



Fig. 35.- *Mammillaria baunii* (Foto Meyrán)

Cactaceas

Y SUCULENTAS MEXICANAS

TOMO XXXVII JULIO-SEPTIEMBRE DE 1992 No.3

CACTACEAS Y SUCULENTAS MEXICANAS.- Organo de la Sociedad Mexicana de Cactología A.C. Director Dr. Jorge Meyrán, 2a. Juárez 42, Col. San Alvaro 02090, México, D.F., subdirector Dr. Fernando Castañón Núñez. Comité de revisión de trabajos: Helia Bravo H., Graciela Calderón de Rzedowski, Fernando Chiang, Raquel Galván, David R. Hunt, Bert Kohlmann, Reid Moran y Miguel Medina Cota. Esta publicación tiene como finalidad promover el estudio científico y despertar el interés de esta rama de la Botánica. Es publicada por la Sociedad Mexicana de Cactología con las cuotas de los socios y con el apoyo económico del CONACYT, sin fines lucrativos.

Las cuotas para pertenecer a la Sociedad durante 1992 como miembro activo es de \$30,000 por año, después de abril \$35,000. Para los socios suscriptores es de \$25,000, después de abril \$30,000 en la República Mexicana y de \$12.00 Dlls. en el extranjero.

Las cuotas deberán ser enviadas a: Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., a/c Biól. Antonio Meyrán Camacho, 2a. Juárez 42, Col. San Alvaro 02090, México, D.F. La revista será enviada por vía de superficie, las personas que deseen recibirla por vía aérea deberán cubrir el porte extra: a Norte, Centroamérica y Sudamérica \$3.00 Dlls., a Europa 6.00 Dlls. y a Asia, Africa y Oceanía 7.00 Dlls.

Foreign membership 12.00 U.S. Cy per year which includes four numbers of the journal. send it in international money order bank draft to Antonio Meyrán Camacho, 2a. Juárez 42, Col. San Alvaro 02090, México, D.F., . The journal is send by regular mail, if desired by airmail the additional postage will be: to North, Central and South America 3.00 dlls., Europe 6.00 dlls., and Asia, Africa and Oceania 7.00 dlls.

CACTACEAS Y SUCULENTAS MEXICANAS

TOMO XXXVII

JULIO-SEPTIEMBRE DE 1992

ISSN 0526-717X

No. 3

CONTENIDO

<i>Mammillaria sanchezmejoradae</i> , por R. González G.	55
Sobre <i>Agave langlassei</i> y la tipificación de <i>Manfreda brachystachya</i> , por B. Ullrich	60
Notas sobre las cactáceas y suculentas de Cerro Viejo, por M. Cházaro, J. A. Machuca N. y S. Carbajal H.	64
Comentarios sobre algunos ejemplares "tipo" depositados en el Herbario Nacional (MEXU), por S. Arias, U. Guzmán C. y S. Gama L.	71

CONTENTS

<i>Mammillaria sanchezmejoradae</i> , R. Gonzalez G.	59
On <i>Agave langlassei</i> and the typification of <i>Manfreda brachystachya</i> , B. Ullrich	63
Notes on Cacti and other succulents of Cerro Viejo, M. Chazaro, J. A. Machuca and S. Carvajal H.	70
Notes on some "type" specimens from Herbario Nacional (MEXU), S. Arias, U. Guzman and S. Gama	71

ACTIVIDADES DE LA SOCIEDAD DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 1992

Durante las sesiones reglamentarias fueron presentados los siguientes trabajos: Nota sobre *Thelocactus hastifer* por el Biól. Salvador Arias; Una nueva especie de *Sedum* del Edo. de México por Jorge Meyrán; Las especies del género *Agave* del sur de Durango por la Dra. Raquel Galván y la Biól. Martha González; Notas sobre las cactáceas del Valle de Tehuacán por la Biól. Susana Gama, y Nuevos taxa del Edo. de Nuevo León por Charles Glass y W. A. Fitz Maurice.



Fig. 36.- *Mammillaria sanchezmejoradae* González sp. nov.

MAMMILARIA SANCHEZ-MEJORADAE UNA ESPECIE NUEVA DE LA FAMILIA CACTACEAE

Por Rodrigo González G *

RESUMEN

Mammillaria sanchez-mejoradae R. González, se describe como una especie nueva del Estado de Nuevo León, que se ha encontrado en una sola localidad, en el Municipio de Galeana y la única población conocida cuenta aproximadamente con 980 individuos. Se trata además, la situación taxonómica de la nueva especie, comparándola con otras especies conocidas similares del género *Mammillaria*: *M. herrerae* Werd. var. *albiflora* Werd., *M. pectinifera* (Ruempl.) Web. F. y *M. theresae* Cut.

* Laborat. de Biotecnología Aplicada, Calz. Antonio Narro 70, Saltillo 25000, Coah.

Mammillaria sanchez-mejoradae

R. González, sp. nov.

Planta a Lasiacanthae series pertinet. Simplex, semiglobulosa ad depressa est. Suum talium longus circa triginta milimetra et diametrum eius octodecim milimetrarum est. Radices eius fibrosae sunt. Areolae apicalae, eliptiquaeque sunt, cum 1.3 milimetrum, sine ulla lana invenitur. Spinis paucioribus pectinatis albae. Floribus minoribus stimactibus, qui albus rosaceum monstratur. Filamenti erecti, albi tancquam viridis, circa septem octaque milimetra. Anterae sunt parvulae et color hujus tenue suum ovarium oviformae est; atque stili surgente



Fig. 37.- Botones florales de *M. sanchezmejoradae*.

supra staminata, a longitude duodecim millimetrarum in colore viridis. Fructus globulosus diametrius hujusque tres usque octo millimetrarum integre inclusus in talio plantulae. Sed nigra semine versus hilum angustato. Floratio hujus in mensibus Decembre, Ianuario et Febuario.

Cognoscita est hanc plantam solummodo in localite tipo 1900-2000 metrarum.

Mammillaria pectiniferam (Ruempler). F.A.C. Weber *M. pectiniferam* primo adpectu maxime simile sed semine versus hilum angustato; *Mammillaria herrerae* Werdm. var. *albiflora* Werderm. affinis sed spinis paucioribus pectinatis floribus minoribus stimactibus aurantiacis.

TIPO: México, Estado de Nuevo León, Municipio de Galeana, Oeste del Cerro El Potosí, alt. 1900-2000 m. Matorral xerófilo-crasicaule, creciendo en grietas, generalmente asociado a *Selaginella*, 16 VI 1986, R.

González 4300 (holotipo: MEXU; isotipo: K y pendientes en distribuir).

Planta de la serie *Lasiacanthae*, simple, semiglobosa, ligeramente dePRESa; tallo, de 30 mm de largo por 18 mm de diámetro aproximadamente; la porción epigea globosa a cónica, de ca. 14 mm de largo por ca. 17 mm diámetro, con el ápice aplanado, ligeramente dePRESo; la porción hipogea, de ca. 25 mm de largo por ca. 15 mm de diámetro, libre de tubérculos. Raíces fibrosas, de ca. 30 mm de largo y ca. 5 mm de espesor. Tubérculos imbricados ascendentes, en 8:13 series helicoidales, cónicos, de ca. 7 mm diámetro por ca. 5 mm de alto, con la base ensanchada, ligeramente más angostos en el ápice, color verde oscuro brillante, jugo acuoso, axilas desnudas, aréolas apicales elípticas, de ca. 1.3 mm; sin lana, de color amarillo. Espinas pectinadas 30 a 40 todas radiales, setosas, rígidas, de color blanco débilmente amarillentas en la base, las superiores, más largas que las inferiores de 2.0 y 1.5 mm respectivamente, adpresas a ligeramente reflejas hacia la base del tubérculo, imbricadas, recubriendo generalmente el cuerpo de la planta.

Botón floral, café rojizo en la parte exterior y en la parte interior blanco rosado. Flores pequeñas, subapicales, campanuladas, casi siempre una sola flor abierta por planta, de ca. 16 mm de largo por ca. 20 mm de diámetro; pericarpelo y tubo oculto entre los tubérculos, tubo parte externa, de ca. 8 mm; cerca de la base, una bráctea angosta, ligeramente triangular, con el ápice obtuso de ca. 4 mm de longitud por 3 mm de diámetro en la base; margen entero, blanco, con una banda media amplia de color rosado y en ocasiones verdoso; tépalos ascendentes

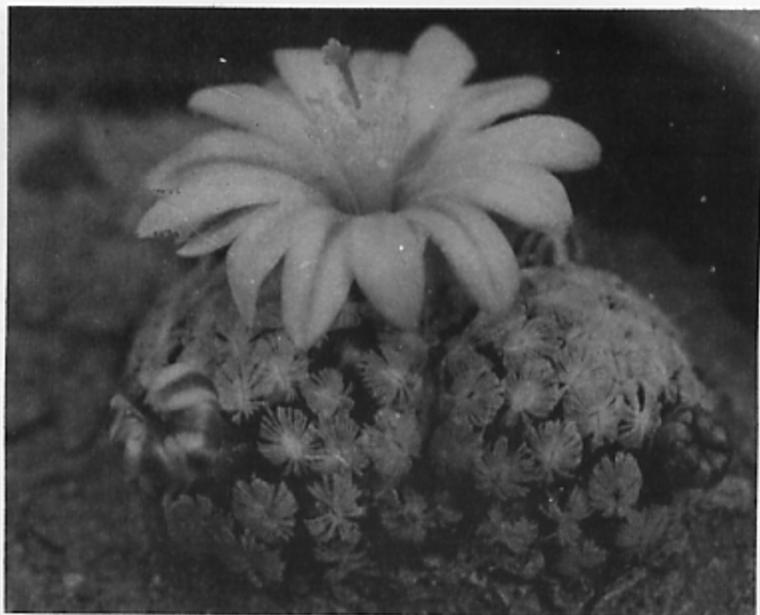


Fig. 38.- *M. sanchezmejoradae* en floración.

oblongados, con el ápice lanceolado, de ca. 9 mm de longitud por ca. 5 mm de ancho, blancos, con una línea media café rosada, tépalos interiores reflejos en la anthesis dispuestos en dos series; ápice obtuso, acuminado, margen entero, de ca. 10 mm de largo por ca. 5 mm de ancho en la región superior, a veces con una hendidura en el ápice o cerca del mismo, blancos y con una ténue línea discernible media rosada. Filamentos erectos, delgados, atenuados hacia el ápice, blanco amarillentos, de 7-8 mm de largo. Anteras diminutas color crema. Ovario obovado. Estilo marcadamente emergente sobre los estambres, de 12 mm de longitud de color verde limón, tornándose más oscuro hacia el ápice. Lóbulos del estigma 4, triangulares de ca. 1 mm, formando una cabeza de 2 mm de diámetro de color amarillo verdoso; fruto globoso, de 3 a 8 mm de

diámetro, completamente incluido en el tallo de la planta, madurando un año después de la anthesis, para luego emerger por la axila del tubérculo adyacente 1 ó 2 mm aproximadamente. Semillas negras 20-40 por fruto, piriformes, que se angostan hacia la región del hilum 1.1-1.3 x 0.7-0.9 mm (Fig. 39).

