

## Informe final\* del Proyecto JF032 Florística de las cactáceas de Durango

**Responsable:** Dra. Martha González Elizondo  
**Institución:** Instituto Politécnico Nacional  
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-  
Durango  
Departamento de Botánica  
**Dirección:** Sigma s/n, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dur, 34220 , México  
**Teléfono/Fax:** (55) 5 729 6000 ext. 82605; (618) 814 20 91, Fax (618) 8 14 4540  
**Fecha de inicio:** Agosto 31, 2012.  
**Fecha de término:** Julio 17, 2015.  
**Principales resultados:** Base de datos, fotografías, informe final.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** González Elizondo M., González Elizondo, M. S., Retana Rentería, F. I., Ruacho González, L. I., López Enríquez, L. y J. A. Tena Flores. 2015. Florística de las Cactáceas de Durango. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional- Unidad Durango. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. JF032.** México. D. F.

### Resumen:

Se generará una base de datos florísticos, de al menos 1600 registros sobre las cactáceas de Durango y áreas limítrofes con información taxonómica, curatorial, ambiental y geográfica de por lo menos 125 especies de 30 géneros conocidos hasta la fecha para Durango. La principal fuente de información será el Herbario CIIDIR así como algunas nuevas colectas y registro fotográfico en campo. El trabajo de campo se realizará de manera dirigida con el fin de abarcar las diferentes ecorregiones y tipos de vegetación presentes en Durango, distribuyendo los sitios de muestreo de manera dispersa a través del Estado. . Adicionalmente, se revisarán ejemplares de otros herbarios que hayan sido colectados en el área de estudio, se verificará la identidad de las especies y, en caso necesario, se actualizará nomenclatura y/o se corregirán posibles errores de identificación. Se obtendrán fotografías de los ejemplares tipo colectados en Durango así como de algunos otros ejemplares de especies poco colectadas. Los herbarios a visitar serán: MEXU, ENCB, ANSM y G.B. Hinton. Se entregarán a la CONABIO fotografías digitales de cada una de las especies registradas. Se adecuarán claves artificiales para identificación de los géneros presentes en el área de estudio así como descripciones diagnósticas de cada especie, material necesario para el tratamiento florístico de las cactáceas de Durango.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

# **FLORÍSTICA DE LAS CACTÁCEAS DE DURANGO**

**JF032**

**Informe técnico final**

**Presenta**

**Dra. Martha González Elizondo**

**Responsable técnico**

**Durango, Dgo.; Diciembre 2014**

## CONTENIDO

	Datos generales.....	1
I.	Resumen.....	3
II.	Introducción .....	3
III.	Antecedentes .....	5
IV.	Objetivos .....	6
V.	Métodos .....	7
VI.	Descripción del área de estudio .....	9
VII.	Resultados y discusión	
	1 Base de datos florísticos de cactáceas de Durango .....	12
	2 Fotografías digitales representativas de las Cactáceas de Durango.....	13
	3 Listado florístico actualizado (Diversidad).....	16
	4 Claves para la identificación de géneros y discusión sobre los cuatro géneros con mayor cantidad de especies en Durango.....	24
	<i>Opuntia</i> .....	24
	<i>Mammillaria</i> .....	26
	<i>Echinocereus</i> .....	30
	<i>Coryphantha</i> .....	31
	5 Distribución.....	34
VIII.	Conclusiones.....	37
	Agradecimientos.....	37
	Referencias bibliográficas .....	38
Apéndice 1		
	Listado florístico de las cactáceas de Durango .....	42
Apéndice 2		
	Clave artificial para identificación de subfamilias y géneros de Cactaceae presentes en Durango y regiones Limítrofes.....	47
	Clave para subfamilias.....	47
	Clave para géneros de la subfamilia Opuntioideae.....	48
	Clave para los grupos de especies de <i>Opuntia</i> .....	49
	Clave para géneros de la familia Cactoideae .....	50
Figuras		
	Figura 1. Ecorregiones de Durango.....	11
	Figura 2. Estructura de la base de datos de las Cactáceas de Durango.....	14
	Figura 3. Distribución de los sitios de colecta.....	15

## Cuadros

Cuadro 1. Algunos nombres de especies citados para Durango en diversas fuentes y excluidos del listado florístico actualizado .....	18
Cuadro 2. Géneros de Cactaceae registrados en el Estado de Durango y su riqueza de especies.....	21
Cuadro 3. Géneros en el listado florístico actualizado y no registrados para Durango en el Catálogo de Cactáceas Mexicanas.....	22
Cuadro 4. Especies incluidas en el listado florístico con base en literatura.....	23
Cuadro 5. Grupos de especies de <i>Opuntia</i> s.s. según Hunt et al. (2006).....	25
Cuadro 6. Especies de <i>Opuntia</i> de Durango.....	27
Cuadro 7. Especies de <i>Mammillaria</i> de Durango.....	29
Cuadro 8. Especies de <i>Echinocereus</i> de Durango.....	31
Cuadro 9. Especies de <i>Coryphantha</i> de Durango.....	33
Cuadro 10. Distribución de los géneros de Cactaceae en las ecorregiones de Durango.....	35

## Documentos Anexos

JF032\_Info final\_Anexo 1\_BASE\_DAT.mdb

JF032\_Info final\_Anexo 2\_Actualización, correcciones y aclaraciones.docx

JF032\_Info final\_Anexo 3\_imagenes (Carpeta con 74 archivos JPG)

JF032\_Info final\_Anexo 4\_Relación\_imagenes.xlsx

**Informe Técnico final  
Proyecto JF032**

**FLORÍSTICA DE LAS CACTÁCEAS DE DURANGO**

**Responsable técnico**

Dra. Martha González Elizondo

**Participantes:**

Dra. M. Socorro González Elizondo, Biól. Flor Isela Retana Rentería, M.C. I. Lorena López Enríquez, M.C. Lizeth Ruacho González, Dr. Jorge A. Tena Flores, Ing. Erika Ruacho González, M.C. Joanna Valenzuela Valadéz, M.C. David Ramírez Noya, Ing. Lorenzo Reséndiz Rojas, y Sr. Jorge Noriega Villa.

**Resultados comprometidos:**

I. Base de Datos en el programa ACCES, conteniendo la información georreferenciada de un número estimado de 1600 registros (con base en colectas, observaciones y/o fotografías) de cactáceas en un mínimo de 100 localidades de Durango. **(ANEXO 1).**

**Se superaron las cifras de registros y de localidades comprometidas:**

**Registros: 1708 (946 con base en especímenes herborizados, 692 registros fotográficos y 70 observacionales).**

**Localidades: Poco más de 700 sitios de colecta (IdGeográfico) de los cuales más de 400 corresponden a localidades diferentes (al menos 30" de Latitud y/o Longitud separados del sitio de colecta más cercano).**

II. Fotografías digitales, representativas de todas (o la mayoría) de las especies registradas y su respectivos datos en tabla excel. **(ANEXOS 3 y 4).**

**Se entregaron un total de 705 fotografías digitales representativas de 107 especies.**

III. Por lo menos 700 especímenes botánicos herborizados y 700 especímenes fotográficos debidamente identificados depositados en el Herbario CIIDIR (total 1400 registros respaldados con especímenes o con fotografías). Algunos con duplicados para enviar a MEXU.

**Se superó la cifra de especímenes herborizados depositados en el Herbario CIIDIR (825 en diversas fases del proceso de curación); los registros puramente fotográficos ascienden a 692, lo que hace un total de 1517 registros respaldados con especímenes o con fotografías). Además de los 108 registros de otros herbarios.**

## I. RESUMEN

Se generó una base de datos florísticos que incluye 1708 registros, con información taxonómica, curatorial, ambiental y geográfica, sobre cactáceas de Durango. La principal fuente de información fue el Herbario CIIDIR y nuevas colectas y registro fotográfico en campo recabados durante el desarrollo de este trabajo y que se realizaron de manera dirigida con el fin de abarcar las diferentes ecorregiones y tipos de vegetación presentes en la entidad. La revisión de ejemplares en otros herbarios (MEXU, ENCB, ANSM y GBH) mostró la escasez de colectas previas en el área de estudio. Se obtuvieron 705 imágenes digitales correspondientes a 107 especies de la región. El análisis de los datos, permitió actualizar el listado florístico de la familia Cactaceae en Durango, el cual incluye 128 especies verificadas con ejemplares de herbario y 11 especies adicionales registradas con base en literatura especializada. Se adecuaron claves artificiales para identificación de subfamilias y géneros presentes en el área de estudio; y se hace una breve discusión sobre *Opuntia*, *Mammillaria*, *Echinocereus* y *Coryphantha*, géneros con mayor cantidad de especies y de gran complejidad taxonómica.

**PALABRAS CLAVE:** Cactaceae, *Opuntia*, *Mammillaria*, *Echinocereus*, *Coryphantha*, Durango.

## II. INTRODUCCIÓN

La flora de México es una de las más ricas y diversas del mundo; y la familia Cactaceae es una de las más importantes que la componen. Por su riqueza (de géneros y de especies) esta familia ocupa el quinto lugar entre un total de 248 en la flora del país, solo después de Asteraceae, Fabaceae, Poaceae y Orchidaceae; además, una gran proporción del total de especies conocidas en el mundo se presentan en nuestro país, lo que indica que el territorio nacional constituye un centro importante de diversificación de esta familia (Villaseñor 2003). Existen diversas opiniones en cuanto a la cantidad de géneros y de especies que la componen a nivel mundial; los dos tratamientos sinópticos más recientes reconocen un total de 1896 especies y 127 géneros (Anderson 2001, 2005) ó 1438 especies y 124 géneros (Hunt et al. 2006). Diversos autores, independientemente del sistema de clasificación o fuentes de información utilizadas

para estimar la cantidad de géneros y especies, coinciden en que México es el país con mayor riqueza de cactáceas en el mundo (Guzmán et al. 2003, Hernández y Gómez-Hinostrosa, 2011). Como centro importante de diversificación de Cactaceae, México tiene también un alto porcentaje de endemismos (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada 1991, Hernández y Godínez 1994).

Por otra parte, la fitodiversidad de Durango también es muy alta. Con un territorio que representa aproximadamente un 6.3 % del total nacional, su flora conocida hasta la fecha incluye cerca de 4633 especies de plantas vasculares, 1167 géneros y 196 familias; es decir, casi el 20% de las especies y 42% de los géneros de flora conocida para el país (González Elizondo et al. en prep.). En la flora de Durango Cactaceae ocupa el cuarto lugar (junto con Orchidaceae) por su riqueza de especies, solo después de Asteraceae, Fabaceae y Poaceae.

En el Catálogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán et al., 2003) se registran para Durango 97 especies, distribuidas en 22 géneros. Dicha obra constituye un imprescindible punto de partida para los estudios florísticos de esta familia en México, ya que en ella se propone un esquema de organización taxonómica, se sintetiza la historia nomenclatural y se muestra la distribución conocida a escala estatal para cada especie reconocida. Considerando lo anterior, se puede decir que las exploraciones en el estado de Durango a través de las últimas décadas, particularmente en los últimos años, por parte del personal adscrito al Herbario CIIDIR (González et al., 2008, 2009, 2010 y 2011) permitieron aumentar el listado florístico de las cactáceas conocidas para Durango en un 30% aproximadamente.

Con el presente proyecto se da seguimiento al estudio taxonómico y ecológico de este grupo de plantas en la entidad y regiones aledañas. Se generó información básica para un futuro tratamiento florístico de esta importante familia en la entidad; se incrementó sustancialmente la representatividad de la familia en el Herbario CIIDIR; se construyó una base de datos florísticos con información taxonómica, ambiental y geográfica; se obtuvieron fotografías digitales de la mayor parte de las especies registradas así como claves artificiales para identificación de los géneros reconocidos.

