Bradleya* 4 : 65-78.
- Instituto de Geografía y Estadística. 1977. *Análisis Geoeconómico de Lagos de Moreno*. Universidad de Guadalajara. México.66 pp
- Leuenberger, B. E. 1991. Interpretation and typification of **Cactus ficus-indica** L. and **Opuntia ficus-indica** (L.) Miller (Cactaceae) *Taxon.* 40:621-627
- Lott, E. J. 1985. Listados florísticos de México. III La Estación de Biología Chamela, Jalisco. Herbario Nacional. UNAM. México. 47 pp
- Mazel, Bohumil. 1987. Vyskyt a Rosírení Mexických Kaktusu. *Aztekia* 10:1-11.

- Moreno, N. P. 1984. Glosario Botánico Ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. CECSA. México. 300 pp.
- Parfitt B.D. and D. J. Pinkava. 1988. Nomenclatural and Systematic Reassessment of *Opuntia engelmannii* and *O. lindheimeri* (Cactaceae) Madroño. 35: 343-349
- Pattison, G. 1984. Código de conducta para la colecta de plantas. INIREB. No. 21. Xalapa, Ver. México. 13 pp.
- Peebles, R. H. 1942. Preservation of cactus material. Cact. & Succ. J. (U.S.) 14(1):3-8.
- Pike, R. B. 1964. Plant pressing with plastic sponges. Rhodora 66: 173-176.
- Pilbeam, J. 1985. *Mammillaria* a collector's guide. B. T. Batsford. LTD. 3rd impression. London 165 pp.
- Quehl, L. 1912. *Echinocactus violaciflorus* Quehl. spec. nov. Monats. Kakteenk. 22:102-105
- Reppenhagen, W. 1989. Die Gattung *Mammillaria* nach den heutigen Stand meines Wissens, 1988. Verlegt vom Arbeitskreis für Mammillarienfreunde e. v. 223 pp
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. México 342 pp.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la Flora Fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3-21.
- Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia Contr. Univ. Mich. Herb. 9: 1-123.
- Salm-Dyck, J. P. 1850. Cactae in Horto Dyckensi Cultae. A. Pud. Hery & Cohen. 263 pp.
- Sánchez-Mejorada, H. 1959. Relación de una excursión a las costas de Jalisco. Cact. y Suc. Mex. 4 (4): 82-87.
- Sánchez-Mejorada, H. 1970. Viaje a la costa de Jalisco y Colima. Cact. y Suc. Mex. 15(2):29-41.
- Sánchez-Mejorada, H. 1972. Dos nuevas especies de *Opuntia* del litoral del Pacífico. Cact. y Suc. Mex. 17 (2): 47-50.
- Sánchez-Mejorada, H. 1972. Dos nuevas especies de *Opuntia* del litoral del Pacífico. Cact. y Suc. Mex. 17 (3): 67-73.
- Sánchez-Mejorada, H. 1973. Nuevas cactáceas de la Nva. Galicia. Cact. y Suc. Mex. 18(4):87-93.