Fecha de floración: Diciembre, Enero y Febrero (Fig. 38 y 44).

Se le conoce sólo de la localidad tipo, 1900-2000 m, creciendo en suelo calizo, pedregoso, generalmente en grietas ó sitios húmedos. Matorral xerófilo-crasicaule con cactáceas: *Ferocactus pringlei*, *Echinocactus platyacanthus*, *Echinocereus pentalophus* var. *leonensis*, *Mammillaria formosa*, *Neolloydia conoidea* y *Ariocarpus retusus*. El nombre de la especie está dedicado al Lic. Hernando Sánchez Mejorada, eminente cactólogo y amigo recientemente fallecido,

CARACTER	<i>M. herrerae</i> var. <i>albiflora</i>	<i>M. pectinifera</i>	<i>M. theresae</i>	<i>M. sanchez-</i> <i>mejoradae</i>
TALLO	4-5 cm long. 3-5 cm diam.	6-7 cm long. 5-8 cm diam.	2-4 cm long. 3.0 cm diam.	2-3 cm long. 1-3 cm diam.
TUBERCULO	cilíndrico	cónico	cilíndrico	cónico
AREOLA	circular-oval	larga-angosta	circular	elíptica
ESPINAS	80-100 extendidas	20-40 pectinadas	20-40 extendidas	30-40 pectinadas
FLOR	blanca 30mm long. infundibuliforme	rosa pálido 30 mm long. campanulada	violeta 40 mm long. infundibuliforme	blanco-rosado 15 mm long. campanulada
ESTILO	blanco	blanco-verdoso	blanco	verde-limón
LOB. DEL				
ESTIGMA	6 verdes	5 verdes	4 verdes	4 amarillos
FRUTO	globoso carmín expuesto	oblongo blanco- rojizo expuesto	oblongo rojizo parcialmente enterrado en el tallo	oblongo rojizo completamente enterrado en el tallo
SEMILLA	piriforme	campanulada	foveolada	piriforme
DISTRIBU- CION	Querétaro	Puebla	Durango	Nuevo León

Cuadro 1.- Comparación de algunos caracteres de *M. herrerae* var. *albiflora*, *M. pectinifera*, *M. theresae* y *M. sanchezmejoradae*.

mi maestro, con quien tuve oportunidad de recorrer gran parte de la República Mexicana dentro del proyecto: "Estudio y Entrenamiento para la conservación de Plantas Suculentas Mexicanas."

DISCUSION.- Esta especie, por sus características, está más relacionada con *Mammillaria herrerae* Werd. var. *albiflora* Werd; *Mammillaria pectinifera* (Ruempl.) Web. F. de la serie *Lasiacanthae* Hunt. (1971) y *Mammillaria theresae* de la serie *Longiflorae* (Hunt. op cit).

En el cuadro 1, se comparan las características de la nueva especie con *M. herrerae* var. *albiflora*, *M. pectinifera* y *M. theresae*.

Investigaciones en el campo realizadas hasta la fecha indican que esta especie es endémica de la localidad tipo en donde se han censado un total de 980 individuos de todas las tallas.

Una de las características más importantes que distinguen a *M. sanchezmejoradae*, es que ésta, no presenta mecanismos de dispersión de la semilla a larga distancia debido a que el fruto se encuentra completamente hundido en el tallo, impidiendo que los animales u otros dispersores de la semilla que se alimenten de éste tipo de frutos, tengan acceso a ellos.

Aparentemente las semillas son liberadas cuando la planta madre muere y se descom-

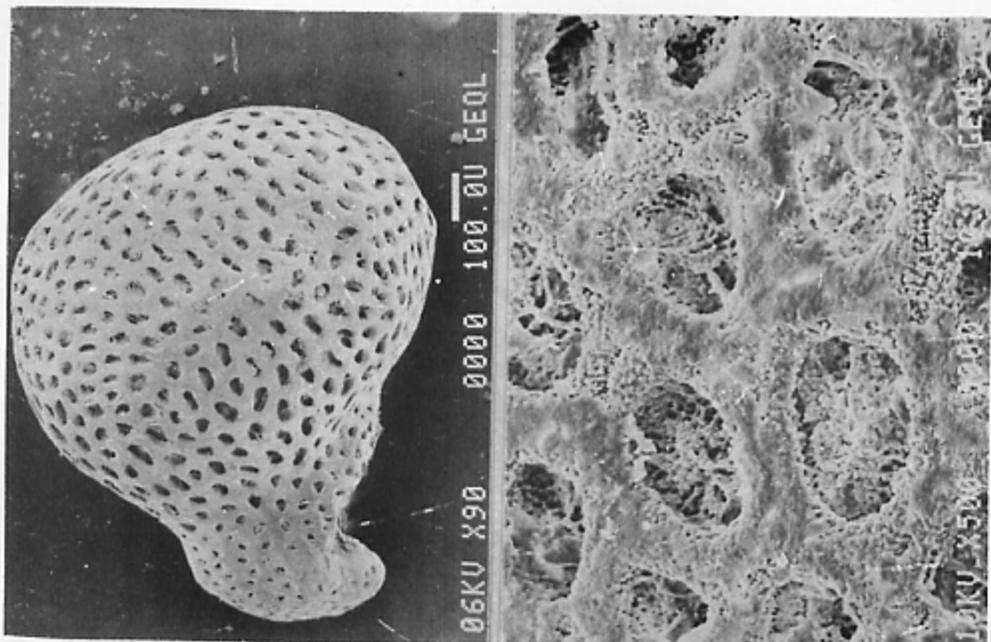


Fig. 39.- Semilla de *M. sanchezmejoradae*, a la derecha a mayor aumento.

pone, quedando éstas a una corta distancia de su progenitora.

Actualmente el laboratorio de "Biotecnología Aplicada" en Saltillo Coahuila, realiza estudios con *M. sanchez-mejoradae* para su propagación por semilla y cultivo de tejidos.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. David Hunt y Nigel P. Taylor investigadores adscritos a los Jardines Reales de Kew, Inglaterra; por su valioso apoyo en la determinación de la nueva especie y en la elaboración de la diagnosis latina. A las Dras. Helia Bravo y Leia Scheinvar del Jardín Botánico de la U.N.A.M. por la revisión crítica del manuscrito. A la Biól. Margarita Reyes Salas del Instituto de Geología de la U.N.A.M. por las fotografías tomadas al microscopio electrónico. A mis compañeros integrantes del Proyectos Estudio y Entrenamiento para la conservación de Plantas Suculentas Mexicanas: M. en C. Cristóbal Orozco, Biól. Manuel Bonilla, Biól. Salvador Arias y Biól. Ulises Guzmán.

ENGLISH SUMMARY

Mammillaria sanchezmejoradae is known only from the type locality at 1900-2000 m of cerro El Potosí where it grows in flat or gently sloping stony ground near the summit of a limestone hill. On the lower slopes of the hill the following associated Chihuahuan Desert Cactaceae were recorder: *Ferocactus pringlei*, *Echinocactus platyacanthus*, *Echinocereus pentalophus* var. *leonensis*, *Mammillaria formosa*, *Neolloydia conoidea* and *Ariocarpus retusus*.

The plant description can easily be followed in the spanish text.

This species is endemic to the type locality, in which the population was calculated in 980 specimens of all sizes. An important characteristic is that has not dispersion mechanisms of the seeds, as the fruits are completely sunk in the stem, preventing to animals and other dispersers have access to them. Probably the seeds are delivered when the mother plant dies and decomposes, remained the seeds to short distances of their ancestor.

SOBRE AGAVE LANGLASSEI ANDRE Y LA TIPIFICACION DE MANFREDA BRACHYSTACHYA (CAV.) ROSE

Por Bernd Ullrich *

Hay algunos taxa del género *Agave* descritos en esta centuria que han sido listados en el Index Kewensis, pero los cuales nunca han sido mencionados después de su publicación. Ellos son *A. breviscapa* Berger ex Roster (Ullrich 1991 a) y *A. calderonii* Trelease in Standley, estos tienen, según Ullrich (1991b), prioridad sobre *A. parvidentata* Trelease. *Agave teopiscana* Matuda (1974) no es mencionada por Gentry (1982) por su nombre, pero enlista el tipo (Matuda 37648, Chiapas, San Cristóbal-Teopisca; MEXU) en los ejemplares de herbario de *A. chiapensis* Jacobi. Finalmente *A. lempana* Trelease claramente pertenece al grupo *Rigidiae*.

Rose (1903) combinó varios taxa de nuevos *Agave* con el género *Manfreda* y describe nuevas especies. Berger (1915) trata a *Manfreda* como un subgénero de *Agave*. Sin embargo, actualmente el género es aceptado en general y ni Gentry (1982), ni autores como Trelease o Breitung incluyen las especies de este género en sus trabajos sobre *Agave*.

Susan E. Verhoek-Williams (1975) escribió una excelente revisión del género *Manfreda*, con base en un completo estudio de la literatura, lo mismo que en un trabajo de herbario y de campo. Las "Consideraciones sobre el género *Manfreda*" de Piña Luján (1985/86) se basan en la tesis doctoral de ella, pero no hace mención de las nuevas especies descritas después de 1975. Estas son:

1.- *M. guerrerensis* Matuda (1975), sobre cuya tipificación González Medrano (1991)

recientemente publicó una corta nota. Este taxón es pubescente y parece estar relacionado con *M. maculata* (Martius) Rose, lo mismo que con *Agave pubescens* Regel y Ortgies. Este último también fue colectado por B. Roetzl en Guerrero. La transferencia de esta especie a *Manfreda* por Verhoek-Williams (1975) no es efectiva (Art. 29.1, ICBN) y ella no lo formalizó (1978). Piña Luján (1985/86) hizo esta combinación, pero no es válida su publicación (Art. 33.2, ICBN). Martius da la localidad de su *Polianthes maculata* en su descripción original como "Valles calientes de Oaxaca", pero es posible que *A. pubescens* de Guerrero sea la misma especie.