### III. ANTECEDENTES

Existen relativamente pocos antecedentes publicados sobre el conocimiento de las cactáceas de Durango; al respecto se pueden mencionar los siguientes:

Gold (1967) enlista 86 nombres de especies de cactáceas para el estado de Durango; como es común en la nomenclatura de esta familia de plantas, muchos de los nombres utilizados por Gold hace casi 50 años, no son los reconocidos actualmente. Adicionalmente, los nombres científicos citados en dicho trabajo carecen de autor y en algunos casos, incluso la ortografía es errónea, lo que también conduce a confusiones.

Se han desarrollado algunos estudios florísticos sobre las cactáceas de áreas específicas en el estado de Durango y áreas adyacentes: Martínez-Ojeda (1977) y Cornet (1985) realizaron estudios sobre las Cactáceas de la Reserva de la Biosfera Mapimí; Golubov et al. (2000) en la misma zona estudiaron las cactáceas asociadas a pastizal; Sánchez-Salas y Romero (2003) y Sánchez-Salas et al. (2004) estudiaron las cactáceas de la Sierra El Sarnoso en el noreste del Estado; Valenzuela et al., (2010) y Valenzuela (2011) estudió las cactáceas de la Sierra de Jimulco (en el SW del Estado de Coahuila, en sus límites con Durango); Brailovsky y Hernández (2010) estudiaron las cactáceas de un área en el norte de Zacatecas.

Se han realizado estudios sobre especies en particular: López-Enriquez et al. (2003) realizaron un estudio sobre aspectos ecológicos y estado de conservación de *Mammillaria theresae*; Romero (2006) y Tavares-Ruiz, (2007) trabajaron con modelos predictivos de la distribución geográfica de una cactácea amenazada en las sierras de la Comarca Lagunera; Muro-Peréz et al. (2009) abordaron algunos aspectos sobre el nodrizaje de *Astrophytum* en la Sierra El Sarnoso; Avalos Huerta estudió aspectos taxonómicos y etnobotánicos de *Opuntia* en una comunidad del sur de Durango; y García Galarza realizó un estudio florístico en un área del municipio de Nazas.

Otras importantes fuentes de información sobre las cactáceas de Durango son las obras de Helia Bravo y colaboradores (Bravo 1937; Bravo 1978; Bravo y Sánchez



Mejorada 1991 a y b; Sánchez Mejorada, 1979) y obras florísticas como la Flora del Desierto Chihuahuense (Henrickson, J. & M. C. Johnston. 1997, Inédito); el listado de cactáceas del mismo desierto (Hernández et al., 2004); y la reciente publicación de Hernández y Gómez Hinostrosa (2011) sobre los mapas de distribución geográfica de una parte de las especies de cactáceas de México.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Contribuir al conocimiento de la flora de Durango mediante la generación de información básica para realizar un tratamiento florístico de esta importante familia.

##### **Objetivos particulares:**

Incrementar la representatividad de la familia Cactaceae en el Herbario CIIDIR (especímenes herborizados y especímenes fotografiados en campo) y obtener (en algunos casos) duplicados para otros herbarios.

Compilar, revisar, y en los casos necesarios corregir, la información de los ejemplares de herbario (de nuevo ingreso y disponibles previamente en CIIDIR y en otros herbarios) en una base de datos florísticos (programa ACCES) con información taxonómica, ambiental y geográfica.

Obtener fotografías en campo de todas, o la mayor parte, de las especies registradas para la entidad; y generar una base de datos adjunta de acuerdo a los lineamientos de la CONABIO.

Generar claves artificiales para identificación de géneros para un tratamiento florístico de las cactáceas de Durango.

## V. MÉTODOS

**Revisión bibliográfica.** Se recopiló y sistematizó la información disponible sobre las cactáceas registradas para Durango.

**Revisión de colecciones.** Se realizó una revisión de la colección de cactáceas del herbario CIIDIR, dos herbarios nacionales (MEXU y ENCB) y dos herbarios del norte de México (ANSM y G.B. Hinton).

De cada espécimen revisado en colecciones, además de registrar los datos taxonómicos y de colecta, se verificó la identidad de las especies, se realizó la actualización nomenclatural (excepto en el caso de los ejemplares tipo) y en algunos casos se corrigieron identificaciones erróneas.

**Nuevos registros en campo.** Dada la escasez de material colectado en Durango disponible en colecciones, la principal fuente de información en este proyecto fueron los registros en campo. Se realizaron recorridos a través del territorio del Estado y áreas limítrofes para obtener información sobre la presencia de cactáceas. Muchos de los registros se hicieron con base en fotografías de los individuos en campo; sin embargo, también se realizaron colectas con el fin de tener representadas en el herbario la mayor cantidad de especies posible. Se obtuvieron fotografías del individuo y diversos acercamientos al mismo, así como fotografías del hábitat.

Los recorridos de campo se realizaron considerando cubrir los diferentes ambientes del área de estudio (regiones fisiográficas, ecorregiones, tipos de vegetación) y se distribuyeron de manera proporcional a la riqueza de especies registrada previamente (mayor exploración en zonas áridas y semiáridas). Además de la exploración en áreas de las cuales no se conocían registros previamente, se visitaron las localidades tipo de las especies descritas con base en material de Durango.

Para cada registro (colecta, fotografía, observación) se tomaron, en la medida de lo posible, datos de campo sobre el ejemplar (tamaño, color, presencia de flores y/o frutos

y sus características) así como datos geográficos y ambientales (coordenadas, elevación, pendiente, suelo, geomorfología, vegetación, especies dominantes).

El primer juego de ejemplares colectados, una vez determinados y herborizados, están en proceso de integrarse al Herbario CIIDIR; en los casos en los que las poblaciones fueron suficientemente grandes se colectaron uno o dos ejemplares adicionales para depositar en otros herbarios.

**Base de datos florísticos.** Los registros georreferenciados derivados del trabajo de campo (colectas, fotografías, observaciones), de la revisión bibliográfica y de colecciones se incluyeron en una base de datos compatible con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (2011) utilizando el programa Access versión 2010, con las características y especificaciones que se describen en los Términos de referencia (anexo 3) del Convenio específico FB 1635/JF032/12 entre el IPN y la CONABIO; y con las correcciones y adiciones realizadas como respuesta a la primera evaluación por parte de la Subcoordinación de Inventarios Bióticos.

**Fotografías digitales representativas de los taxa registrados.** Adicionalmente a las fotografías digitales de los ejemplares en campo y de su hábitat, se capturaron fotografías *ex situ* de algunos individuos en floración. Estas imágenes digitales se organizaron y una selección de las mismas se relacionó en una tabla (formato Excel) que de acuerdo a los lineamientos de la CONABIO, incluye las columnas: Nombre del archivo, Nombre científico, Nombre común (en el caso que se haya obtenido en campo), Descripción de la Imagen, Estado, Municipio, Localidad, Fecha de toma y Autor de la imagen. Adicionalmente, con el fin de relacionar parte de estas fotografías con los registros en la base de datos florísticos se incluyeron otras tres columnas: IdEjemplar, IdPersona y NumeroColectaObs.

## **Análisis de resultados**

La revisión y análisis de los resultados del proyecto -ejemplares depositados en el herbario CIIDIR, base de datos, fotografías digitales e información bibliográfica- permitió elaborar un listado florístico actualizado de las cactáceas de Durango así como claves artificiales para identificación de los géneros registrados. Los resultados del proyecto, aunados a las próximas actualizaciones durante 2015, se utilizarán para realizar un análisis fitogeográfico.

## **VI. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El estado de Durango se localiza en la región centro-noroccidental de México, cuenta con una superficie aproximada de 123,181 Km<sup>2</sup> (cuarto estado más grande del país). Sus coordenadas extremas son: al N 26° 53´ N, al S 22°16´ N, al E 102° 29´ W, y al W 107° 16´ W (INEGI 2005) y presenta un amplio rango altitudinal (130 a 3,340 m s.n.m.). La Sierra Madre Occidental, con orientación NNW y una anchura hasta de 250 Km, ocupa más de la mitad del territorio de Durango y constituye el eje de su compleja fisiografía. Otras provincias fisiográficas representadas en el estado son: las Sierras y Llanuras del Norte, Altiplanicie mexicana, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Pacífico.

Esta compleja fisiografía se relaciona con la gran diversidad de suelos y climas presentes en la entidad. Predominan los afloramientos de origen volcánico (centro y occidente), afloramientos de roca sedimentaria de origen marino (al oriente) y depósitos aluviales y residuales en la región de los valles y en el Desierto Chihuahuense. Con base en la clasificación FAO/UNESCO, en cerca de la mitad del estado predominan los Leptosoles, le siguen los Regosoles, Calcisoles, Cambisoles y Feozem háplico. También se presenta una amplia gama de climas: secos (B) en el norte y oriente, templados (C) y semifríos (C(E)) en la sierra y cálidos (A) en la región de las quebradas (González et al., 2007).

La fisiografía, el clima y la vegetación determinan la existencia de cuatro ecorregiones reconocidas por P. Rouaix desde 1927 (Región Árida y Semiárida, región de los Valles, región de la Sierra y región de las Quebradas), clasificación adoptada, con adaptaciones, por González (2007) quienes distinguen, con base en criterios de clima y vegetación, dos subregiones para la región de la Sierra: a) Sierra Madre Occidental y b) Piedemonte y sierras al oriente (Figura 1).

Casi todos los tipos de vegetación propuestos por Rzedowski (1978) están representados en la entidad. El sistema de clasificación de la vegetación propuesto por González et al. (2007) con base en Rzedowski (1978) incluye 14 tipos de vegetación que a su vez se dividen en categorías de segundo y tercer orden.

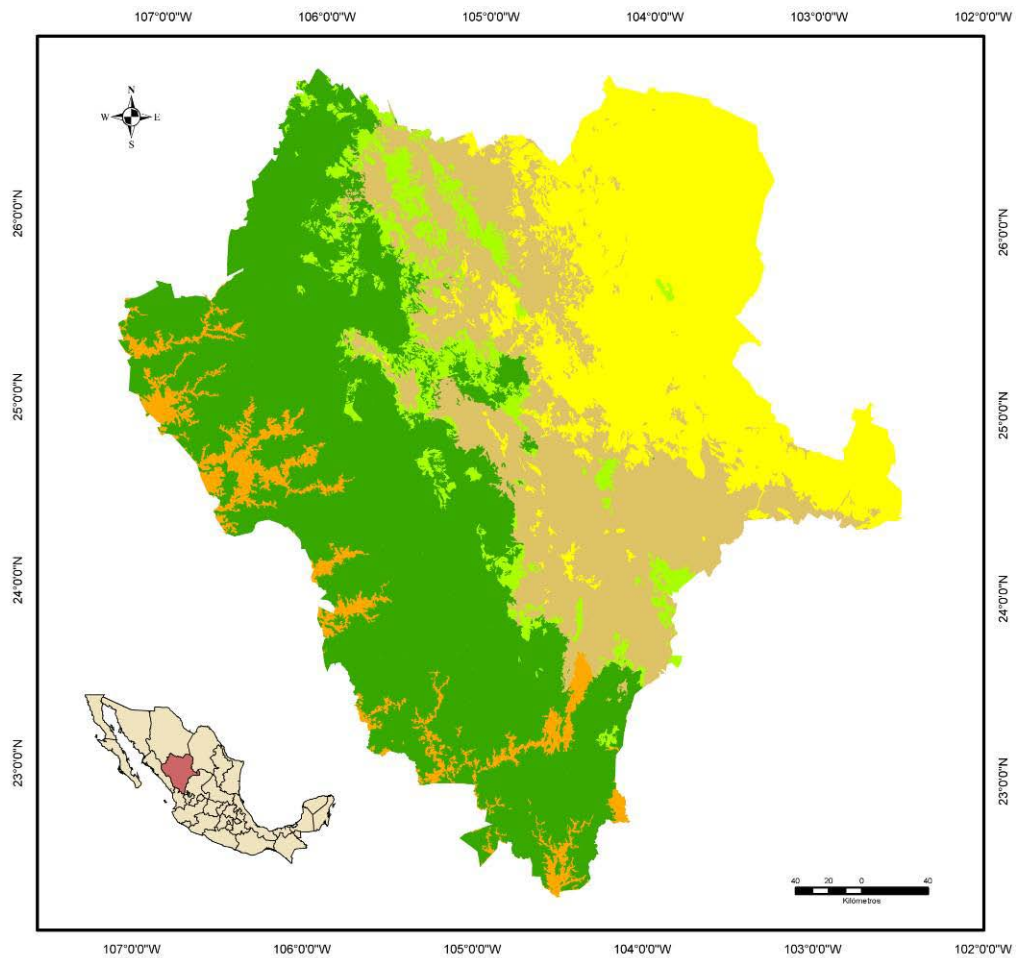


Figura 1. Ecorregiones de Durango. De oriente a poniente: Región árida y semiárida; Región de los Valles, Pie de monte y Región de la Sierra; y Región de las Quebradas. Fuente: González et al. (2007).