- Sánchez-Mejorada, H. 1986. Técnicas especiales de recolección y preparación de ejemplares de grupos selectos de plantas en: Manual de Herbario. Lott, A y F. Chiang comps. 1986. Consejo Nacional de la Flora de México. A.C. México. 103-111.
- Santana, F. J., H. J. Arreola y L. Scheinvar. 1987. Guías de Excursiones Botánicas en México. VIII. X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara, Jalisco. México. pp. 49-74.
- Scheinvar, L. 1982. La familia de las Cactáceas en el Valle de México. Tesis Doctoral. U.N.A.M. 726 pp.
- Schmoll, C. 1935. concerning **Echinofossulocactus**. Cactus & Succulent Journ. (L.A.) 6:36-37
- Schumann, K. 1998-1902. Gesamtbeschreibung der Kakteen. J. Neumann. Neudamm. 832-1171 pp.
- Schumann, K. 1902. **Mammillaria bussleri** Mundt. Monats. Kakteenk. 12-47.
- Stanley, R. E. 1989. The Reppenhagen **Mammillaria** Species. Journal Mammillaria Society. 29 (2): 16-22
- Taylor, N. P. 1979. A Commentary on the genus **Echinofossulocactus** Lawr. Cact. & Succ. Jour. (G.B.) 35-42
- Taylor, N. P. 1983. Comments on Proposal 673 to conserve 5408 **Stenocactus** (Schumann) Berger (1929) over various generic names (Cactaceae). Taxon 32(4): 641-643
- Taylor N., R. Mottram, P. Jones & I. Robinson In: Ray Pearce. 1978. Cact. & Succ. Journal (G.B.) 40 (4):92-96
- Tjaden, W. L. 1984. Comments on Proposal 673 to conserve 5408 **Stenocactus** (Cactaceae). Taxon. 33(3): 507-531
- Vega, V. Elizabeth. 1991. Morfología de la testa de la semillas del género **Mammillaria** del Estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara. México.
- Vovides, A. P. 1981. Lista preliminar de plantas mexicanas raras o en peligro de extinción. Biótica. 6 (2):219-228.
- Woolcock, S. C. 1987. Herr Reppenhagen's Clasification System for the Genus **Mammillaria**. Journal Mammillaria Society. 27(5):41-47.

APENDICES

1. FORMATO PARA LA DESCRIPCION DE TALLOS APLANADOS

FORMA DE LA PLANTA _____ ALTURA _____

TRONCO *COLOR DE LA EPIDERMIS* _____
DIAMETRO _____
ESPINAS _____

ARTICULOS *FORMA* _____
LARGO _____
TAMAÑO _____
ANCHO _____
COLOR _____
DISTANCIA ENTRE AREOLAS _____
SERIES DE ESPIRALES _____
EPIDERMIS _____

AREOLAS *FORMA* _____
LARGO _____
TAMAÑO _____
ANCHO _____
BORDE _____
LANA _____

OBSERVACIONES _____

GLOQUIDAS *COLOR* _____
FORMA _____
TAMAÑO: LARGO _____
OBSERVACIONES _____

UBICACION _____
NUMERO _____

ESPINAS *FORMA* _____
TAMAÑO: LARGO _____
COLOR _____
DIRECCION _____
PELO O CERDAS _____

OTRAS OBSERVACIONES _____

SEXO _____
COLOR _____
FLOR LARGO _____
TAMAÑO _____
DIAMETRO EN LA ANTESIS _____
FORMA _____

PERICARPELO LARGO _____
TAMAÑO ANCHO _____
EPIDERMIS _____

SEGMENTOS EXTERNOS TAMAÑO LARGO _____
ANCHO _____
COLOR _____
FORMA _____

SEGMENTOS INTERNOS TAMAÑO LARGO _____
ANCHO _____
COLOR _____

ESTILO TAMAÑO LARGO _____
DIAMETRO _____
COLOR _____

ESTAMBRES COLOR DEL FILAMENTO _____
COLOR DE LA ANTERA _____

OTRAS OBSERVACIONES DE LA FLOR _____

FRUTO
FORMA _____
TAMAÑO LARGO _____
DIAMETRO _____
COLOR _____
AREOLAS _____
GLOQUIDAS _____
OTRAS CARACTERISTICAS _____

SEMILLA
FORMA _____
TAMAÑO LARGO _____
ANCHO _____
COLOR _____

USOS _____

DISTRIBUCION _____

2. FORMATO PARA LA DESCRIPCION DE TALLOS COLUMNARES

ALTURA DE LA PLANTA _____
FORMA RAMIFICACION A PARTIR DE LOS _____ CM
DIRECCION DE LAS RAMAS _____
TAMAÑO DE LAS RAMAS _____
DIFERENCIAS ENTRE EL TALLO FLORIFERO Y EL TALLO VEGETATIVO _____