2.- *M. malinaltenangensis* Matuda (1976) de México podría estar situada cerca de *M. hauniensis* (Boye-Petersen) Verhoek (1978).

3.- *M. sileri* Verhoek (1978) de Texas está relacionada con *M. maculata* (Jacobi) Rose (1903).

4.- *M. longibracteata* Verhoek (1978) fue justamente mencionada por ella (1975) como *Manfreda* aff. *brachystachya*.

Además tres especies fueron descritas después de 1986:

5.- *M. fusca* Ravenna (1987) de Guatemala, que parece estar también estrechamente emparentada con *M. brachystachya*.

6.- *M. involuta* McVaugh (1989) de Nayarit es evidentemente una especie muy distinta, difícil de colocar.

7.- *M. chamelensis* Lott y Verhoek (1991) de Jalisco, pertenece, según los autores "... a

* Hoelderlinstr. 28
D-7530 Pforzheim-Wuerm

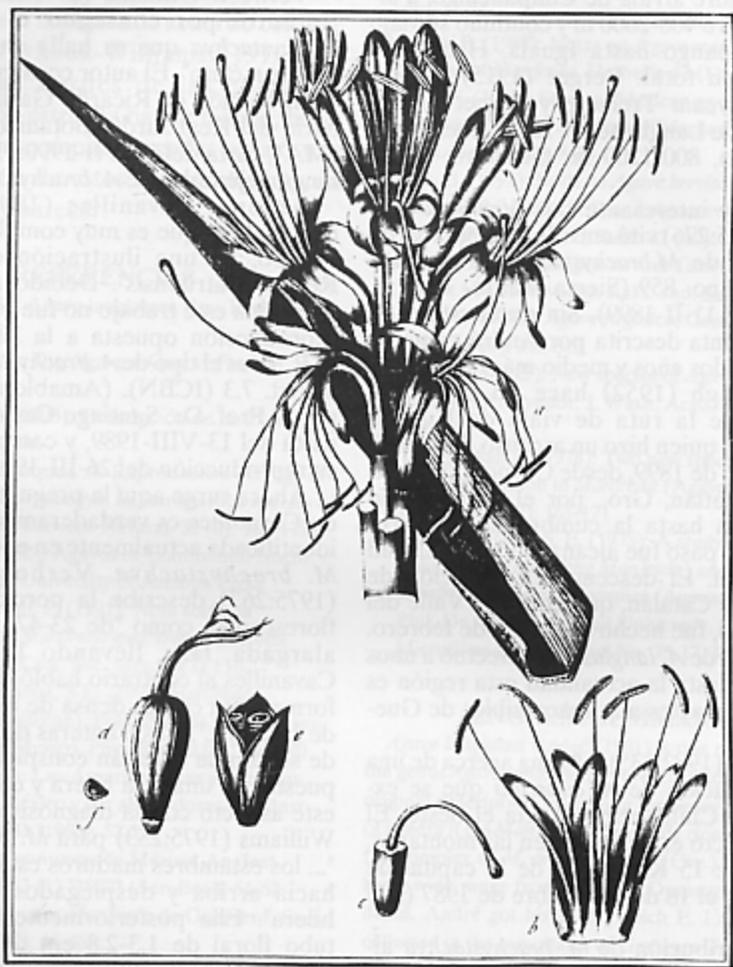


Fig. 40.- Lámina 27 en 'Hortus Regius Matritensis' de Cavanilles (inéd.), tipo de *Manfreda brachystachya* (Cav.) Rose.

un grupo de especies relacionadas con *M. brachystachya*."

Agave langlassei André

De acuerdo con las limitaciones actuales de los géneros, *A. langlassei*, que nunca ha sido mencionada después de su descripción original, es una *Manfreda*. La diagnosis de André y las ilustraciones señalan una estrecha relación con *M. brachystachya*. El explica: "Entre las plantas recibidas en el año de 1900 de Mr. Langlassé ..., las Amaryllidaceae fueron objeto de especial atención. Una de estas plantas me fue enviada por Mr. Micheli, junto con Orchidaceae y Bromeliaceae mexicanas. Las plantas llegaron de la región montañosa que se extiende entre la Sierra Madre y el Pacífico, en el Edo. de Guerrero".

Micheli (1900) informa del viaje de Eugene Langlassé en México. Su expedición lo llevó de Inguarán en Michoacán por el valle del Río Balsas hasta La Unión y Petatlán en Guerrero, Luego exploró la

Sierra Madre arriba de Chilpancingo, a altitudes entre 400-2600 m y continuó su viaje por Zumpango hasta Iguala, Hizo 1064 colectas en total. Berger (1915) tipificó *Agave cupreata* Trelease y Berger con el ejemplar de Langlassé no. 1038 (Xochilapa-Zumpango, 800-1200 m, Guerrero; 25-V-1899).

Es muy interesante que Verhoek-Williams (1975:276) citó entre los ejemplares de herbario de *M. brachystachya* la colecta Langlassé no. 859 (Sierra Madre, 1800 m, Guerrero; 11-II-1899). Sin duda esta es la misma planta descrita por André como *A. langlassei* dos años y medio más tarde.

McVaugh (1952) hace un detallado análisis de la ruta de viaje de Eugene Langlassé, quien hizo un ascenso, del 7 al 10 de febrero de 1899, desde Coyuquilla, al SE desde Petatlán, Gro., por el valle del río Coyuquilla hasta la cumbre de la Sierra Madre. El paso fue alcanzado a una altitud de 2230 m. El descenso en dirección de Coyuca de Catalán, quizás por el Valle del río Cuitzio, fue hecho el 11 y 12 de febrero. La colecta de *A. langlassei* se efectuó a unos 1800 m. Hasta la actualidad esta región es una de las partes más inaccesibles de Guerrero.

Gentry (1982:335) informa acerca de una gran población de *A. cupreata* que se extiende de Chilpancingo hacia el oeste. El autor colectó esta especie en las montañas, justamente 15 Km al sur de la capital de Guerrero, el 18 de noviembre de 1987 (BU 044).

La distribución de *M. brachystachya* alcanza desde el sur de Durango hasta Honduras (Verhoek-Williams, 1975). A la fecha no se ha hecho un arreglo subspecífico dentro del género *Manfreda*, probablemente porque las relaciones de los taxa son todavía poco conocidas. Quizás el complejo de *M. brachystachya* pueda ser definido en tal sentido en el futuro.

En las colecciones públicas y privadas las Manfredas son raras de ver, aunque estas plantas están ampliamente distribuidas en la naturaleza, desde Ohio, donde Sauer (1930) llama a esta población *Agave virginica* Linné var. *ohioensis*, hasta la América Central.

Tipificación de *Manfreda brachystachya* (Cav.) Rose

Verhoek-Williams (1975:281) escribió: "Intentos por conseguir el tipo de *A. brachystachya* que se halla en Madrid no tuvieron éxito". El autor consiguió la misma confirmación de Ricardo Garillete del herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA), carta del 24-VII-1990: "No encontré ningún ejemplar de *A. brachystachya*".

Antonio Cavanilles (1803) basó su descripción, que es muy completa para ese tiempo, en una ilustración del "Hortus Regius Matritensis". Debido a su muerte repentina este trabajo no fue publicado. La reproducción opuesta a la lámina 27 del H.R.M. es el tipo de *A. brachystachya*, según el Art. 7.3 (ICBN). (Amablemente cedida por el Prof. Dr. Santiago Castroviejo, en la carta del 13-VIII-1989, y con permiso para su reproducción del 26-III-1991).

Ahora surge aquí la pregunta, si el taxon de Cavanilles es verdaderamente la planta identificada actualmente en el campo como *M. brachystachya*. Verhoek-Williams (1975:267) describe la porción de la inflorescencia como "de 23-47 cm de largo, alargada, laxa, llevando 17-46 nudos"; Cavanilles al contrario habló de "Las flores forman una espiga densa de medio pie (ca. de 15 cm) ...". Las 6 anteras de una sola flor de su lámina 27 están conspicuamente dispuestas en una sola hilera y concuerdan en este aspecto con la diagnosis de Verhoek-Williams (1975:253) para *M. pringlei* Rose: "... los estambres maduros están arqueados hacia arriba y desplegados en una sola hilera". Ella posteriormente habla de un tubo floral de 1.3-2.8 cm de largo, pero Cavanilles de un "tubo corto".

Rogers McVaugh (1989) da prioridad a *Agave scabra* Ortega (1797) sobre *A. brachystachya*. Ortega describió también una planta del Jardín Botánico de Madrid y la historia hace plausible la interpretación de McVaugh. Aún más, estos rizomas fueron mandados originalmente por Cervantes del Jardín Botánico de México a Madrid. Se conoce que esta institución está situada dentro de la zona de distribución de *M. brachystachya* (por ej. Eguiarte y Burquez 1987; Matuda 1961: 68). Pero también *M. pringlei* crece en los alrededores de la ciudad de México y por supuesto las plantas deben provenir de cerca de este jardín.

Ortega describió las hojas con "... marginibus cartilagineis scabra..." y nombró evidentemente la planta de acuerdo con este carácter. Verhoek-Williams (1975:267) describe los bordes de las hojas: "... márgenes con estrecha banda hialina, hojas uniformemente papiladas en las venas". una interpretación de estos taxa se dará en un artículo por aparecer.