## VII RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Base de datos florísticos de cactáceas de Durango (Anexo 1)

#### **Estructura**

La estructura final de la base de datos de acuerdo con las características y especificaciones acordadas en el Convenio específico FB 1635/JF032/12 (IPN-CONABIO), y con las correcciones y adiciones realizadas como respuesta a la primera evaluación de la Subcoordinación de Inventarios Bióticos se muestra en la figura 2.

#### **Contenido**

La base de datos florísticos quedó integrada por 1708 registros (108 más de los comprometidos), provenientes de 711 sitios de colecta (IdGeografico) que representan más de 400 diferentes localidades; es decir con una distancia de al menos 30" de Latitud y/o Longitud separados del sitio de colecta más cercano (100 localidades comprometidas). Los sitios de colecta están distribuidos a través de todas las ecorregiones del estado (figura 3).

La base de datos contiene información de un total de 128 especies válidas diferentes arregladas en 30 géneros (comprometidos 125 especies y 30 géneros). Cabe mencionar que el listado florístico que se presenta más adelante incluye 11 especies adicionales citadas por referencias de literatura.

Las fuentes de los 1708 registros son:

- Ejemplares herborizados (946). Al concluir el proyecto el Herbario CIIDIR alberga una colección de 825 especímenes botánicos de Cactaceae de Durango (700 comprometidos); se consultaron además 121 especímenes depositados en otros herbarios (200 comprometidos).
- Ejemplares fotográficos y observacionales. Se cuenta con una o más fotografías digitales que respaldan 692 registros en la base de datos florísticos (700

comprometidos); 70 registros adicionales se sustentan en observaciones de campo.

Como respuesta a la evaluación del tercer informe parcial por parte de la Subcoordinación de Inventarios Bióticos, durante la última fase de este proyecto se hicieron las correcciones y/o aclaraciones relacionadas con el contenido de la base de datos. La relación de dichas correcciones y aclaraciones se presenta en el anexo 2 (JF032\_Info final\_Anexo 2\_Actualización, correcciones y aclaraciones) siguiendo el mismo orden en la cual venían referidas en el documento "MIB14158.pdf". Así mismo, se hicieron otras correcciones a la base de datos como parte de la continua depuración de la misma; dichas correcciones y cambios adicionales se relacionan al final del mismo anexo.

## **2. Fotografías digitales representativas de las Cactáceas de Durango.**

(Anexos 3 y 4)

Las fotografías digitales de cactáceas de Durango disponibles en el Herbario CIIDIR se organizaron por especie. Las que cuentan con datos más o menos precisos de sitio de captura se numeraron como registros fotográficos. Dado que en la fecha de captura, a veces años atrás, no se consideró numerar las fotos como registros, se estableció un sistema que permite recuperar ágilmente la información de las fotografías relacionándolas con colectas botánicas hechas en los mismos sitios y/o fechas por la misma persona. Así, se ha asignado claves alfanuméricas a dichos registros; las claves se componen de un número (tomado de una colecta del mismo sitio y/o fecha) y una letra. Las letras utilizadas para formar parte de los registros fotográficos son de la "f" a la "ñ"; reservando las letras "a" a "e" para colectas botánicas y las letras "o" a "z" para registros de "observación" en los que no se cuente con fotografías. De esta manera, se soluciona también el problema de errores de redundancia (mismos números de colecta u observación por la misma persona señalado en la revisión a la base de datos del primer informe parcial).



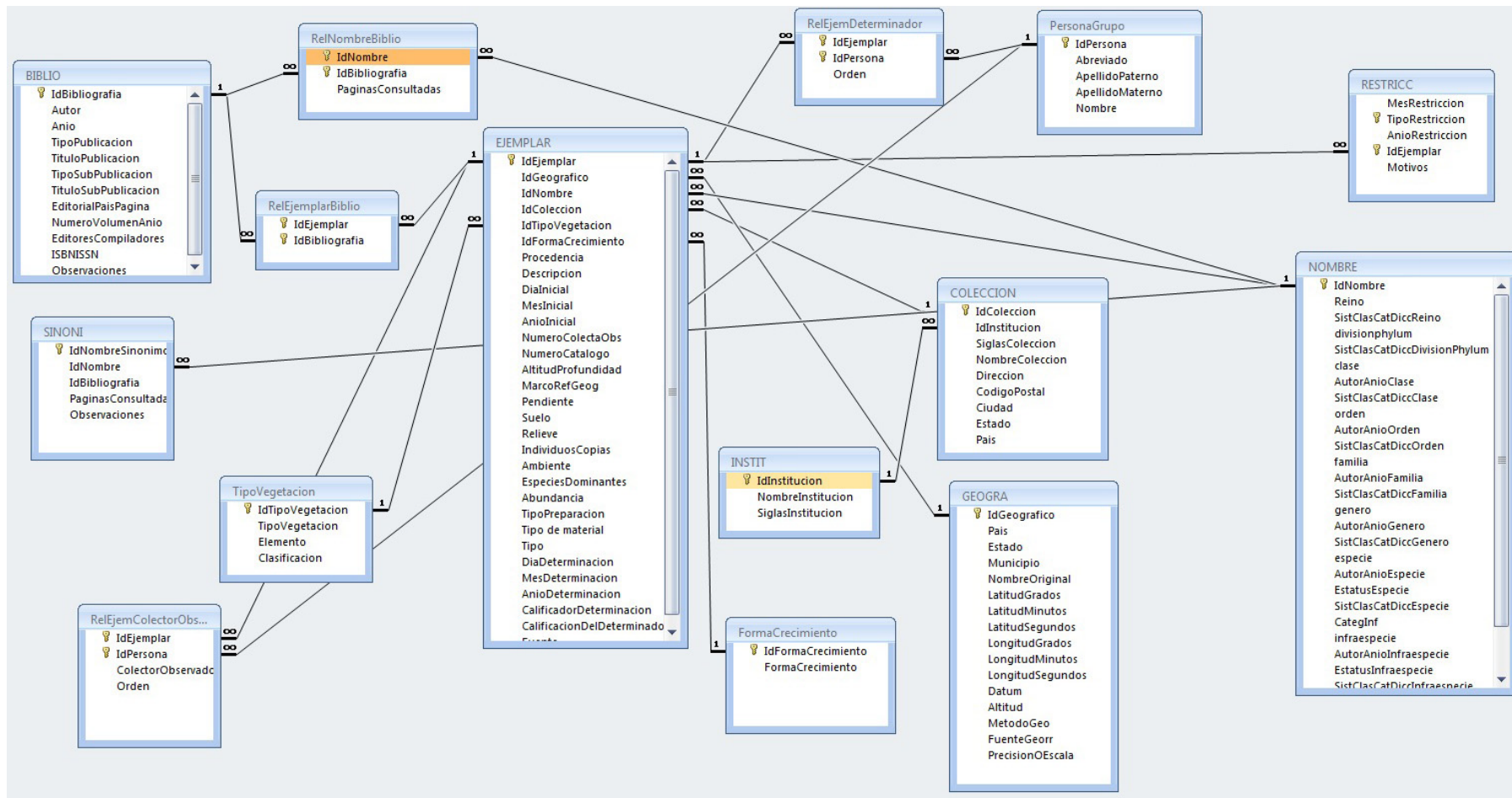


Figura 2. Estructura de la base de datos de las Cactáceas de Durango (Proyecto JF032).

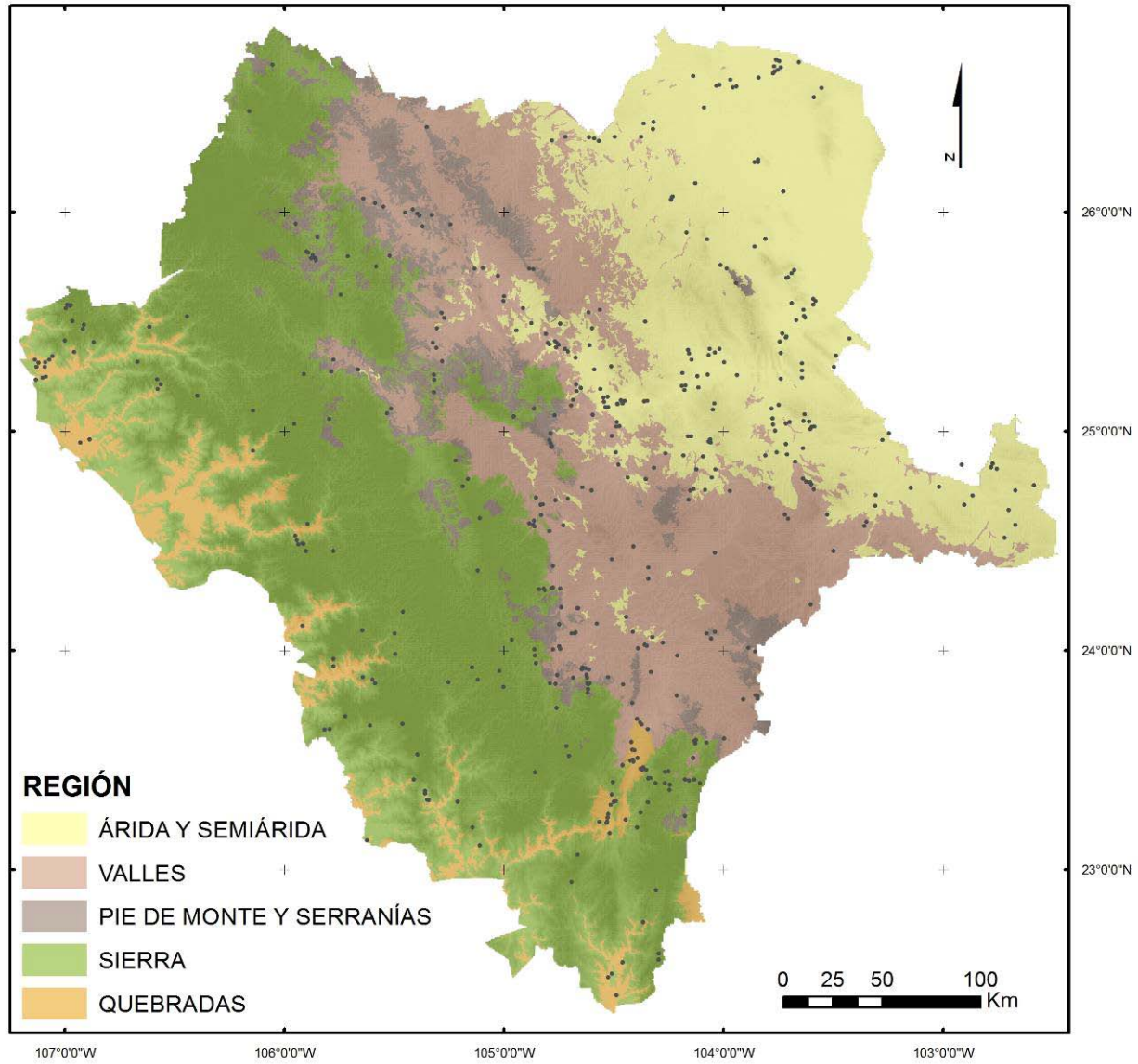


Figura 3. Distribución de los sitios de colecta

En el anexo 3 (JF032\_Info final\_Anexo 3\_imagenes) se incluyen 74 fotografías ordenadas por especie, las cuales, en conjunto con las 631 entregadas en los tres informes parciales previos, hacen un total de 705 fotografías representativas de 107 especies de cactáceas de Durango o de áreas aledañas. El anexo 4 (JF032\_Info final\_Anexo 4\_Relación\_imagenes) es una tabla (formato Excel) con la relación del total de las fotografías entregadas. De acuerdo a los lineamientos de la CONABIO, esta tabla incluye las columnas: Nombre del archivo, Nombre científico, Nombre común (en el caso que se haya obtenido en campo), Descripción de la Imagen, Estado, municipio, localidad, Fecha de toma y Autor de la imagen. A partir del segundo informe esta tabla incluye, además de las columnas necesarias según los lineamientos de la CONABIO, las columnas: IdEjemplar, IdPersona y NumeroColectaObs.