RAMA
DIAMETRO _____
COLOR _____
NUMERO DE COSTILLAS _____
ALTURA DE LA COSTILLA _____
GROSOR DE LAS COSTILLAS EN LA BASE _____
COLOR DEL TEJIDO CORTICAL EXPUESTO AL AIRE _____
SERIES DE ESPIRALES _____
DISTANCIA DE AREOLAS EN UNA MISMA COSTILLA _____

AREOLAS
FORMA _____

TAMAÑO LARGO _____
PRESENCIA DE LANA ANCHO _____
OBSERVACIONES _____

ESPINAS RADIALES

NUMERO _____
FORMA _____
TAMAÑO _____
COLOR _____
DIRECCION _____

ESPINAS CENTRALES

NUMERO _____
FORMA _____
TAMAÑO _____
COLOR _____
DIRECCION _____

FLORES

POSICION _____
NUMERO DE FLORES POR AREOLA _____
TIPO DE FLOR _____
FORMA _____
TAMAÑO LARGO _____
DIAMETRO _____

PERICARPELO

TAMAÑO LARGO _____
DIAMETRO _____
COLOR _____
CARACTERISTICAS DEL PERICARPELO _____
CARACTERISTICAS DE LAS AXILAS DEL PERICARPELO _____

TUBO RECEPTACULAR

TAMAÑO LARGO _____
DIAMETRO _____
COLOR _____
CARACTERISTICAS _____

SEGMENTOS EXTERNOS

FORMA _____
LARGO _____
TAMAÑO _____
ANCHO _____
COLOR _____

SEGMENTOS INTERNOS

FORMA _____
LARGO _____
TAMAÑO _____
ANCHO _____
COLOR _____

ESTILO

TAMAÑO _____
COLOR _____

LOBULOS DEL ESTIGMA

NUMERO _____
TAMAÑO _____
COLOR _____

CAMARA NECTARIAL

LARGO _____
TAMAÑO _____
DIAMETRO _____

ESTAMBRES

COLOR DEL FILAMENTO _____
COLOR DE LA ANTERA _____

FRUTO

FORMA _____
LARGO _____
TAMAÑO _____
DIAMETRO _____

COLOR _____
OTRAS CARACTERISTICAS DEL FRUTO _____

3. FORMATO PARA LA DESCRIPCION DE TALLOS GLOBOSOS

HABITO

FORMA DE LA PLANTA _____

LARGO _____

TAMAÑO

DIAMETRO _____

COLOR

SERIES DE ESPIRALES/NUMERO DE COSTILLAS _____

FORMA DEL TUBERCULO/COSTILLA _____

LARGO/ALTURA _____

TAMAÑO

DIAMETRO/ANCHO _____

TIPO DE SAVIA _____

AREOLAS

FORMA _____

LARGO _____

TAMAÑO

DIAMETRO _____

ORNAMENTACION _____

ESPINAS RADIALES

NUMERO _____

FORMA _____

LARGO _____

COLOR _____

POSICION _____

ESPINAS CENTRALES

NUMERO _____

FORMA _____

LARGO _____

COLOR _____

POSICION _____

FLOR

FORMA _____

LARGO _____

TAMAÑO

DIAMETRO EN LA ANTESIS _____

COLOR _____

PERICARPELO

TAMAÑO *LARGO* _____
DIAMETRO _____
COLOR _____

SEGMENTOS EXTERNOS

FORMA _____
TAMAÑO *LARGO* _____
ANCHO _____
COLOR _____

SEGMENTOS INTERNOS

FORMA _____
TAMAÑO *LARGO* _____
ANCHO _____
COLOR _____
ESTILO _____
TAMAÑO *LARGO* _____
DIAMETRO _____
COLOR _____

LOBULOS DEL ESTIGMA

NUMERO _____
LARGO _____
COLOR _____

ESTAMBRES

COLOR DEL FILAMENTO _____
COLOR DE LA ANTERA _____

FRUTO

FORMA _____

LARGO _____

TAMAÑO

DIAMETRO _____

COLOR _____

ORNAMENTACION _____

SEMILLA

FORMA _____

LARGO _____

TAMAÑO

DIAMETRO _____

COLOR _____

CARACTERISTICAS DE LA TESTA _____