REFERENCIAS

- André, E. (1901): *Agave langlassei*, Rev. Hort. 73 (15): 349-350
- Berger, A. (1915): Die Agaven, Gustav Fischer Verlag, Jena
- Cavanilles, A. J. (1803): Descripción de las Plantas (Part 2), Madrid
- Eguarte, L. & Burquez, A: Reproductive ecology of *Manfreda brachystachya*, an iteroparous species of Agavaceae, Southwest. Natural. 32 (2): 169-178
- Gentry, H. S. (1982): Agaves of Continental North America, The University of Arizona Press
- Gonzales Medrano, F. (1991): Nota sobre la tipificación de *Manfreda guerrensis* Matuda (Agavaceae:), Cact. Suc. Mex. 36(1) 116.
- Lott, E. J. & Verhoek, S.E. (1991) *Manfreda chmelenensis* (Agaceae): Poliantheae, new species from western Mexico, Phytologi 70 (5): 366-370
- Matuda, E. (1961): Las Amarillidaceas y Liliaceas del Valle de México y sus alsededores, An. Inst. Biol. UNAM 31 "1960": 53-118
- (1974): Plantas nuevas de México, An. Inst. Biol. UNAM 43 (1) "1972" (Ser. Bot.): 51-62
- (1975): Una nueva *Manfreda* de Guerrero, Cact. Suc. Mex. 20 (2): 46-48
- (1976): Tres nuevas especies de plantas Mexicanas, Cact. Suc. Mex. 21 (3): 74-76
- McVaugh, R. (1952): The travels and botanical collections of Eugene Langlássé in Mexico and Colombia, 1898-1899, Candollea 13:167-211.
- (1989): Flora Novo-Galiciana, Vol. 15, The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor
- Micheli, M (1900): Note sur le voyage botanique d' Eug. Langlássé au Mexique et en Colombie, Bull. Soc. Bot. France 47: 117-119
- Ortega, C. G. (1797): Novarum aut rariorum plantarum horti Reg. Botan. Matrit. (Decas 2), Typographia Mariniana, Madrid
- Piña Lujan, I. (1985/86): Consideraciones sobre el género *Manfreda*, Cact. Suc. Mex. 30 (2): 27-32, (3):56-64 + 72 (Fig. 25), (4): 84-90; 31 (1): 12-18, (2): 34-35
- Ravenna, P. (1987): Notes on Agavaceae I. A new species of *Manfreda*, Herbetia 43 (1): 17-19
- Rose, J. N. (1903): Study of Mexican and Central American plants, III: Amaryllidaceae, Contr. U.S. Natl. Herb. 8 (1): 8-23
- Ullrich, B. (1991): Notiz zu *Agave breviscapa* BERGER ex ROSTER und *Agave verna* BERGER, Kakt. and. Sukk. 42 (10): 242-243
- (1992): Anmerkungen zu drei Taxa der Gattung *Agave* aus El Salvador, Kakt. and. Sukk. 43 (50-53).
- Sauer, B. C. (1930): *Agave virginica*, Cact. Succ. J. (USA) 2 (3): 312-313
- Trelease, W. (1925): New species of *Agave* from the republic of Salvador, J. Wash. Acad. Sci. 15 (17): 393-395
- Verhoek, Susan E. (1978): Two new species and a new combination in *Manfreda* (Agavaceae), Brittonia 30 (2): 165-171
- Verhoek-Williams, S. E. (1975): A study of the tribe Poliantheae (including *Manfreda*) and revision of *Manfreda* and *Prochnyanthes* (Agavaceae), Phil.-Dr.-Thesis, Cornell University, (University Microfilms International No. 75-17, 326, Ann Arbor)

ENGLISH SUMMARY

Agave langlassei André (1901) is one of the taxa of the genus *Agave*, which were never mentioned after the original description. Following the today delimitation of genera it is a *Manfreda*, apparently closely related to the complex of *M. brachystachya* (Cav.) Rose, which has a wide range from southern Durango up to Honduras, André got his plant, which E. Langlássé had collected in the mountains of Guerrero, from Micheli. In a revision of the genus *Manfreda* Verhoek-Williams (1975) lists a specimen under *M. brachystachya*, which Langlássé (856) collected at February 11th 1899 in the Sierra Madre (1800 m) of Guerrero. Doubtlessly this is the same collection, described by André as *A. langlassei*. Following McVaugh (1952) the precise location lies between Coyuquilla and Coyuca. The typification of *M. brachystachya* was unsolved up today. Cavanilles (1803) cited the plate 27 of his unpublished "Hortus Regius Matritensis". This illustration (ex herb. MA) is here reproduced for the first time and is the type. The plant show certain characters of *M. pringlei*, as *M. brachystachya* too.

NOTAS SOBRE LAS CACTACEAS Y OTRAS SUCULENTAS DEL CERRO VIEJO Y AREAS CIRCUNVECINAS, JALISCO (MEXICO).

Miguel J. Cházaro Basañez *

José Antonio Machuca Núñez **

Servando Carvajal Hernández ***

INTRODUCCION

A raíz de las cuantiosas colectas botánicas realizadas por el segundo autor desde 1985 hasta la fecha, poseemos actualmente un inventario florístico más o menos completo de la región geográfica mencionada en el título (Cházaro y Machuca 1991).

Tomando en cuenta el gradiente altitudinal de 1610 m (entre los 1350 y los 2960 m.s.n.m.) y las diferentes condiciones ecológicas prevalentes se detectó que esta zona alberga una rica flora: 944 especies de plantas fanerógamas repartidas en 162 familias (Machuca, 1989). Entre estas 944 especies se han registrado en una lista preliminar 101 especies entre las cactáceas y otras 26 familias conteniendo plantas crasas.

La razón antes expuesta, aunada a las escases de información que hay sobre este interesante e importante grupo vegetal (por sus usos empíricos y ornamentales) con relación al Estado de Jalisco, nos han convencido de la conveniencia de redactar este artículo, en el cual aportamos datos sucintos de carácter fenológico de algunos taxa.

ANTECEDENTES

Ningún trabajo publicado que hable sobre las cactáceas y/o suculentas de la

región de estudio fue encontrado durante la revisión bibliográfica de la literatura a nuestra disposición.

En cuanto al Estado de Jalisco se recibió la siguiente información: Bravo (1965) describe *Melocactus dawsonii* de Barra de Navidad; Sánchez Mejorada (1972) describe *Opuntia excelsa* del litoral de Jalisco; Bravo Hollis (1972) describe *Opuntia jaliscana* de Zapotlanejo; Moran & Uhl (1968) describen *Graptopetalum fruticosum* de Puerto Los Mazos. Gold (1968) da una lista preliminar de las cactáceas y otras plantas suculentas de Jalisco.

Sánchez Mejorada (1959 y 1970) hace dos relatos de sus viajes a las costas de Jalisco y Colima. El mismo en 1975, nos hace un relato de *Sedum* aff. *hintonii* de Chamela; Bravo & Scheinvar (1985) describen una nueva especie de *Mammillaria* de la región de los Altos; Lomelí (1988) aporta datos de distribución de *Nyctocereus serpentinus*. Lomelí (1988) nos habla sobre *Graptopetalum fruticosum* en el Sur de Jalisco. Arreola Nava (1989) hace una comparación entre *Mammillaria bombycina* y *Mammillaria perezdelarosa*. Moran y Uhl (1989) describen *Echeveria chapalensis* de la rivera del Lago de Chapala. Arreola N. (1990) proporciona una relación completa de las cactáceas silvestres que habitan en el Estado de Jalisco. Reyna Bustos (1990) escribe sobre las cactáceas y agaváceas de las barrancas aledañas a Guadalajara. Cházaro et al. (1992) aportan datos sobre la fenología y distribución geográfica de *Echeveria colorata*.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL

* Inst. Geog. y Estad. Universidad. de Guadalajara, Jal. Sist. Nac. de Investig. S.E.P. México D.F.

** Calle 20 de Noviembre # 70 Zapotitlán de Hgo. Mpio. Jocotepec, Jalisco, México. C.P. 45810.

*** Instituto Botánico V.L. Komarov. Academia de Ciencias de la URSS, Leningrado, Rusia.

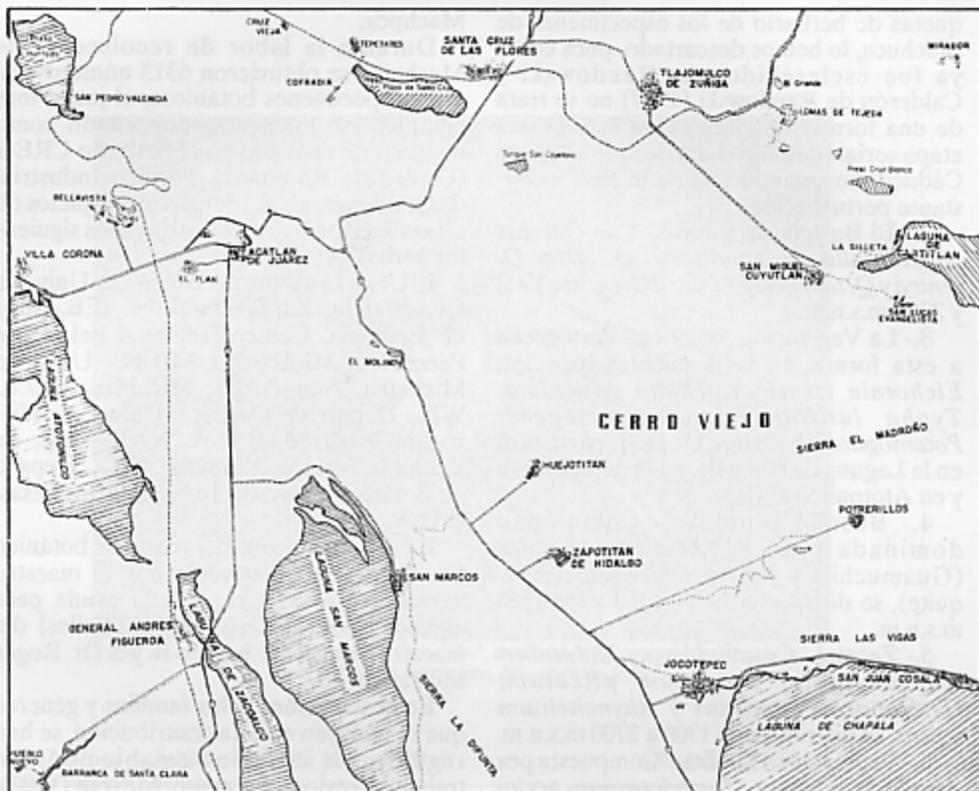


Fig. 41.- Mapa de la región de Cerro Viejo, a unos 35 Km. al S de Guadalajara, Jal.

AREA DE ESTUDIO UBICACION

Se localiza aproximadamente 35 km al Sur de Guadalajara, para una ubicación a mayor detalle ver mapa (fig. 41), cubre una superficie de 1000 km², los paralelos que limitan la zona son 20°15' y 20°30' de latitud Norte; y los meridianos 103° 20' y 103° 30' de longitud Oeste. Políticamente está dentro de la jurisdicción de los Municipios de Jocotepec, Tlajomulco de Zúñiga, Zacoalco de Torres, Acatlán de Juárez y Villa Corona.

FISIOGRAFIA

Pertenece a la región fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Mexicano o Eje Volcánico Transversal.

En sí, se pueden distinguir 4 unidades geomorfológicas: La Sierra de las Vigas o el Tecuán (2400 m.s.n.m.); La Sierra de

Madroño donde el Volcán o Cerro Viejo es la mayor prominencia (con 2969 m.s.n.m.); los llanos salinos endorréicos de San Marcos-Zacoalco-Atotonilco (a 1350 m.s.n.m.) y la Laguna de Chapala (a 1500 m.s.n.m.).