### **3. Listado florístico actualizado (Diversidad)**

Como parte del análisis de los datos, se elaboró un listado florístico actualizado de la familia Cactaceae en Durango. Para ello se partió de la base de datos florísticos (Anexo 1); adicionalmente se realizó una exhaustiva revisión de literatura taxonómica y florística (Gold 1967, Martínez-Ojeda 1977, Bravo 1937, Bravo 1978; Bravo y Sánchez Mejorada 1991 a y b, Sánchez Mejorada 1979, Cornet 1985, González-Elizondo et al. 1991 y 2012, Guzmán et al. 2003, Golubov et al. 2000, Sánchez-Salas et al. 2004, Henrickson & Johnston 1997 inédito, Hernández et al. 2004, Hernández y Gómez Hinostrosa, 2005). Para la nomenclatura de géneros y especies se siguió principalmente la propuesta de Guzmán, Arias & Dávila (2007). Adicionalmente, se revisaron dos sinopsis recientes para la familia: The New Cactus Lexicon editada por D. Hunt et al. (2006) y The Cactus Family de Anderson (2001) así como revisiones recientes sobre algunos grupos (Sánchez et al., 2013).

El listado florístico quedó integrado por 33 géneros, un total de 139 especies, algunas de ellas con más de un taxa de categoría infraespecífica haciendo un total de 160 taxa (entre especies y subespecies) (Apéndice 1). La diferencia entre la riqueza de especies contenida en la base de datos (Anexo 1) y el Listado Florístico (Apéndice 1) obedece a varios factores. Por ejemplo, en la base de datos se incluyen solamente registros con base en ejemplares de herbario, fotografías u observaciones de campo; mientras que en el listado florístico se consideran también registros bibliográficos. Así mismo, en la base de datos se incluyen algunos nombres no válidos (Ej. *Coryphantha indensis*) que se respetaron por corresponder a ejemplares tipo; mientras que en el listado florístico se incluyen solamente los nombres válidos reconocidos en este estudio.

Tomando como base el Catálogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán et al. 2003), el listado florístico aquí presentado incluye varios nuevos registros, incluyendo ocho géneros y se excluyeron algunas especies registradas para Durango en dicha obra. Además se excluyeron también otros nombres (más de 40) previamente mencionados en la escasa literatura sobre cactáceas de Durango. Los criterios para excluir taxa previamente registrados o mencionados para la entidad fueron varios: por corresponder a sinónimos de especies válidas; por constituir errores de identificación; por no contar con espécimen de herbario que avale su presencia y además considerarse dudosa su existencia en el área de estudio (Cuadro 1). A pesar de dichas exclusiones, el balance de estas cifras significan un aumento de poco más del 25 % en la cantidad de especies de cactáceas conocidas previamente para Durango de acuerdo al registro para esta entidad de 97 especies y 22 géneros en el catálogo de cactáceas mexicanas (Guzmán et al. 2003). De acuerdo con los géneros y especies de cactáceas reconocidas para México por estos autores (63 y 669 respectivamente) las cactáceas de Durango (139 especies y 31 géneros<sup>1</sup>) representa la mitad de los géneros y alrededor de una quinta parte de las especies conocidas para el país.

De acuerdo a Godínez-Álvarez y Ortega-Baes (2007) con base en los datos registrados por Guzmán *et al.* (2003) para cada entidad, Durango ocupa el octavo lugar en número

---

<sup>1</sup> 31 a 33 géneros dependiendo del criterio de clasificación, particularmente para *Grusonia* s.l. y *Peniocereus* s.l.

de especies y el undécimo lugar en número de géneros. Sin embargo, de acuerdo a los datos de esta actualización, la riqueza genérica de las cactáceas de Durango se acerca a las máximas estatales reportada por Guzmán *et al.* (2003) para San Luis Potosí (33), Oaxaca, Tamaulipas (31 c/u) y Nuevo León (30); y supera a la reportada por Villarreal-Quintanilla (2001) para esta familia para el estado de Coahuila (25). Asimismo, Durango ocupa uno de los primeros lugares en número de especies, solamente superado por San Luis Potosí (151 especies) y por Coahuila (126 especies según Guzmán *et al.* 2003; o 148 especies según Villarreal-Quintanilla 2001), equiparándose con Nuevo León, Oaxaca, Tamaulipas y Querétaro, estados reconocidos por sus floras cactológicas ricas. Esto coloca a Durango entre los estados con mayor diversidad de cactáceas, lo que no había sido reconocido con anterioridad.

Cuadro 1. Algunos nombres de especies citados para Durango en diversas fuentes y excluidos del listado florístico actualizado.

<b>Especie</b>	<b>Criterio para ser excluida del listado florístico</b>
<i>Ariocarpus retusus</i>	Citada por González et al. (1991) para Durango con base en Bravo 1937 y Gold (1967); Guzmán et al. (2003) la citan para Coah, NL, Tam, Dgo, Zac. y SLP; sin embargo, hasta la fecha no se ha localizado en Durango ni se encontraron ejemplares de herbario que respalden su presencia en la entidad.
<i>Astrophytum capricorne</i>	Citada por González et al. (1991) con base en Gold 1967 y Martínez 1979; el único nombre común citado por este autor lo refiere a Dgo; hasta la fecha no se cuenta con especímenes que avalen su presencia en la entidad.
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Las plantas de Durango corresponden a <i>A. coahuilense</i>
<i>Cephalocereus leucacanthus</i>	Citada para Durango por Gold (1967), error ortográfico
<i>Corynopuntia moelleri</i>	Citada para Durango (como <i>Grusonia</i> ) por Hernández et al. (2004). Endémica a Coahuila, región de Cuatro Ciénegas.
<i>Coryphantha cuencamensis</i>	Taxon dudoso descrito de Durango [L. Bremer 379-4 (ASU)] ¿→ <i>C. delaetiana</i> (Quehl) A. Berger ?
<i>Coryphantha glanduligera</i>	Citada por Hernández et al. (2004) para Durango. Distribución: Sur de NL y áreas adyacentes de Coah, SLP, Tam. Se excluye provisionalmente, no se descarta su presencia en la entidad.
<i>Coryphantha grandis</i>	→ <i>C. longicornis</i> Boed.; L. Bremer 1076-3 (MEXU) Holotipo.

<i>Coryphantha guerkeana</i>	Bravo y Sánchez Mejorada (1991) citan tanto <i>C. guerkeana</i> (flores amarillas) como <i>C. ottonis</i> (flores blancas) para Durango. Provisionalmente se reconoce solamente esta última para la entidad.
<i>Coryphantha indensis</i>	→ <i>C. pseudonikelsiae</i> Backeb / L. Bremer 476-1 (MEXU) Holotipo e Isotipo.
<i>Coryphantha palmeri</i>	Descrita de Durango (Tipo: Palmer 557) que corresponde a un espécimen de <i>C. compacta</i> (Eng) B+R; otros ejemplares de Durango identificados como <i>C. palmeri</i> , podrían corresponder a <i>C. delicata</i> o a <i>C. cornifera</i>
<i>Coryphantha robustispina</i> subsp. <i>scheeri</i>	Citada por Hernández et al. (2004) con base en literatura. También citada por Cornet (1985) para la Reserva de la Biosfera Mapimí; la fotografía que se muestra en la portada de dicha publicación parece corresponder más bien a <i>C. poselgeriana</i>
<i>Grusonia</i> spp.	= <i>Corynopuntia</i>
<i>Echinocereus madrensis</i>	→ <i>Echinocereus adustus</i> subsp. <i>schwarzii</i> (A.B.Lau) N.P.Taylor
<i>Echinocereus topiensis</i>	= <i>E. acifer</i>
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	→ <i>E. acifer</i> y <i>E. polyacanthus</i>
<i>Ferocactus herrerae</i>	Citada por González et al. (1991) con base en Bravo (1937) y Gold (1967); citada para Durango también por Hunt et al. 2006; y como <i>F. wislizenii</i> subsp. <i>herreriae</i> por Pilbeam & Bowdery 2005. No se han encontrado ejemplares que avalen su presencia en la entidad.
<i>Ferocactus latispinus</i>	Citada por González et al. (1991) con base en Bravo (1937); Pilbeam y Bowdery (2005) siguen mencionando que se reporta de Durango: Partido de Nombre de Dios. Hasta la fecha no se ha encontrado en la entidad. No se descarta su presencia.
<i>Ferocactus melocactiformis</i>	= <i>Ferocactus histrix</i>
<i>Ferocactus pringlei</i>	= <i>Ferocactus pilosus</i>
<i>Ferocactus stainesii</i>	= <i>Ferocactus pilosus</i>
<i>Heliocereus elegantissimus</i> var. <i>stenopetalus</i>	= <i>Heliocereus schrankii</i> subsp. <i>stenopetalum</i>
<i>Mammillaria scheidweilleriana</i>	Citada por González et al. (1991) con base en Maysilles, 1959; taxon dudoso
<i>Mammillaria sinistrohamata</i>	Estatus incierto, tipo de Zacatecas, cerca del límite con Durango. Citada para Durango por Guzmán et al. (2003); Gold (1967); y con base en literatura por Hernández et al. (2004)
<i>Mammillaria tesopacensis</i> Craig var. <i>papasquiarensis</i>	= <i>M. zeyeriana</i>

<i>Mammillopsis senilis</i>	= <i>Mammillaria senilis</i>
<i>Opuntia megarhiza</i>	Citada para Durango por González et al. (1991) con base en Gold (1967); endémica de San Luis Potosí
<i>Opuntia pyriformis</i>	Citada por Guzmán et al. (2003) para Zacatecas y Durango; según Hunt et al. (2006), se conoce con certeza solamente del ejemplar tipo y podría corresponder a <i>O. leuchotricha</i>
<i>Opuntia scheeri</i>	Taxón dudoso; citada por González et al. 1991 con base en Gold (1967).
<i>Opuntia stenopetala</i>	Citada para Durango por González (1991) con base en Martínez Ojeda y Morello (1977). Citada también por Guzmán et al. (2003). No se encontró en campo ni ejemplares de herbario que avalen su presencia en la entidad
<i>Opuntia violacea</i>	= <i>O. macrocentra</i>
<i>Pachycereus pringlei</i>	Citada para Durango por González et al. (1991) con base en COTECOCA (1979). Guzmán et al (2003) registran su distribución en: BC, BCS, y Sonora
<i>Pereskiaopsis porteri</i>	Citada para Durango por González et al. (1991) con base en Gold (1967); sin embargo, de acuerdo con Guzmán et al. (2003) se distribuye en BCS y en las costas de Son, Sin y Nay
<i>Stenocereus thurberi</i> var. <i>thurberi</i>	Citada para Durango por González et al. (1991) con base en COTECOCA (1979). Guzmán et al. (2003) registran su distribución en: BC, BCS, Chih, Sin y Son
<i>Thelocactus lophothele</i>	= <i>Thelocactus rinconensis</i> (Poselg.) Britton & Rose, 1923; distribución: Coah, NL, SLP. Citada para Durango por Gold (1967)
<i>Thelocactus pottsii</i>	= <i>Thelocactus heterochromus</i>

Al igual que en otras regiones del norte del país; entre los géneros de cactáceas registrados para la flora de Durango, destacan por su riqueza de especies: *Mammillaria* (31), *Opuntia* (28), *Echinocereus* (14) y *Coryphantha* (15); el resto de los géneros están representados en Durango por una a cinco especies cada uno (Cuadro 2).