VEGETACION

De acuerdo a Machuca (1989) hay siete tipos de vegetación los cuales a saber son:

1.- Bosque Tropical Caducifolio.- Algunos de los elementos que lo constituyen son: *Lysiloma acapulcense*, *Ceiba aesculifolia*, *Heliocarpus terebinthaceus*, *Ipomoea muricoides*, *Euphorbia fulva*, *Bursera spp.*, se distribuyen entre los 1350 y 1900 m.s.n.m.

Es pertinente señalar en este punto que el tipo de vegetación tipificado por Rzedowski & McVaugh (1966) como matorral subtropical y el cual fue extensamente usado en la información de las eti-

quetas de herbario de los especímenes de Machuca, lo hemos descartado, pues como ya fue esclarecido por Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1987) no se trata de una formación climax sino es solo una etapa serial (detenida) del Bosque Tropical Caducifolio sometido a una intensa y constante perturbación.

2.- El Bosque de Encino.- Con *Quercus magnifolia*, *Q. candicans*, *Q. laeta*, *Q. gentryi* y *Q. salicifolia*, se distribuye entre 1900 y 2960 m.s.n.m.

3.- La Vegetación Acuática.- Pertenecen a esta formación las siguientes especies: *Eichornia crassipes*, *Thalia geniculata*, *Typha latifolia*, *Ludwigia repens*, *Potamogeton pectinatus*, etc., se le encuentra en la Laguna de Chapala, en la de Cajititlán y en Atotonilco el Bajo.

4.- Bosque espinoso.- Comunidad dominada por el *Pithecellobium dulce* (Guamuchil) y *Prosopis laevigata* (mezquite), se distribuye de los 1350 a los 1550 m.s.n.m.

5.- Zacatal.- Constituido por *Muhlenbergia pectinata*, *Paspalum plicatum*, *Heteropogon contortus* y *Rhynchelimum repens*, se distribuye de 1700 a 2700 m.s.n.m.

6.- Vegetación Halófila.- Compuesta por *Atriplex canescens*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Distichlis spicata*, *Heliotropium curassavicum*, *Sesuvium portulacastrum* y *Suaeda nigra*, se localiza en el valle endorreico salino de San Marcos-Atotonilco-Zacoalco, a 1350 m.s.n.m. y es la parte más baja de la zona de estudio.

7.- Bosque Mesófilo de Montaña.- Se encuentran los siguientes componentes: *Clethra mexicana*, *Fraxinus uhdei*, *Meliosma dentata*, *Ilex brandegeana*, *Oreopanax xalapensis*, *Symplocos prionophylla*, etc., sólo se le encuentra en las barrancas del Cerro Viejo, entre los 1800 y 2500 m s.n.m.

METODOLOGIA

Uno de nosotros (J.A. Machuca N) realizó 90 viajes de colecta al área de estudio, entre el 26 de agosto de 1985 y el 12 de agosto de 1989, o sea un período de 4 años.

M. Cházaro B. y S. Carvajal H. han realizado varios viajes de colecta al Cerro Viejo y zonas aledañas en compañía de J.A.

Machuca.

Durante la labor de recolección de Machuca, se obtuvieron 6313 números; de estos especímenes botánicos, el juego más completo se encuentra depositado como material de respaldo en el herbario CREG (Centro de Enseñanza Técnico Industrial de Guadalajara, Jal.) Juegos incompletos de esta colección fueron donados a los siguientes herbarios:

IBUG.- Instituto de Botánica, Univ. de Guadalajara. Zapopan Jalisco. IEB.- Inst. de Ecología, Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Michoacán. MICH.- Univ. de Michigan, Ann Arbor, Michigan, E.U.A. WIS.- Depart. de Botánica, Univ. de Wisconsin-Madison, E.U.A. XAL.- Inst. de Ecología, Xalapa, Veracruz. TEX. Depart. de Botánica, Univ. de Texas, Austin, Texas, E.U.A.

La determinación del material botánico fue hecha en su mayoría por el maestro Servando Carvajal H., con la ayuda para algunos taxa (sobre todo los difíciles) del maestro Miguel J. Cházaro B. y el Dr. Roger McVaugh.

En la selección de las familias y géneros que se incluyen en esta contribución, se han seguido los criterios establecidos en trabajos previos tales como: Meyrán (1980), Meyrán y Piña Luján (1986), Medina C. (1981), Sánchez-Mejorada (1978) y Cházaro et al. (1986, 1987, 1988, 1989 y 1990).

Nos hemos restringido a las especies silvestres y en ningún caso hemos tomado en cuenta las especies cultivadas.

RESULTADOS

Se hallaron 27 familias, 51 géneros y 101 especies de plantas crasas. A continuación se presenta una lista alfabetizada de ellas:

AGAVACEAE

- 1.- *Agave angustifolia* Haw. "Maguey lechuguilla".
- 2.- *A. hookeri* Jacobi "Maguey".
- 3.- *A. maximiliana* Baker "Magueybruto", flores en diciembre.
- 4.- *Manfreda pringlei* Rose, flores en septiembre.



Fig. 42.- *Nyctocereus serpentinus*, "tasajillo", de Cerro Viejo, paraje "barranca del agua, Mpio. de Jocotepec, Jal., abril de 1991.

5.- *Nolina parviflora* (HBK) Hemsl. "Palmilla" frutos en noviembre.

6.- *Prochnyanthes mexicana* (Zucc) Rose, flores en septiembre.

7.- *Polianthes longiflora* Rose, "Azucena", flores en agosto.

AIZOACEAE

8.- *Sesuvium portulacastrum* Linn., flores en julio.

AMARYLLIDACEAE

9.- *Hymenocallis azteciana* Traub. flores en junio.

10.- *Bomarea hirtella* (HBK) Herb., flores en agosto.

11.- *Sprekelia formosissima* (Linn.) Herb., "cebolleta roja".

12.- *Stenanthium frigidum* (Schl. & Cham.) Kunth.

13.- *Zephyranthes fosteri* Traub, flores en junio.

APOCYNACEAE

14.- *Plumeria rubra* Linn., "cacalósúchil", flores en mayo.

15.- *Thevetia ovata* (Cav.) DC, flores en julio y agosto.

ARALIACEAE

16.- *Aralia humilis* Cav., "rabel"; flores en febrero.

BEGONIACEAE

17.- *Begonia gracilis* HBK, "ala de ángel", florece en agosto.

BORAGINACEAE

18.- *Heliotropium curassavicum* Linn., "alacrancillo", frutos en agosto.

BROMELIACEAE

19.- *Pitcaimia karwinskiana* Schult. F., flores en julio y agosto.

20.- *Tillandsia achyrostachys* E. Morren, epífita, "gallitos", flores en abril.

21.- *T. bartrami* Ellis, "gallitos", epífita, flores en abril.

22.- *T. capitata* Griesb., "gallitos", rupícola, flores en abril.

23.- *T. dasylyrifolia* Baker "gallitos", epífita, flores de febrero a abril.

24.- *T. fasciculata* Sw "gallitos", epífita, flores en marzo.

25.- *T. juncea* (R.P.) Poir., "gallitos", epífita, flores en marzo.

26.- *T. maddougalli* L.B. Smith, "gallitos", epífita en encinos.

27.- *T. plumosa* Baker, "gallitos", epífita, frutos en marzo.

28.- *T. prodigiosa* (Lem.) Baker, "gallitos", epífita, flores en enero.

29.- *T. recurvata* (Linn) Linn, "gallitos", epífita.

30.- *T. usneoides* (Linn) Linn, "heno", epífita, flores en abril.

31.- *T. schiedeana* Steud., "gallitos", epífita, flores en mayo.

BURSÉRACEAE

32.- *Bursera bipinnata* Engl., "copal", flores en mayo.

33.- *B. fagaroides* (HBK) Engl., "copal", frutos en agosto.

34.- *B. grandifolia* (Schlechten.) Engl., "copal".

35.- *B. multijuga* Engl., "copal".

36.- *B. palmeri* S. Watson, "copal", flores en mayo.

37.- *B. penicillata* (DC) Engl., "copal", flores en mayo.

CACTACEAE

38.- *Mammillaria scrippsiana* (Britt & Rose) Orcut, "biznagueta".

39.- *Mammillaria fera-rubra* Schmol., "biznagueta".

40.- *Nopalea karwinskiana* (Salm-Dyck) Schum., "nopal".

41.- *Nyctocereus serpentinus* (Lag. & Roch) B. & R., "tasajo", flores en mayo.

42.- *Opuntia fuliginosa* Griffiths, "nopal".

43.- *O. robusta* Wendl. "nopal", frutos en enero.

44.- *O. streptacantha* Lem., "nopal".

45.- *Pereskopsis diguetii* (Brieb) Rose y Britton.

46.- *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum, "pitayo", florece de marzo a abril.

CARICACEAE

47.- *Jarilla heterophylla* (La Llave) Rusby, "Jarilla", florece en mayo y junio.

COMPOSITAE

48.- *Senecio angulifolius* DC.

CRASSULACEAE

49.- *Echeveria colorata* E. Walther, "conchitas", florece en marzo y abril.

50.- *E. chapalensis* Moran & Uhl, florece en marzo y abril.

51.- *Graptopetalum fruticosum* Moran, florece en marzo y abril.

52.- *Sedum bourgaei* Hemsl., "chisme",

florece en agosto.

53.- *S. ebracteatum* A.P. DC, florece en noviembre y diciembre.

54.- *S. greggii* Hemsl., rupícola, florece en marzo.

55.- *S. griseum* Praeger, florece en febrero.

56.- *S. guadalajaranum* S. Watson, florece en agosto.

57.- *S. jaliscanum* S. Watson, rupícola, florece en agosto.

58.- *S. tortuosum* Hemsl, epífita de *Quercus*, florece en marzo.

EUPHORBIAEAE

59.- *Euphorbia fulva* Stapf. "leche María", florece en mayo.

60.- *E. furcillata* HBK, florece en febrero.

61.- *E. mcvaughii* Carvajal et Lomelí, florece en agosto.

62.- *E. oaxacana* Rob. & Greenm, florece en mayo.

63.- *E. radians* Benth., florece en marzo.

64.- *Manihot angustiloba* (Forr) Muell. Arg., florece en agosto.

65.- *Manihot intermedia* Weatherby, florece en julio.

66.- *Jatropha platyphylla* Muell. Arg., florece en julio.

FOUQUIERIACEAE

67.- *Fouquieria formosa* HBK, florece en mayo.

GESNERIACEAE

68.- *Achimenes flava* Morton, flores en agosto.

69.- *A. grandiflora* (Schiede) DC, flores en julio.

LENNOACEAE

70.- *Lennoa madreporoides* Lex., "flor de tierra", parasita las raíces de *Simsia*, flores en octubre.

LORANTHACEAE

71.- *Cladocolea oligantha* (Stand & Stey) Kuijt, "mal ojo", parasita de *Bursera*, flores en mayo.

72.- *Phoradendron bolleanum* (Seem.) Eichler, "injerto", parasita de *Arbutus*.

73.- *P. brachystachyum* (DC) Nutt., "injerto", parasita de *Eysendhartia* y *Bocconia*.

74.- *P. carneum* Urban, "injerto", parasita de *Ipomoea intrapilosa*.

75.- *P. quadrangulare* Krug & Urban, parasita de *Guazuma ulmifolia*.

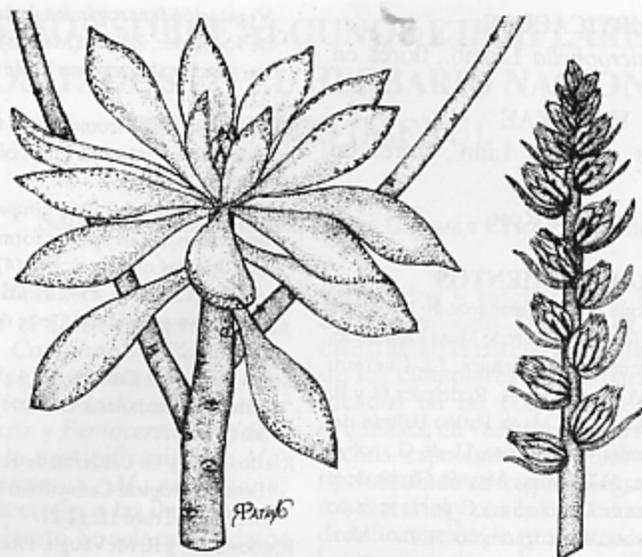


Fig. 43.- *Echeveria chapalensis* Moran et Uhl, Cházaro y Machuca 6476 (IEB).

76.- *P. reichenbachianum* (Seem.) Oliver, "injerto", parásito de *Quercus*.

77.- *P. tetraptenum* Krug & Urban, "injerto", epiparásita (parasita a otras especies de *Phoradendron*).

78.- *P. vericosum* Greenm., "injerto", parásita de *Lysiloma acapulcencis* (tepeguaje).

79.- *P. robinsonii* Urban, "injerto", parásita de *Casimiroa edulis* (zapote blanco).

80.- *Psittacanthus calyculatus* (DC) Don, "mal ojo".

81.- *Psittacanthus palmeri* (Watson) Barlow & Wiens, parásita de *Bursera* spp.

ONAGRACEAE

82.- *Fuchsia fulgens* DC, florece en abril y mayo.

83.- *Fuchsia decidua* Standl., florece en mayo.

84.- *Gonylocarpus rubricaulis* Schlecht. & Cham., flores en agosto.

OROBANCHACEAE

85.- *Conopholis americana* (Linn.) Wallr., "mazorquita", parásita de raíces de *Quercus*.

86.- *Orobanche ludoviciana* Nutt., parásita de las raíces de compuestas.

PIPERACEAE

87.- *Peperomia campylotropa* Hill., rupícola, flores en julio y agosto.

88.- *P. collocata* Trel., flores en marzo.

89.- *P. galeoides* KBK, epífita o rupícola, flores en marzo.

90.- *P. hintonii* Yuncker, flores en julio.

91.- *P. hispidula* Sw., flores en agosto y septiembre.

92.- *P. tetraphylla* Hook. & Arn., epífita.

PORTULACACEAE

93.- *Portulaca oleraca* Linn. "verdolaga".

94.- *Talinum paniculatum* Jacq., flores en agosto.

PYROLACEAE

95.- *Monotropa hypopithis* Linn. "pipa de indio", flores en noviembre.

RAFFLESIIACEAE

96.- *Bdalophytion americanum* (A. Braun) Harms., parásito de las raíces de *Bursera*.

97.- *Pilostyles thurberi* A. Gray, parásita de los tallos de *Dalea*.

UMBELLIFERAE

98.- *Arracacia atropurpurea* (Lehm) Bent. & Hooker, flores en julio.

URTICACEAE

99.- *Pilea microphylla* Liemb., flores en octubre.

VITACEAE

100.- *Cissus sicyoides* Linn., flores en mayo y junio.

101.- *Cissus truncata* Rose.

AGRADECIMIENTOS

A las personas que nos acompañaron en las salidas de campo: Angel Gómez G., Alfredo Meza Zambrano, Rafael Parra, Manuel Valle Machuca, J.J. Guerrero N., O. Reyna B., A. Flores M., A. Rodríguez C. y R. Soltero Q. A la Biól. Rosa María Patiño Beltrán del Instituto de Geografía y Estadística, U. de G., por el mapa y los dibujos. Al Dr. Jorge Meyrán García de la Sociedad Mexicana de Cactología A.C. por la revisión al manuscrito y las atinadas sugerencias. Al Biól. Martín Negrete Aguayo del Instituto de Geografía y Estadística, U. de G., por su ayuda mecanográfica. M. Cházaro B. hace manifiesto su agradecimiento a la Universidad de Guadalajara, al Sistema Nacional de Investigadores y al CONACYT por su apoyo económico.

BIBLIOGRAFIA

- Arreola N.H. 1989. *Mammillaria bombycina* en Jalisco y su comparación con *M. perezdelarosae* Cact. Suc. Mex., 34: 56-61.
- Arreola N.H. 1990. Inventario de las Cactáceas de Jalisco y su distribución. Cact. Suc. Mex., 35: (1): 3-12.
- Bravo Hollis H. 1965. Una nueva especie de *Melocactus: Melocactus dawsonii* sp. nov. Cact. Suc. Mex. 10: (2) 27-29.
- Bravo Hollis H. 1972. Nuevas Cactáceas Mexicanas. Cact. Suc. Mex., 17: 115-118.
- Bravo Hollis H. y L. Scheinvar 1985. *Mammillaria perezdelarosae* Bravo et Scheinvar, una nueva especie de Jalisco. Cact. Suc. Mex. 30: 76-80.
- Gold Dudley B. 1968. Las Cactáceas del Estado de Jalisco. Cact. Suc. Mex. 8 (1): 39-41.
- Lomelí S.J.A. 1987. Poblaciones silvestres de *Nyctocereus serpentinus* en Jalisco. Cact. Suc. Mex. 32: 42-47.
- Lomelí S.J.A. 1988. *Graptopetalum fruticosum* (Crassulaceae) en el Sur de Jalisco. Cact. Suc. Mex. 33: 89-91.
- Machuca N.J.A. 1989. Florística y Ecología de la

Vegetación fanerogámica de la región septentrional de Jocotepec, Jalisco (México). Tesis Profesional Facultad de Agricultura U. de G., Guadalajara, Jal. 221 p.

- McVaugh R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Flora Novo-Galiciana Univ. of Michigan Herb. Vol. 15: 1-398 pp.
- Moran R. y C.H. Uhl. 1968. *Graptopetalum fruticosum*, a new species from Jalisco, México. Cact. Suc. Journal of America 40 (4): 152-156.
- Moran R. y C.H. Uhl. 1989. *Echeveria chapalensis* una nueva especie del Oeste de México. Cact. Suc. Mex. 34: 27-34.
- Reyna B.O. 1990. Cactáceas y Agaváceas de las barrancas aledañas a Guadalajara. Cact. Suc. Mex. 35: 35-42.
- Rzedowski J. y G. Calderón de Rzedowski. 1978. El Bosque Tropical Caducifolio de la región mexicana del Bajío. Trace 12: 12-21.
- Rzedowski J. y R. McVaugh. 1966. La Vegetación de la Nueva Galicia Contr. Univ. of Michigan Herb. 9 (7): 1-123.
- Sánchez Mejorada H. 1959. Relación de una excursión a las costas de Jalisco y Colima. Cact. Suc. Mex. 4: 82-87.
- Sánchez Mejorada H. 1970. Viaje a la costa de Jalisco y Colima. Cact. Suc. Mex. 15: 29-42.
- Sánchez Mejorada H. 1972. Dos nuevas especies de *Opuntia* del litoral del Pacífico. Cact. Suc. Mex. 17: 67-73.
- Sánchez Mejorada H. 1975. Un interesante *Sedum* de Chamela, Jalisco. Cact. Suc. Mex. 20: 84-89.

ENGLISH SUMMARY

Cerro Viejo Volcano and adjacent area are located 35 Km south of Guadalajara. It is part of the trans-Mexican Volcanic belt. With 2960 m a.s.l., Cerro Viejo is the third highest point in Jalisco.

Beside the mountains there is an endoreic Valley with halophytic soil at Zacoalco (1350 m a.s.l.).

According to Machuca (1989) there are 7 types of vegetation: Tropical deciduous forest, thorn forest, halophytic vegetation, aquatic vegetation, oak forest, mesophytic forest and grassland.

An update list of literature regarding succulent plants of Jalisco is provided.

As a result of field work, revision of literature and identification of the material collected, 27 families, 51 genus and 101 species of succulent plants are recorded. Being the main ones: Agavaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae, Loranthaceae and genus *Peperomia*.

COMENTARIOS SOBRE ALGUNOS EJEMPLARES "TIPO" DEPOSITADOS EN EL HERBARIO NACIONAL DE MEXICO (MEXU).

Salvador Arias Montes, Ulises Guzmán Cruz y Susana Gama López

Resumen

Basándose en el ICBN se propone la validación de *Coryphantha calipensis*, *Heliocereus elegantissimus* var. *stenopetalum*, *Mammillaria tesopacensis* var. *papasquiarensis* y *Peniocereus occidentalis*. Se rechaza la neotipificación de *Mammillaria carmenae* y *M. marksiana*, quedando como lectotipos las ilustraciones que acompañan el texto. Se aclaran los datos de colecta de *Ferocactus macrodiscus* var. *septentrionalis*, *Mammillaria perezdelarosae* y *M. tepexicensis*. Se lectotipifican *M. guien-golensis* y *Opuntia dilleanii* var. *tehuantepecana*.