De los ocho nuevos registros a nivel genérico, cinco se distribuyen en la región de las Quebradas, en bosque tropical caducifolio y subcaducifolio y tres habitan en la región árida, en Matorral Xerófilo. Se ha verificado la existencia en la entidad de por lo menos

una especie de cada uno de ellos con excepción de *Selenicereus*, el cual se mantiene en el listado florístico con fundamento en su amplia distribución en todos los estados de la vertiente del Océano Pacífico y por haber sido mencionada para Durango por Gold (1967) (Cuadro 3).

Cuadro 2. Géneros de Cactaceae registrados en el Estado de Durango y su riqueza de especies.

Género (*)	Número de especies (**)	
	CAT	JF 032
<i>Acanthocereus</i>	1	1
<i>Ariocarpus</i>	2	2
<i>Astrophytum</i>	0	1
<i>Coryphantha</i>	13	15
<i>Cylindropuntia</i>	5	5
<i>Echinocactus</i>	1	2
<i>Echinocereus</i>	13	14
<i>Echinomastus (Sclerocactus)</i>	1	1
<i>Epithelantha</i>	1	1
<i>Escobaria</i>	2	3
<i>Ferocactus</i>	3	4
<i>Glandulicactus (Sclerocactus)</i>	1	1
<i>Grusonia s.l. (Corynopuntia)</i>	2	4
<i>Grusonia s.s</i>	0	1
<i>Heliocereus (Disocactus)</i>	1	1
<i>Hylocereus</i>	0	2
<i>Leuchtenbergia</i>	0	1
<i>Lophophora</i>	0	1
<i>Mammillaria</i>	27	31
<i>Mammilloidia</i>	0	1
<i>Marginatocereus (Pachycereus)</i>	1	1
<i>Myrtillocactus</i>	1	1
<i>Neolloydia</i>	1	1
<i>Opuntia (Opuntia + Nopalea)</i>	14	28



<i>Pachycereus</i>	0	1
<i>Peniocereus</i>	1	1
<i>Peniocereus s.l. –Nyctocereus-</i>	0	1
<i>Pereskioopsis</i>	2	2
<i>Pilosocereus</i>	0	2
<i>Selenicereus</i>	0	1
<i>Stenocactus</i>	2	2
<i>Stenocereus</i>	0	3
<i>Thelocactus</i>	2	3
<b>Total géneros</b>	<b>22</b>	<b>31 - 33</b>
<b>Total especies</b>	<b>97</b>	<b>139</b>

(\*) Los nombres entre paréntesis son los reconocidos por Hunt *et al.* (2006).

(\*\*) Número de especies citadas para Durango por Guzmán *et al.*, 2003 (CAT) y por este estudio (JF032).

Cuadro 3. Géneros en el listado florístico actualizado y no registrados para Durango en el Catálogo de Cactáceas Mexicanas.

Género	Especie	Tipo de vegetación*/Municipio
<i>Astrophytum</i>	<i>A. coahuilense</i>	MX / Lerdo
<i>Hylocereus</i>	<i>H. ocamponis</i>	BTC, BQ / Pueblo Nuevo, San Dimas
<i>Leuchtenbergia</i>	<i>L. principis</i>	MX / Cuencamé, Nazas, S.J. Gpe.
<i>Lophophora</i>	<i>L. williamsi</i>	MX / S.J. Gpe., Tlahualilo
<i>Pachycereus</i>	<i>P. pecten-aboriginum</i>	BTC / Pueblo Nuevo, San Dimas, Tamazula, Topia,
<i>Pilosocereus</i>	<i>P. alensis</i>	BTC / Mezquital, Pueblo Nuevo, San Dimas, Tamazula
<i>Selenicereus</i>	<i>S. vagans</i>	BTC / Mezquital?
<i>Stenocereus</i>	<i>S. montanus</i>	BTC / Mezquital, San Dimas, Tamazula

\* MX, Matorral xerófilo; BTC, Bosque tropical caducifolio; BQ, Bosque de encino

Por otra parte, aún no se cuenta con evidencias (especímenes de herbario o registros fotográficos georeferenciados) de la presencia en la entidad de 11 especies que se mantienen en el listado por ser citadas para esta área por especialistas (Guzmán *et al.* 2003, Hernández *et al.* 2004) y por considerarse posible su presencia dada la

distribución ecológica de las mismas que se conoce en áreas aledañas a Durango (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies incluidas en el listado florístico con base en literatura

<b>Especies</b>	<b>Fuente de información</b>
<i>Coryphantha radians</i>	Fide Guzmán et al., 2003; Bravo y Sánchez Mejorada 1991 (dos de las tres variedades reconocidas por dichos autores); por González et al. (1991), con base en espécimen de P. Tenorio 1166 (MEXU, CIIDIR) que corresponde a <i>C. recurvata</i> subsp. <i>canatlanensis</i> . No se descarta la presencia en Durango de algunas formas de esta especie, material en proceso de identificación parece corresponder a esta especie.
<i>Echinocereus chisoensis</i>	Fide Taylor 1985 / Guzmán et al., 2003; Hunt (2006) cita la subespecie <i>fobeanus</i> con duda para Durango.
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Fide Guzmán et al. 2003 / Citada para Durango por González et al. (1991) como <i>Wilcoxia tuberosa</i> (Poselger) Berger con base en Gold, 1967.
<i>Epithelantha micromeris</i> subsp. <i>micromeris</i>	Fide Guzmán et al. 2003 / Reportada para la Sierra Calcárea, en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, límites entre los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango; esperada en los municipios de Tlahualilo y San Juan de Guadalupe, Durango. Bravo , 1937 afirma: "Ha sido colectada por nosotros en el partido de Cuencamé, Durango".
<i>Escobaria zilziana</i>	Fide Henrickson & Johnston (inédito) para áreas aledañas al Río Nazas.
<i>Mammillaria barbata</i>	Fide Pilbeam 1999; Guzmán et al. (2003); Hernández et al. 2004 / A.B. Lau 698, mountains SW of Nieves, Durango.
<i>Mammillaria berkiana</i>	Fide Guzmán et al. (2003).
<i>Mammillaria moelleriana</i>	Fide Guzmán et al. 2003. Descrita de la Sierra Santa María, al sur de la entidad; área que hasta la fecha no ha sido suficientemente explorada.
<i>Mammillaria standleyi</i>	Especie en la que se han circunscrito más de 15 taxa descritos por R.T. Craig de diversas localidades de la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental; algunas de las colectas recientes en dicha área parecen corresponder a este complejo.
<i>Opuntia chaffeyi</i>	Fide Martínez 1979 / Esperada en el municipio de San Juan de Guadalupe.

<i>Selenicereus vagans</i>	Fide Gold 1967 / Esperada, distribución en todos los estados de la vertiente del Océano Pacífico; en Sonora hasta 300 m. snm (Paredes et al., 2000; en otras regiones hasta 2400 (Hunt et al. 2006).
----------------------------	--

#### 4. Claves para la identificación de géneros y discusión sobre los cuatro géneros con mayor cantidad de especies en Durango

La subfamilia Cactoideae está representada en la entidad por 99 especies (70%) y 27 (-28) géneros (84%), mientras que Opuntioideae está representada por 40 especies (30%) agrupadas en cinco géneros (16%). En el apéndice 2 se presentan claves artificiales para la identificación de las subfamilias y de los géneros de cactáceas presentes en Durango. Se hace una breve discusión sobre *Opuntia*, *Mammillaria*, *Echinocereus* y *Coryphantha*, géneros con mayor cantidad de especies y de gran complejidad taxonómica.

#### ***Opuntia***

Hunt et al. (2006) en su evaluación provisional (con base principalmente en protologos de *Opuntia* s.s. reconoce solamente 75 especies que clasifican en 13 grupos, algunos de los cuales corresponden a las series del sistema de Britton & Rose, Bravo y otros autores; mientras que otros son más o menos arbitrarios. En México se conocen especies de ocho de dichos grupos; siete están representados en el área de estudio (marcados con negritas en el cuadro 5).

En el apéndice 2 se presenta una clave para identificar los 8 grupos reconocidos por Hunt et al. (2006) de *Opuntia sensu stricto*.

Cuadro 5. Grupos de especies de *Opuntia* s.s. según Hunt et al. (2006)

	GRUPO	DISTRIBUCIÓN	Num spp.*
--	-------	--------------	-----------

1	<b>Chaffeyane</b>	México	2 (1)
2	Aurantiaceae	SE S Am	3
3	Armatae & Sulphureae	SE S Am	10
4	<i>Opuntia quitensis</i>	W S Am	1
5	<i>Opuntia galapageia</i>	W S Am	1
6	Elatiores	NW y N S Am, Caribe	6
7	<b>Curassavicae &amp; Pumilae</b>	Ampliamente distribuidos (especialmente Caribe)	9 (1)
8	<b>Polyacanthae</b>	México, USA	4 (3)
9	<b>Tunae &amp; <i>Opuntia stricta</i></b>	México, USA	8 (1)
10	<b>Basilares</b>	México, USA	5 (2)
11	<b>Phaeacanthae</b>	México, USA	15 (7)
12	<b>Ficus-Indicae</b>	México	10 (11)
13	Stenopetalae	México	1

\* Número de especies en total por grupo, entre paréntesis, número de especies incluidas en el listado florístico de las Cactáceas de Durango (algunas de las cuales no se encuentran entre las 75 que reconocen Hunt et al. (2006) como válidas. Dentro de *Opuntia*, en este trabajo se están circunscribiendo también dos especies que estos autores incluyen como *Nopalea*.

El género *Opuntia* es de los más exitosos dentro de la familia Cactaceae, por lo que tiene una amplia distribución, algunas especies son componentes dominantes de muchas comunidades vegetales.

Sin embargo, este grupo de plantas sigue siendo uno de los menos entendidos de la familia por las abundantes dificultades taxonómicas que presenta (Rebman & Pinkava, 2001). Se ha planteado la necesidad de la revisión de la clasificación de este género usando diversas herramientas: moleculares, morfológicas y biogeográficas (Labra et al., 2003). Para entender la taxonomía de los nopales son muy necesarios los estudios de campo, sobre todo de las poblaciones tipo (Powell, 2008).

Guzmán et al. (2003) reconocen 14 especies de *Opuntia* para Durango; las exploraciones durante los últimos años en el área han duplicado dicha cifra. En este trabajo se reconocen al menos 28 especies de *Opuntia* para Durango y regiones limítrofes (Cuadro 6); sin embargo, entre el material colectado que aún no ha sido

posible identificar seguramente se encuentran otras especies, híbridos e incluso posibles especies aún no descritas.

El género *Opuntia*, presenta especies en las cuatro ecorregiones de Durango, unas exclusivas de determinada ecorregión como *O. pubescens* y *O. puberula* de las Quebradas; *O. azurea*, *O. macrocentra* y otras que solo se presentan en la zona árida y semiárida. Otras especies, las de mayor variación (complejos de especies), presentan una distribución más amplia (*O. robusta*, *O. engelmannii*).