Abstract

Based in ICBN we propose the validation of *Coryphantha calipensis*, *Heliocereus elegantissimus* var. *stenopetalum*, *Mammillaria tesopacensis* var. *papasquiarensis* and *Peniocereus occidentalis*. The neotypification of *Mammillaria carmenae* and *M. marksiana* are invalidated. Collecting data of *Ferocactus macrodiscus* var. *septentrionalis*, *Mammillaria perezdelarosae* and *M. tepexicensis* are clarified. The lectotypes of *M. guien-golensis* and *Opuntia dilleanii* var. *tehuantepecana* are designated.

Durante los dos últimos años se ha llevado a cabo una revisión de la colección de cactáceas de MEXU, con la idea fundamental de incrementar, darle mantenimiento y generar una base de datos que facilite su futuro uso.

Los ejemplares "tipo" encontrados en la colección general fueron separados,

verificados y resguardados en la sección correspondiente. Durante el desarrollo de este trabajo se cotejaron los datos de colecta de los ejemplares de herbario con los indicados en las respectivas publicaciones originales; en varios casos se reconoció que dichos especímenes no correspondían al tipo señalado en los protólogos. Con base en ese material y con la consecuente búsqueda de información, se presentan a continuación los comentarios sobre su tipificación.

Coryphantha calipensis H. Bravo-Holl.

Bravo (1964b: 79-80, figs. 44 y 45) propuso el nombre *Coryphantha calipensis* para una especie descubierta en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México; en el protólogo se presenta la diagnosis latina, una amplia descripción en español, notas sobre su distribución y posición taxonómica y 2 ilustraciones, pero se omite la tipificación. Bravo colectó ese taxón en 2 ocasiones, una en 1954 y la otra en 1960, a partir de los cuales aparentemente estudió y describió *Coryphantha calipensis*. Cada ejemplar colectado fue señalado como holotipo y depositado en MEXU, herbario donde la Dra. Bravo ha realizado sus principales estudios botánicos. Los ejemplares son los siguientes:

(1) "... *Coryphantha calipensis* Bravo sp. nov. Cerca de Teotitlán del Camino. Oaxaca. marzo 1954. H. Bravo H. (s.n.)..." (MEXU 61667).

(2) "... *Coryphantha calipensis* sp. nov. H. Bravo. Calipán al Sur de Tehuacán. Puebla. Feb. 1960. H. Bravo H. (s.n.)..." (MEXU 60655).

Coryphantha calipensis ha sido señalada como nomen nudum (Zimmermann, 1985); basándose en el ICBN (Art. 37.1, Greuter et al. 1988) "Publication on or after 1 Jan. 1958 of the name of a new taxon of the rank of

genus or below is valid only when the holotype of the name is indicated", podría considerarse como nombre inválido; no obstante, la indicación de la localidad, el colector y los datos señalados en el ejemplar de herbario son suficientes para aceptar el tipo (Art. 37.3).

Proponemos la validación del nombre (Art. 45.1) partiendo de la diagnosis latina indicada por Bravo (1964b: 79), localidad y de que Bravo ha depositado sus ejemplares en MEXU.

Coryphantha calipensis H. Bravo.-Holl. sp. nov.- Tipo (designado aquí): México, Puebla, Calipan, Feb. 1960, H. Bravo H. s.n. (holotipo: MEXU No. 60655!; paratipo MEXU No. 61667!).

Ferocactus macrodiscus (C. Martius) Britton et Rose var. *septentrionalis* Meyrán

En el protólogo de la variedad, Meyrán (1987: 51-54, figs. 23, 24 y 25) omite el número de colecta. El ejemplar en el cual se basó la descripción de la variedad fue colectado por Gina A. Navarro en 1986, durante el inventario de cactáceas del Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato, al sureste de la Mesa de Jesús, 2090 m. 14 septiembre 1986. G.A. Navarro 72 (MEXU No. 432599).

Heliocereus elegantissimus Britton et Rose var. *stenopetalum* H. Brav.-Holl.

A partir de plantas colectadas en Durango en 1965, Bravo (1966: 3-4, fig.) describe una variedad de *Heliocereus elegantissimus*. En el protólogo se incluye la diagnosis latina y una detallada descripción, pero por error no tipifica a dicho taxon. El ICBN (Art. 37.1), señala que solamente es válido un nombre cuando se indica el tipo nomenclatural. En forma parcial y basado en el Art. 37.1, *Heliocereus elegantissimus* var. *stenopetalum* se ha reconocido como un *nomen invalidum* (Eggl y Taylor, 1991); sin embargo, el mismo ICBN (Art. 37.3), argumenta que si existe información en el protólogo sobre la localidad, el colector, número de colecta, fecha de colecta y/o algún otro elemento que pueda ayudar a reconocer la presencia de un tipo, puede

usarse para señalar al tipo nomenclatural.

En el protólogo (Bravo, 1966) existe información suficiente para reconocer a un ejemplar de herbario como tipo. La información señalada en el protólogo es:

"During our crossing (may 1965) of the Sierra Madre Occidental by Durango-Mazatlán highway, in the coniferous forest at km 1120 and at an altitude of 2600 m, we collected (as [Bravo] No. 84) flowering plants of *Heliocereus*."

En MEXU, donde la Dra. Bravo depositó todas las plantas colectadas por ella, se encuentra un ejemplar que representa a la colecta original:

"*Heliocereus elegantissimus* var. *stenopetalum* var. nov. Bravo. Estado de Durango, km 1120 carretera Durango a Mazatlán. Bosque alto. H. Bravo. H. No. 84, 8-V-1965. Crece en pendientes de los cantiles, con flores."

En la libreta de campo de la Dra. Bravo, se señalan esos mismos datos:

"...Mayo 8, 1965. Iremos de Durango a Mazatlán... Km 1120 [No. 83] *Mammillopsis senilis* para prensa y [No. 84] *Heliocereus* sp. posiblemente *stenopetalum*?, en taludes rocosos, botones moreno rojizos..."

Por lo arriba expuesto, el tipo puede ser aceptado (Art. 37.3); por lo tanto proponemos la validación del nombre (Art. 37.3); por lo tanto proponemos la validación del nombre (Art. 45.1) basándonos en la diagnosis latina señalada por Bravo (1966: 3). los datos de colecta y el ejemplar de herbario.

Heliocereus elegantissimus Britton et Rose var. *stenopetalum* H. Brav.-Holl., var. nov. Tipo (designado aquí): México, Durango, km 1120 de la carretera Durango a Mazatlán, 2600 m, 8 Mayo 1965. H. Bravo. H. 84 (holotipo MEXU No. 155748!).

Mammillaria carmenae Castañeda

M. carmenae es una especie que carece de tipificación; a instancias de Sánchez-Mejorada, Ahuatzin (1977 y 1978) la neotipifica:

"... de la misma localidad. Entre Ciudad Victoria y Jaumave, al Norte de La Reforma. 28 de enero de 1977. Lau 1192." (MEXU 205608).

Basándose en el ICBN (Art. 7.4 y 7.5), la neotipificación no procede, por lo que una de las ilustraciones originales representa al tipo:

Mammillaria carmenae Castañeda. Lectotipo (designado aquí):

México, Tamaulipas, Jaumave, in Castañeda, Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México 24: 234, fig. 1 (1953).

Mammillaria guiengolensis Bravo et Th. MacDoug.

M. beneckeii es una de las especies de cactáceas de más amplia distribución en el occidente de México, desde Sinaloa hasta Oaxaca, con algunas disyunciones marcadas; las variaciones incluyen diferencias en el hábito, tallo (tubérculos, cerdas) y flores (márgen de los tépalos), caracteres que han sido empleados por diversos autores para proponer nuevos nombres.

Una de estas variantes es *M. guiengolensis*, descrita por Bravo y MacDougall (1962: 187-190, figs. 1 y 2), basada en plantas colectadas por MacDougall en 1961; desafortunadamente no existe en el protólogo la tipificación del taxón, por lo que el nombre podría invalidarse (ICBN, Art. 37.1), aunque presentan algunos datos sobre su distribución:

"... localizada por ... Th. MacDougall en el Cerro Guiengola, el N.E. del poblado de Tehuantepec, Oaxaca. Con posterioridad, en 1957, ...colectamos algunos ejemplares...Como en ese tiempo la planta carecía de flores, no se pudo hacer la descripción, esto se logró hasta abril del año en curso [1961] en que el señor MacDougall encontró las flores que puso a mi disposición."

De esta información se desprende que el material original en el cual se basó la descripción fue colectado en 1961.

Por otro lado, en MEXU existen 2 ejemplares que han sido señalados como tipos. Los datos son:

(1) "...*Mammillaria guiengolensis* sp. nov. Cerro Guiengola, Tehuantepec. Mayo 1961. Th. MacDougall [s.n.]..." (MEXU 61077).

(2) "...Holotipo. *Mammillaria guiengolensis* sp. nov. H.B.H. Cerro Guiengola, cerca de Tehuantepec, Oaxaca. 1. V. 1965. H.

Bravo H. [s.n.]" (MEXU 124543).

Como se aprecia, en el primer ejemplar no coincide la fecha de colecta con lo indicado en el protólogo (Mayo 1961 vs Abril 1961, respectivamente); el segundo ejemplar tampoco representa al tipo, ya que la fecha también es diferente a la indicada en la publicación (1 Mayo 1965 vs Mayo 1961, respectivamente). Por lo anteriormente expuesto, se descartan los ejemplares señalados como probables tipos.

Mammillaria beneckeii Ehrenb. in Allg. Gartenz. 12: 401. 1844. Tipo: México, no localizado.

Mammillaria guiengolensis H. Bravo.-Holl. et Th. MacDoug. Lectotipo (designado aquí): México, Oaxaca, Cerro Guiengola, Tehuantepec, in Bravo y MacDougall anales Inst. Biol. Univ. Nac. México 32: 188, fig.1 (1962)

Mammillaria marksiana Krainz

Krainz (1948) describe a *M. marksiana* a partir del ejemplar colectado por Schwarz (No. 9). Según Sánchez-Mejorada (1979), Schwarz la colectó en Sonora, México. El protólogo esta acompañado de una ilustración y de la información del tipo:

"Typus Nr. 733, lebend in der Stadt. Sukkulentsammlung Zürich (F. Schwarz Nr. 9)."

Sánchez-Mejorada (1979) neotipifica al taxón sobre la idea de que Krainz no menciona que se hubiese preservado el tipo de la especie:

"Neotipo: Sinaloa, Choix, en los alrededores de la mina "La Reforma", 750 m, 6-noviembre-1977. Kimmach y Sánchez-Mejorada 2013 (MEXU).