### ***Mammillaria***

Género muy grande, probablemente de origen polifilético. Hunt et al. (2006) ordenan las especies en siete subgéneros, algunos con más de una serie; haciendo un total de 21 grupos (entre subgéneros y series). En el área de estudio se registran especies representantes de siete de dichos grupos, predominando dos de ellos: Serie *Lasiacanthae* y serie *Mammillaria*, ambas del subgénero *Mammillaria* (Cuadro 7).

Guzmán et al. (2003) registran 27 especies de *Mammillaria* para el estado de Durango. Durante el desarrollo de este trabajo no se logró verificar la existencia en la entidad de siete de dichas especies: *M. barbata*, *M. berkiana*, *M. moelleriana*, *M. sinistrohamata*, *M. lindsayi*, *M. standleyi* y *M. uncinata*; sin embargo, se registraron siete especies no mencionadas en dicho catálogo: *M. saboae*, *M. jaliscana*, *M. coahuilensis*, *M. grusonii*, *M. melanocentra*, *M. petterssonii* y *M. sonorensis*.

Cuadro 6. Especies de *Opuntia* de Durango

Especie	CAT	JF032
<i>Opuntia auberi</i> ( <i>Nopalea</i> )		*
<i>Opuntia azurea</i>	*	*
<i>Opuntia cantabrigiensis</i>		*

<i>Opuntia cf. fuliginosa</i>		*
<i>Opuntia cf. wilcoxii</i>		*
<i>Opuntia chaffeyi</i>		*
<i>Opuntia durangensis</i>	*	*
<i>Opuntia engelmannii</i>	*	*
<i>Opuntia erinacea</i>	*	*
<i>Opuntia ficus-indica</i>		*
<i>Opuntia hyptiacantha</i>		*
<i>Opuntia karwinskiana (Nopalea)</i>		*
<i>Opuntia lasiacantha</i>		*
<i>Opuntia leucotricha</i>	*	*
<i>Opuntia macrocentra</i>	*	*
<i>Opuntia macrorhiza</i>		*
<i>Opuntia macrorhiza subsp. pottsii</i>		
<i>Opuntia megacantha</i>		*
<i>Opuntia microdasys</i>		*
<i>Opuntia phaeacantha</i>	*	*
<i>Opuntia polyacantha</i>		*
<i>Opuntia puberula (= O decumbens)</i>	*	*
<i>Opuntia pubescens</i>		*
<i>Opuntia pyriformis</i>	*	
<i>Opuntia rastrera</i>	*	*
<i>Opuntia robusta</i>	*	*
<i>Opuntia rufida</i>	*	*
<i>Opuntia stenopetala</i>	*	
<i>Opuntia streptacantha</i>	*	*
<i>Opuntia tomentosa</i>		*
<i>Opuntia spp. (2 ó 3)</i>		*

Especies citadas para Durango por: CAT = (Guzmán et al., 2003); JF032 = este trabajo

El listado florístico actualizado de las cactáceas de Durango (Apéndice 1) incluye 31 especies de *Mammillaria* (algunas con varias subespecies o formas); 28 respaldadas con por lo menos un ejemplar de herbario cada una, además de *M. barbata*, *M. moelleriana* y *M. standleyi* de las registradas por Guzmán et al. (2003). La primera se mantiene porque, aunque no se ha encontrado aún en campo, existen registros de colectas de A. Lau en el norte de Durango; la segunda fue descrita de la Sierra Santa

María, al sur de la entidad; área que hasta la fecha no ha sido suficientemente explorada; y la tercera, por tratarse de una especie en la que se han circunscrito más de 15 taxa descritos por R.T. Craig (1945) de diversas localidades de la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental; algunas de las colectas recientes en dicha área parecen corresponder a este complejo.

Al respecto, cabe mencionar a *M. chaletii* Plein, un taxón de reciente descripción (2013) cuyo tipo fue colectado en la región de las Quebradas en el norte de Durango. No fue considerado en el listado florístico; a reserva de una futura revisión del tipo y del protólogo, las fotografías disponibles en internet indican que se trata de una forma de *M. sonorensis*, otra especie de la vertiente occidental de la SMO. Esta especie también ha sido considerada como sinónimo de *M. standleyi* (Guzmán et al. 2003), sin embargo, nuestras observaciones de campo, respaldadas con algunas colectas, coinciden con la diferenciación hecha por Hunt et al. (2006) entre estos dos taxa.

Las otras cuatro especies de *Mammillaria* mencionadas para Durango por Guzmán et al. (2003) y no respaldadas por colectas botánicas se excluyen (provisionalmente) del listado florístico regional. No obstante, el género *Mammillaria*, junto con *Opuntia*, sigue siendo el de mayor diversidad y más amplia distribución en el área de estudio. Siete de las 30 especies reconocidas fueron descritas de Durango: *M. guelzowiana*, *M. guillauminiana*, *M. longiflora*, *M. mercadensis*, *M. moelleriana*, *M. pennispinosa* y *M. theresae*.

Las exploraciones realizadas durante el trabajo de campo permitieron ubicar poblaciones de otras plantas que no ha sido posible ubicar en ninguna de las especies mencionadas, se requiere realizar estudios taxonómicos más a fondo para determinar si son nuevos registros para la entidad, taxones aún no descritos, o extremos de la variación de los complejos de especies ya registrados en este trabajo.

#### Cuadro 7. Especies de *Mammillaria* de Durango

Grupo sensu Hunt et al. 2006	Especie	CAT
		JF032

subg. Phellosperma	<i>Mammillaria barbata</i>	*	
	<i>Mammillaria guelzowiana</i>	*	*
subg. Krainzia ser.Longiflorae	<i>Mammillaria longiflora</i> subsp. <i>longiflora</i>	*	*
	<i>Mammillaria longiflora</i> subsp. <i>stampferi</i>		
	<i>Mammillaria saboae</i> subsp. <i>roczekii</i>		*
	<i>Mammillaria theresae</i>	*	*
subg. Mamillopsis	<i>Mammillaria senilis</i>	*	*
ser.Lasiacanthae	<i>Mammillaria berkiana</i>	*	
(subg. Mammillaria)	<i>Mammillaria guillauminiana</i>	*	*
	<i>Mammillaria jaliscana</i>		*
	<i>Mammillaria lasiacantha</i>	*	*
	<i>Mammillaria magallanii</i>	*	*
	<i>Mammillaria mercadensis</i>	*	*
	<i>Mammillaria moelleriana</i>	*	
	<i>Mammillaria pennispinosa</i> subsp. <i>brachytrichon</i>		
	<i>Mammillaria pennispinosa</i> subsp. <i>nazasensis</i>		
	<i>Mammillaria pennispinosa</i> subsp. <i>pennispinosa</i>	*	*
	<i>Mammillaria sinistrahamata</i>	*	
	<i>Mammillaria stella-de-tacubaya</i>	*	*
ser.Leptocladodae	<i>Mammillaria densispina</i>	*	*
	<i>Mammillaria pottsii</i>	*	*
ser. Leucocephalae	<i>Mammillaria chionocephala</i>	*	*
ser. Mammillaria	<i>Mammillaria coahuilensis</i>		*
(subg. Mammillaria)	<i>Mammillaria</i> cf. <i>bocensis</i>		*
	<i>Mammillaria grusonii</i>		*
	<i>Mammillaria heyderi</i> subsp. <i>gummifera</i>		
	<i>Mammillaria heyderi</i> subsp. <i>hemisphaerica</i>		
	<i>Mammillaria heyderi</i> subsp. <i>heyderi</i>	*	*
	<i>Mammillaria heyderi</i> subsp. <i>meiacantha</i>		
	<i>Mammillaria lindsayi</i>	*	
	<i>Mammillaria marksiana</i>	*	*
	<i>Mammillaria melanocentra</i>		*
	<i>Mammillaria</i> aff. <i>ortegae</i>	*	*
	<i>Mammillaria pachycylindrica</i>	*	*
	<i>Mammillaria petterssonii</i>		*
	<i>Mammillaria scrippsiana</i>	*	*
	<i>Mammillaria sonorensis</i>		*
	<i>Mammillaria standleyi</i>	*	
	<i>Mammillaria uncinata</i>	*	
	<i>Mammillaria wagneriana</i>	*	*
	<i>Mammillaria zeyeriana</i>	*	*

Especies citadas para Durango por: CAT = (Guzmán et al., 2003); JF032 = este trabajo



## ***Echinocereus***

*Echinocereus* es un género compuesto por plantas simples o cespitosas, tallos con costillas, desde globosos hasta cilíndricos (a veces muy largos) o cortamente columnares; erectos, postrados, raramente pendulosos; flores generalmente muy vistosas y fruto jugoso, carnosos y dulce.

Guzmán et al. (2003) reconocen 56 especies de *Echinocereus* para México, 13 de las cuales registran para Durango. Durante el presente trabajo se verificó la presencia en la entidad de 11 de dichas especies y se registró la presencia de una especie adicional: *E. pamanesiorum*. *E. chisoensis* ssp. *fobeanus* y *E. poselgeri* se mantienen en el listado florístico aunque su presencia en la entidad no ha sido verificada. El listado florístico actualizado, considerando la nomenclatura propuesta por Sánchez et al. (2013) para la sección Triglochidiati incluye 14 especies y cinco subespecies (Apéndice 1). Así, *Echinocereus* es uno de los cuatro géneros con mayor cantidad de especies en Durango y áreas limítrofes, solo superado por *Mammillaria*, *Coryphantha* y *Opuntia*.

Taylor (1993) reconoce 52 especies agrupadas en ocho secciones. Hunt et al. (2006) reconocen 65 especies agrupadas en las secciones de acuerdo a Taylor 1993. De las ocho secciones reconocidas por Taylor, en Durango y regiones limítrofes están representadas seis (Cuadro 8).

Cuadro 8. Especies de *Echinocereus* de Durango

Grupo sensu Hunt et al. 2006	Especie	CAT	JF032
Erecti	<i>Echinocereus pectinatus</i> subsp. <i>pectinatus</i>	*	*
	<i>Echinocereus pectinatus</i> subsp. <i>wenigeri</i>		*
Triglochidiata	<i>Echinocereus acifer</i>		*
	<i>Echinocereus ortegae</i> subsp. <i>koehresianus</i>		*

	<i>Echinocereus ortegae</i> subsp. <i>ortegae</i>	*	*
	<i>Echinocereus polyacanthus</i>		*
	<i>Echinocereus scheeri</i>	*	*
	<i>Echinocereus topiensis</i>	*	
	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	*	
Costati	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	*	*
	<i>Echinocereus stramineus</i> subsp. <i>occidentalis</i>		*
	<i>Echinocereus stramineus</i> subsp. <i>stramineus</i>	*	*
Reichenbachii	<i>Echinocereus chisoensis</i> ssp. <i>fobeanus</i>	*	
	<i>Echinocereus palmeri</i>	*	*
	<i>Echinocereus subinermis</i> subsp. <i>ochoterenae</i>		*
	<i>Echinocereus subinermis</i> subsp. <i>subinermis</i>	*	*
Wilcoxia	<i>Echinocereus poselgeri</i>	*	
Pulchellus	<i>Echinocereus adustus</i>		*
	<i>Echinocereus adustus</i> subsp. <i>schwarzii</i>	*	*
	<i>Echinocereus pamanesiorum</i> subsp. <i>bonatzii</i>		*
	<i>Echinocereus pamanesiorum</i> subsp. <i>pamanesiorum</i>		*
	<i>Echinocereus schereri</i>	*	*

Especies citadas para Durango por: CAT = (Guzmán et al., 2003); JF032 = este trabajo

### ***Coryphantha***

Las especies de *Coryphantha* pueden ser simples, formar grupos, y en ocasiones con brotes desde la base o cerca de la base; los tallos individuales son globosos a cilíndricos y tienen tubérculos, los cuales, en las plantas adultas tienen un surco en la parte superior, y en algunas especies también glándulas más o menos perceptibles en los surcos; flores generalmente emergiendo del centro del ápice de la planta, generalmente de color amarillo.

Dicht y Lüthy (2005), en el estudio más reciente de este grupo reconocen 43 especies ordenadas en dos subgéneros que a su vez se dividen en tres y dos secciones respectivamente; y algunas de éstas aún se dividen en series. Hunt et al. (2006) reconoce las mismas 43 especies con algunas discrepancias en cuanto a subespecies. Sin embargo, admiten que la taxonomía del género *Coryphantha* adoptada en su obra

es aún poco confiable y en lugar de seguir la clasificación de secciones y series de la revisión por Dicht y Lüthy (2001), distinguen cinco grupos generales que coinciden solo parcialmente con algunas de las secciones y series de dicha clasificación.

Guzmán et al. (2003) reconocen 46 especies; de éstas, 41 coinciden con la nomenclatura de la clasificación propuesta por Dicht y Lüthy (2001) y dos son circunscritas en dicha clasificación a otras especies. Adicionalmente, Guzmán et al (2003) reconocen tanto a *C. guerkeana* (para Durango, Jalisco y Zacatecas) como a *C. ottonis* (para Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Puebla y Querétaro), mientras que Dicht y Lüthy (2001) circunscriben a la primera como parte de la segunda; por último, Guzmán et al (2003) reconoce *C. radians*, con una amplia distribución en 11 estados del centro y norte de México, incluyendo Durango; mientras que Dicht y Lüthy (2001) reconocen a *C. cornifera* para seis estados del centro del país, excluyendo Durango.

El estado de Durango se encuentra al centro del área de distribución general del género *Coryphantha*; cinco especies y dos subespecies, de las 43 especies reconocidas en el estudio más reciente (Dicht y Lüthy 2005) se describieron de Durango: *C. echinoidea*, *C. durangensis*, *C. durangensis ssp. cuencamensis*, *C. kracikii*, *C. longicornis* y *C. pseudonickelsiae* y *C. recurvata ssp. canatlanensis*. Otros cuatro taxones descritos de Durango actualmente se circunscriben a otras especies (*C. palmeri*, *C. guerkeana*, *C. indensis* y *C. grandis*).

Guzmán et al. (2003) registran un total de 13 especies de *Coryphantha* para el estado de Durango. El listado florístico de Durango incluye provisionalmente 15 especies de este género; que en general coincide con lo registrado en el Catálogo de Cactáceas Mexicanas con algunas adiciones; en el Cuadro 9 se relacionan dichas especies de acuerdo a los cinco grupos en que Hunt et al. (2006) ordenan a las especies de este género. Adicionalmente, durante el trabajo de campo y revisión de material colectado previo al inicio del proyecto se encontraron individuos aislados y algunas poblaciones de plantas cuyas características morfológicas no coinciden con las descripciones de ninguna de las especies aceptadas hasta la fecha. Se requieren estudios taxonómicos

más detallados para determinar su identidad. Algunos ejemplares parecen corresponder a *C. cornifera* (*C. radians*), otros parecen intermedios entre dos especies (ej. *C. durangensis*-*C. longicornis*; *C. durangensis*-*C. ser. corniferae*; *C. durangensis*-*C. difficilis*).

Cuadro 9. Especies de *Coryphantha* de Durango

Grupo sensu Hunt et al. 2006	Especie	CAT	JF032
Subg. Lepidocoryphantha	<i>Coryphantha macromeris subsp. macromeris</i>	*	*
Subg. Neocoryphantha	<i>Coryphantha echinoidea</i> (sensu Bremer)	*	*
	<i>Coryphantha ottonis / guerkeana</i>	*	*
	<i>Coryphantha poselgeriana</i>	*	*
Subg. Coryphantha			
Grupo Sulcata	<i>Coryphantha durangensis subsp. durangensis</i>	*	*
	<i>Coryphantha cf. hintoniorum</i>		*
	<i>Coryphantha kracikii</i>	*	*
	<i>Coryphantha longicornis</i>	*	*
Grupo Cornifera	<i>Coryphantha compacta</i>	*	*
	<i>Coryphantha delaetiana</i>	*	*
	<i>Coryphantha delicata</i>	*	*
	<i>Coryphantha cf. echinus</i>		*
	<i>Coryphantha cf. gracilis</i>		*
	<i>Coryphantha pseudonickelsiae</i>	*	*
	<i>Coryphantha radians</i>	*	
	<i>Coryphantha recurvata subsp. canatlanensis</i>	*	*

Especies citadas para Durango por: CAT = (Guzmán et al., 2003); JF032 = este trabajo

## 5. Distribución

Aunque a las cactáceas comúnmente se les relaciona con los ambientes áridos y semiáridos, en donde habitan una gran cantidad de especies; lo cierto es que ocupan una gran diversidad de hábitats: desde el nivel del mar hasta grandes elevaciones; en matorrales xerófilos, pastizales, bosques templados, bosques mesófilos y bosques tropicales. En Durango, algunas especies, principalmente arbustivas o arborescentes,

se presentan como dominantes en las comunidades vegetales de las que forman parte, mientras que otras son extremadamente raras (González-Elizondo et al., en prep.).

En la entidad, solamente 12 de los 32 géneros reconocidos (37%) se restringen a los matorrales xerófilos de las zonas áridas, otros 10 (31%) se presentan en ecorregiones diferentes a la árida: nueve exclusivamente en bosque tropical (uno en matorral subtropical) de la región de las Quebradas y uno en bosque templado de la región de la Sierra; los 10 géneros restantes (31%) se distribuyen en más de una ecorregión (cuadro 10). *Mammillaria*, *Opuntia* y *Echinocereus* se distribuyen en una gran diversidad de ambientes y presentan especies en todas las ecorregiones de Durango; *Coryphantha*, junto con *Cylindropuntia* y *Ferocactus* también presentan distribución amplia pero no en todas las ecorregiones.

En términos generales, en las zonas áridas con matorrales xerófilos predominan las especies de cactáceas de talla pequeña, generalmente globosas o cilíndricas (cactus o biznagas) de los géneros *Coryphantha*, *Escobaria*, *Mammillaria*, *Echinomastus* y *Glandulicactus*; mientras que en las quebradas, con bosques tropicales, predominan las especies columnares de los géneros *Stenocereus* (pitayos), *Pachycereus* (cardón) y *Pilosocereus* (pitayo barbón); además de los géneros de las plantas trepadoras o decumbentes: *Hylocereus* (pitahaya) y *Acanthocereus* (tasajo).

Las nopaleras arborescentes de México alcanzan su límite norte en Durango, conformadas principalmente por *Opuntia leucotricha* y *O. durangensis*; y en menor proporción se presentan *O. streptacantha*, *O. megacantha*, *O. hyptiacantha*, e incluso *O. ficus indica* naturalizado o escapado de cultivo, formando parte del piedemonte de la sierra.

Solamente cinco de las especies registradas (menos del 4%) son de distribución restringida a la entidad: *Coryphantha kracikii*, *C. longicornis*, *Echinocereus schererii*, *Mammillaria guelzowiana*, y *Mammillaria theresae*. La cantidad de endemismos se duplica al considerar los taxa infraespecíficos: *Coryphantha durangensis* ssp.

*cuencamensis*, *Echinocereus adustus* ssp. *schwarzii*, *Echinomastus unguispinus* ssp. *minimus*, *Mammillaria pennispinosa* ssp. *brachytrichion*, *M. pennispinosa* ssp. *nazasensis* y *Mammillaria saboae* ssp. *roczekii*. Adicionalmente, un análisis preliminar de la distribución general de las especies registradas indica que más del 25% de las mismas se restringen al estado de Durango y los estados aledaños de Coahuila, Chihuahua, Sinaloa y Zacatecas (González-Elizondo et al., en prep.).

Cuadro 10. Distribución de los géneros de Cactaceae en las ecorregiones de Durango.

Género	Ecoregión <sup>1</sup>				
	A	V	Pm	S	Q
<i>Acanthocereus</i>					X
<i>Ariocarpus</i>	X				
<i>Astrophytum</i>	X				
<i>Corynopuntia</i> <sup>2</sup>	X				
<i>Coryphantha</i>	X	X	X	X	
<i>Cylindropuntia</i>	X	X	X		X
<i>Echinocactus</i>	X	X	X		
<i>Echinocereus</i>	X	X	X	X	X
<i>Echinomastus (Sclerocactus)</i> <sup>3</sup>	X		X		
<i>Epithelantha</i>	X				
<i>Escobaria</i>	X				
<i>Ferocactus</i>	X	X	X		X
<i>Glandulicactus (Sclerocactus)</i>	X				
<i>Grusonia s.s.</i>	X				
<i>Heliocereus (Disocactus)</i>				X	
<i>Hylocereus</i>					X
<i>Leuchtenbergia</i>	X				
<i>Lophophora</i>	X				
<i>Mammillaria</i>	X	X	X	X	X
<i>Mammylloidia</i>	X				

<i>Marginatocereus</i> <sup>4</sup> ( <i>Pachycereus</i> )	X	X	X		
<i>Myrtillocactus</i>					X
<i>Neolloydia</i>	X				
<i>Nyctocereus</i> <sup>2</sup>					X
<i>Opuntia</i>	X	X	X	X	X
<i>Pachycereus</i>					X
<i>Peniocereus</i>	X				
<i>Pereskopsis</i>					X
<i>Pilosocereus</i>					X
<i>Selenicereus</i>					X
<i>Stenocactus</i>		X	X		
<i>Stenocereus</i>					X
<i>Thelocactus</i>	X	X	X		
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
<b>Restringidos</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

<sup>1</sup> Ecorregiones de Durango según González *et al.* 2007: A, región árida y semiárida; V, región de los Valles; Pm, pie de monte y sierras al oriente; S, región de la Sierra; Q, región de las Quebradas.

<sup>2</sup> Se acepta el género *Corynopuntia* (parte de *Grusonia* s.l.) y *Nyctocereus* (parte de *Peniocereus* s.l.).

<sup>3</sup> En este cuadro, los nombres entre paréntesis (*Sclerocactus*, *Disocactus* y *Pachycereus*) corresponden a los reconocidos por Hunt *et al.* 2006.

<sup>4</sup> El género *Marginatocereus* solamente existe cultivado en el estado de Durango. No se cuantifica entre los 32 géneros reconocidos para la flora regional.

Fuente: González *et al.* en prep.

## VIII. CONCLUSIONES

Durango, con 6.3% del territorio nacional alberga alrededor del 20% de las especies de la familia Cactaceae conocidas para todo el país.

Los géneros con mayor riqueza de especies en Durango son: *Opuntia* (28), *Mammillaria* (31), *Coryphantha* (15) y *Echinocereus* (14). Estos grupos son también los que más problemática taxonómica presentan.

El listado florístico actualizado incluye 33 géneros y 139 especies. Sin embargo once especies y dos géneros (*Epithelantha* y *Selenicereus*) no se lograron verificar mediante trabajo de campo ni revisión de herbarios.

La revisión exhaustiva de literatura, así como la revisión de las principales colecciones científicas nacionales mostró la escasez de colectas previas en el área de estudio. La base de datos florísticos generada, hasta la fecha de este informe incluye 1708 registros, la mayoría provenientes del Herbario CIIDIR.

Los resultados del presente proyecto sintetizan el trabajo del grupo de investigación del Herbario CIIDIR en esta línea de investigación desde hace una década; y resultan de particular valor para futuros estudios taxonómicos, ecológicos y biogeográficos sobre las cactáceas de esta región, ya que el trabajo de campo se realizó de manera dirigida hacia las diferentes ecorregiones y tipos de vegetación presentes en la entidad.