Basandose en el ICBN (Art. 7.3 y 7.4), la neotipificación no procede. Si en ZSS no existe el holotipo, entonces la ilustración que acompaña al protólogo deberá ser el lectotipo.

Mammillaria perezdelarosa H. Brav.-Holl y Scheinvar

En el protólogo de *M. perezdelarosa* (Bravo y Scheinvar, 1985) existe una confusión en la asignación del número de colecta. Aunque Bravo, Scheinvar y otros

colaboradores participaron en la excursión, fue Scheinvar quien le asignó el número a los ejemplares colectados. Holotipo: México, Jalisco, Lagos de Moreno, 13-octubre-1984. Bravo et al., sub Scheinvar 3938 (MEXU 410846).

Mammillaria tepexicensis Meyrán

En el holotipo de éste taxon existe una pequeña confusión que requiere esclarecerse. De acuerdo con el propio protólogo, Meyrán (1991) señala que el holotipo de *M. tepexicensis* se basó en el ejemplar colectado por Felipe Otero (FO-177). El mismo individuo fue incorporado después a la colección de Meyrán (5138) por lo que el número de Otero representa al holotipo. También existe un error de dos dígitos en el registro de herbario, pues se señala MEXU 515426. Por lo antes señalado, el tipo permanece con la siguiente información: Holotipo: México, Oaxaca, San Pedro Nopala, al norte de Tamazulapa, 1900-2000 m. F. Otero FO-177. (MEXU 515428).

Mammillaria tesopacensis R. Craig var. *papasquiarensis* H. Brav.-Holl.

En el protólogo de *M. tesopacensis* var. *papasquiarensis* (Bravo, 1966b: 84-87, fig. 43), se señala la diagnosis latina y una breve descripción del taxón, pero no se tipifica. La ausencia de la tipificación hacia suponer que el nombre fuera inválido según el ICBN (Art. 37.1). Durante la revisión de la colección de cactáceas en MEXU, se encontró un ejemplar, dividido en 2 cartulinas, con información suficiente para reconocerlo como tipo:

"Estado de Durango. *Mammillaria gigantea* var. nov. Col. H. Bravo H. [s.n.]. Lugar: cerca de Santiago Papasquiario. 1965." (MEXU No. 70504.)

El epíteto *M. gigantea* fue usado erróneamente en estos ejemplares.

La información indicada en los ejemplares de herbario concuerda con la señalada en el protólogo (Bravo, 1966b):

"En la primavera... de 1965... encontré, cerca de Santiago Papasquiario, Durango, ...una especie del género *Mammillaria* [*M.*

tesopacensis var. *papasquiarensis*]."

Por la información señalada en el protólogo y en los ejemplares de herbario arriba indicados, el nombre del taxón puede ser aceptado (Art. 37.3). Proponemos su validación (Art. 45.1) con base en la diagnosis latina señalada por Bravo (1966b: 87), la localidad y la fecha.

Mammillaria tesopacensis C. Craig var. *papasquiarensis* H. Brav.-Holl., var. nov. Tipo: (designado aquí): México, Durango, cerca de Santiago Papasquiario, 1965. H. Bravo H. s. n. (holotipo: MEXU No. 70504!)

Opuntia dillenii Ker-Gawler var. *tehuantepecana* H. Brav.-H.

Este taxon fue descrito por Bravo (1964) a partir de ejemplares presumiblemente colectados por la misma Dra. Bravo y Matuda, procedentes de Tehuantepec, Oaxaca. El protólogo no presenta tipificación, señalándose únicamente la diagnosis latina, la descripción en español, datos sobre su descripción y su posición taxonómica. En MEXU existen dos ejemplares correspondientes a dicho taxon con la siguiente indicación:

"TIPO. Tehuantepec... Estado de Oaxaca. Fecha 1965. H. Bravo H. [s. n.] ...", (MEXU) 74907, los dos ejemplares con el mismo número de registro.

La presencia de la asignación "TIPO" en el ejemplar hacía suponer que realmente representaba al holotipo. Sin embargo, siguiendo la fecha de publicación, el taxon fue descrito en 1964, mientras que los especímenes de herbario fueron colectados un año después, 1965. Basados en esta evidencia, creemos conveniente desechar a ese ejemplar como el posible tipo y proponer a una ilustración de la publicación como el lectotipo (Art. 7.5).

Opuntia tehuantepecana (H. Brav.-Holl.) H. Brav.-Holl. Cact. Suc. Mex. 17: 118. 1972.

Opuntia dillenii Ker-Gawler var. *tehuantepecana* H. Brav.-Holl. Lectotipo: México, Oaxaca, Tehuantepec, fig. 39 [flor] in Bravo, Cact. Suc. Mex. 9: 57 (1964).

Peniocereus occidentalis H. Brav.-Holl.

Todos los ejemplares colectados por la Dra. Bravo se depositaron en MEXU, si

bien en las tipificaciones de algunos taxa no se señala. Un caso lo representa *Peniocereus occidentalis*, en cuyo protólogo (Bravo, 1963: 79-82, figs. 51, 52 y 53) se señala lo siguiente:

"La planta...fue encontrada durante un recorrido realizado los primeros días del año en curso [1963], por el camino del litoral de Oaxaca,... de Pochutla a ... El Mirador. Localidad tipo: Estado de Oaxaca como a 20 km de Pochutla, en el camino cercano a la costa que conduce al Río Copalito".

Por la omisión en la designación del holotipo, Egli y Taylor (1991) lo consideran como nomen invalidum (Art. 37.1).

En la libreta de campo de la Dra. Bravo se indica un recorrido hacia la costa de Oaxaca el 27 de marzo de 1963 y en donde se señala:

"91 *Peniocereus*, Hacienda cafetalera El Mirador hacia Río Copalito, Pochutla, selva tropical decidua".

El ejemplar depositado en MEXU contiene la siguiente información:

"Tipo. Oaxaca, H. Bravo H., reg[istro] 91. *Peniocereus occidentalis* Bravo. Cerca de 20 km de Pochutla camino al Río Copalito, Pochutla. Selva Tropical decidua. 27/03/1963."

A partir de la información señalada en el protólogo (localidad y fecha de colecta) se debe aceptar al ejemplar arriba señalado como el tipo (Art. 37.3); por lo tanto su validación es factible (Art. 45.1), basándose en la diagnosis latina señalada por Bravo (1963:82), la indicación de la localidad tipo y los ejemplares de herbario reconocidos.

Peniocereus occidentalis H. Brav.-Holl. sp. nov. Tipo: México, Oaxaca, Pochutla, camino entre El Mirador y Río Copalito, 27 Marzo 1963. Bravo 91. (holotipo: MEXU No. 729161).

Pterocereus foetidus Th. MacDoug. et Miranda

MacDougall y Miranda (In Miranda, 1954) describen un *Cereus* procedente de Chiapas al que llaman *Pterocereus foetidus*, caracterizados por el olor fétido de sus flores. Los dos autores fueron los descubridores, según lo señalado por Mac-

Dougall (1936-1971) en sus notas de campo. En el protólogo existe una confusión respecto al número de colecta, asignándole a MacDougall el número 7744; sin embargo, basándose en MacDougall (1936-1971) y en la libreta de campo del Dr. Miranda, se ha encontrado que el número de colecta pertenece a Miranda. Holotipo: México, Chiapas, laderas de la barranca al norte de la Chacona, 6-abril-1953. MacDougall y Miranda in Miranda 7744. (MEXU 59728).

Agradecimientos

A Fernando Chiang y David Hunt por las sugerencias y críticas a la presente nota. A Myron Kinnach y Nigel P. Taylor por facilitar parte de la información. Trabajo parcialmente apoyado por la DGAPA (proyecto IN201849-UNAM).

Bibliografía

- Ahuatzin, J. 1977. Nota sobre el descubrimiento de *Mammillaria carmenae* y su tipificación. *Cact. Suc. Mex.* 22:85-87.
- Ahuatzin, J. 1978 (nota del editor). *Cact. Suc. Mex.* 23: 21.
- Bravo, H. 1964. Una variedad de *Opuntia dillenii*. *Cact. Suc. Mex.* 9: 55-57.
- Bravo, H. 1964b. Una nueva especie de *Coryphantha*. *Cact. Suc. Mex.* 9: 79-80.
- Bravo, H. y T. MacDougall. 1962. Una *Mammillaria* nueva de Oaxaca. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México* 32:187-190.
- Bravo, H. 1966. A *Heliocereus* from the mountains of Durango. *Cact. Succ. J. (Los Angeles)* 38: 3-4.
- Bravo, H. 1966b. Una variedad nueva de *Mammillaria tesopacensis*. *Cact. Suc. Mex.* 11:84-87.
- Bravo, H. y H. Sánchez-Mejorada. 1978-1991. *Las Cactáceas de México Vol. 1 y 2*. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Egli, U. y Taylor, N. (eds.) 1991. *List of Cactaceae names from Repertorium Plantarum Succulentarum (1950-1990)*. Royal Botanic Gardens, Kew. 222 pp.
- Greuter, W., Burdet, H. M., Chaloner, W. G., Demoulin, V., Grolle, R., Hawksworth, D. L., Nicolson, D. H., Silva, P. C., Stafleu, F. A., Voss, E. G. & McNeill, J. (ed.), 1988. *International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Fourteenth International Botanical Congress, Berlin, July-August 1987*. *Regnum Veg.* 118.
- MacDougall, Th. 1936-1971. *Plant Exploration in the States of Oaxaca and Chiapas. The cactus and*



Fig. 44.- *Mammillaria sanchezmejoradae* en floración (Foto R. González)

- succulent field notes of Tom MacDougall. The Cactus and Succulent Journal, Los Angeles.
- Meyrán J. 1987. *Ferocactus macrodiscus* var. *septentrionalis*. Cact. Suc. Mex. 32: 51-54.
- Meyran J. 1991. *Mammillaria tepexcicensis* una nueva especie de la Mixteca, Oaxaca. Cact. Suc. Mex. 36:62-64.
- Miranda, F. 1954. Plantas nuevas de Chiapas. Ceiba 4: 126-45.
- Mottram, R. 1980. *Mammillaria* Index. Whitestone Gardens Ltd., England. 103 pp.
- Navarro, G. A. 1987. Las Cactáceas del Municipio de San Luis de la Paz, Gto. Tesis, Facultad de Ciencias UNAM. México D.F.
- Zimmerman, A. D. 1985. Systematics of the genus *Coryphantha* (Cactaceae). Tesis, The University of Texas, Austin (no publicado).