### **Agradecimientos**

El presente proyecto contó con el valioso apoyo de muchas personas. Es un gusto expresar aquí nuestro profundo agradecimiento a todos ellas. A nuestros colaboradores por su apoyo durante el trabajo de campo, de laboratorio y gabinete: Ing. Erika Ruacho González, M.C. David Ramírez Noya, Ing. Lorenzo Reséndiz Rojas, M.C. Fermín Mercado Muñoz, Sr. Jorge Noriega Villa y Srita. Daniela Corral. A nuestros alumnos quienes participaron de manera muy activa en varias facetas de este proyecto y del trabajo previo que condujo al mismo: Inocencia Avalos Huerta, Joanna Valenzuela Valadez, Luis G. García Galarza, Sergio Heynes Silerio y David A. Delgado. A los curadores de los herbarios: MEXU, ENCB, GBH, ANSM, MO, ARIZ, ASU y DES por las facilidades brindadas durante la revisión de dichas colecciones.

En campo siempre contamos con guías locales y colaboradores entusiastas, y en no pocas ocasiones cálidos anfitriones. Muchas gracias a: Sr. Rodolfo Corrales (Cuencamé); José Julián Amarillas López (Tamazula); Sr. Fermín Martínez, Sr. Jesús Alberto Rivas y familia, Sr. Eloy Sánchez Rivas y familia, Ninfa Yajaira Andrade Valenzuela (Huahuapan, San Dimas); Sr. Santiago Aldaba (Sta. Teresa, Canatlán); Prof. Ubalda García Deras, Cecilia Deras Rentería, Manuel García Sierra y niño Ramón García Silva (La Presa, Pueblo Nuevo); Sra. Socorro García, Sr. Tranquilino Pule y Domitila Hernández (General Escobedo, El Oro); Delfino López Mena y Antonia Rivas Castillo (Estación Acacio, San Juan de Guadalupe); Perfecto Martínez Covarrubias (Col. La Virgen, Durango, Dgo); José Molinar Rodríguez (El Mortero, Cusihuirachi, Chihuahua); José Javier Núñez Chaidez (Guadalupe de los Reyes, Cosalá, Sinaloa); Marcelo Quiñones Rivera (San Jerónimo, Pueblo Nuevo); Sr. Adolfo Reyes y Sra. Baudelia Pacheco (El Barco, Tamazula); Raúl Ernesto Ríos de la Rocha (El Capulín de Abajo, Tamazula); Francisco Rodríguez Galván, Francisco Rodríguez Guevara y sus familias (La Borcelana, San Dimas); María del Refugio Rodríguez Guevara (San Miguel de Cruces, San Dimas); Sr. Valerio Rivas y familia; María Ana Sánchez Meléndez (Cuevecillas, San Dimas); Sr. Ricardo Puentes Vázquez (Peñón Blanco); Jesús Tapia, Santiago Tapia y Tomás Tapia (La Fe, Viesca, Coah.), Luis Pánuco (Santa Gertrudis, Mezquital); Sr. Abundio Avalos y familia (Río Escondido, Durango); Jesús Ricardo Barrón Martínez (San Rafael de Jicorica, Indé), Jesús Salas Quiñones, Ramón Andrade y Martín Omar Gutiérrez Montenegro (Nuevo Ideal); Gabriel Alejandro y Macario García (Canatlán); Ariana Santos y Ali I. Villanueva (Vencedores, San Dimas).

Muchas gracias a los colegas que colaboraron con la revisión de ejemplares y compartieron información: Dr. Salvador Arias, M.C. Rosalinda Medina, Dr. Ulises Guzmán, Dra. Balbina Vázquez, Dr. Héctor Hernández Macías y M.C Carlos Gómez Hinostrosa.



Roberto González Elizondo y Noé González Elizondo proporcionaron apoyo logístico para algunas salidas. Werner Rischer proporcionó valiosos datos para ubicar la población de *M. saboae*. Varios prestadores de servicios forestales nos proporcionaron fotografías y datos para algunos interesantes registros: Dr. Ramón Silva Flores, Ing. J. Juan Mendoza, Ing. Juan Francisco Maciel Nájera e Ing. José R. Martínez Aguilar.

Agradecemos el apoyo de nuestros compañeros en el camino de la vida, quienes aprovechando fines de semana y vacaciones, nos acompañaron también en algunas salidas a campo: Abraham Torres Soto, Edmundo Monreal Barrios, J. Javier Sánchez Ramos, David Mora y Ma. de Lourdes Juárez Argumedo.

El proyecto "Florística de las Cactáceas de Durango" se desarrolló con financiamiento de la CONABIO (JF032) y del IPN (SIP 20130881y SIP 20141113).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, E.F. 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland, Oregon, USA.

Ávalos-Huerta, I. 2012. Contribución al conocimiento de *Opuntia* (Cactaceae) en Santiago Bayacora, Durango, México. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. Durango, Dgo.

Barthlott, W. 1991. Disocactus, Lepismium and Pseudorhipsalis. In: Hunt, D. R. & N. Taylor (eds.) Notes on miscellaneous genera of Cactaceae. *Bradleya* 9:87.

Brailovsky-Signoret, D. y H. M. Hernández. 2010. Mazapil, Zacatecas: Diversity and Conservation of Cacti in a Poorly-Known Arid Region in Northern Mexico. *Cactus and Succulent Journal* 82(5):197-202.

Bravo-Hollins, H. & H. Sánchez-Mejorada. 1991. Las Cactáceas de México, Vols. II y III, 2a ed. UNAM, México, D.F. 404 y 643 p.

Bravo-Hollis, H. 1937. Las Cactáceas de México, ed. 1. UNAM, México, D. F. 755 p.

Bravo-Hollis, H. 1978. Las Cactáceas de México, Vol. I., 2a ed. UNAM, México, D. F. 743 p.

Cornet, A. 1985. Las Cactáceas de la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Instituto de Ecología A.C., México D.F.

Craig, R. 1945. The *Mammillaria* Handbook. Abbey Garden Press, Pasadena, California. 390 pp.

Dicht R.F. y A. D. Lüthy. 2001. A new conspectus of the Genus *Coryphantha*. *Cactaceae Systematics Initiatives* 11: 5.

Dicht R. F. y A.D. Luthy. 2005. *Coryphantha* Cacti of Mexico and Southern USA. Springer.

García-Galarza, L.G. 2014. Listado florístico de la subfamilia Cactoideae (Cactaceae) en áreas aledañas al Río Nazas, tramo Ánimas-Paso Nacional, municipio de Nazas, Durango. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UJED.

Godínez-Álvarez, H. y P. Ortega-Baes. 2007. Mexican cactus diversity: environmental correlates and conservation priorities. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 81:81-87.

Gold, D.B. 1967. Las cactáceas del estado de Durango. *Cact. Suc. Mex.* 12(1): 17-24.

- Golubov, J., M.C. Mandujano y C. Montaña. 2000. Cactáceas asociadas a pastizales de *Hilaria mutica* (Buckl.) Benth. en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, México. Cactáceas y Suculentas Mexicanas Tomo XLV Año. 45 No. 4: 84-89.
- González Elizondo, M., M.S. González Elizondo y Y. Herrera Arrieta. 1991. Listados Florísticos de México. IX. Flora de Durango. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 167 pp.
- González-Elizondo, M.S, M. González-Elizondo y M.A. Márquez Linares. 2007. Vegetación y Ecorregiones de Durango. Plaza y Valdez, México, D.F. 220 pp. (ISBN 978-970-722-698-2 y 978-970-95117-0-3).
- González-Elizondo, M. y Flores Villegas Mónica Y. 2008. Diversidad Genérica de Cactáceas en la Flora de Durango. VI Simposio Internacional sobre Flora Silvestre en Zonas Áridas. La Paz, B.C., México. Marzo 2008.
- González-Elizondo, M., M.S. González-Elizondo, I.L. López Enriquez y D. Ramírez Noya. 2008, 2009, 2010. Taxonomía y Distribución de la familia Cactaceae en Durango y regiones limítrofes. Informes técnicos (inéditos) de proyectos de investigación (SIP: 20082230, 20090070 y 20101004).
- González-Elizondo, M., M.S. González-Elizondo, L. Ruacho-González y e I.L. López Enriquez. 2012. Etnobotánica de *Opuntia* (Gpo. ficus-indica - streptacantha) en Durango, México (SIP: 20110509 y 20120895).
- González-Elizondo, M., M.S. González-Elizondo, L. Ruacho-González y e I.L. López Enriquez. 2012. Validación de poblaciones silvestres de nopal en Durango. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS-SAGARPA; SIP-2011-RE/169).
- González-Elizondo, M., M.S. González-Elizondo, L. Ruacho-González, F.I. Retana-Rentería e I.L. López-Enriquez. La Familia Cactaceae en el estado de Durango, diversidad y distribución. En preparación.
- Guzmán, U., S. Arias y P. Dávila. 2003. Catálogo de Cactáceas Mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. 315 pp.
- Henrickson, J. & M. C. Johnston. 1997. A flora of the Chihuahuan Desert region. Los Ángeles California. Manuscrito inédito. 1687 pp.
- Hernández, H. M. y H. Godínez. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Bot. Mex. 26:33-52.
- Hernández, H.M., C. Gómez-Hinostrosa & B. Goettsch. 2004. Checklist of Chihuahuan Desert Cactaceae. Harvard Papers in Botany, V. 9 (1): 51-68.
- Hernández, H. M. y C. Gómez-Hinostrosa. 2011. Mapping the cacti of Mexico. DH Books, Somerset. 128 p.
- Hunt, D., N. Taylor y G. Charles (eds.). 2006. The New Cactus Lexicon. Two volumes. DH Books, Milborne Port, England.
- INEGI. 2005. Anuario Estadístico Durango. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Durango. Aguascalientes, Ags. CD.
- Labra M., F. Grassi, M. Bardini, S. Imazio, A. Guiggi, S. Citterio, E. Banfi y S. Sgorbati. 2003. Genetic relationships in *Opuntia* Mill. genus (Cactaceae) detected by molecular markers. Plant Science 165:1129–1136.

- López-Enriquez, I. L., M. S. González-Elizondo, M. González-Elizondo y J. Tena. 2003. Aspectos ecológicos y estado de conservación de *Mammillaria theresae* Cutak (Cactaceae). *Sida* 20(4): 1665-1675.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1220 p.
- Memoria. Coeficientes de Agostadero para el estado de Durango. México. 200 p.
- Martínez-Ojeda, E. 1977. Cactáceas del Bolsón de Mapimí. *Cact. Suc. Mex.* 22:78-85.
- Maysilles, J.H. 1959. Floral relationships of the pine forests of Western Durango, Mexico. Tesis doctoral. Universidad de Michigan. Ann Arbor. 165 pp.
- Muro-Pérez, G., U. Romero-Méndez, J.D. Flores R. Y J. Sánchez Salas. 2009. Algunos Aspectos sobre el nodrizaje en *Astrophytum myriostigma* Lem. (1839) (Cactaceae), en la sierra El Sarnoso, Durango, México. *Nakari* 20(3):43-48.
- Paredes Aguilar, R., T. R. Van Devender, and R. S. Felger. 2000. Las Cactáceas de Sonora: su diversidad, uso y conservación. Arizona-Sonora Desert Museum Press. Tucson.
- Pilbeam, J. 1999. *Mammillaria*. Cactus File Handbook 6. Southampton: Cirio Publishing Services.
- Pilbeam, J. y D. Bowdery. 2005. *Ferocactus*. British Cactus y Succulent Society.
- Powell, A.M., J.F. Weedin y S.A. Powell. 2008. Cacti of Texas a Field Guide - With Emphasis on the Trans-Pecos Species. Texas Tech University Press. 383 pp.
- Rebman, J.P. y D.J. Pinkava. 2001. *Opuntia* Cacti of North America - An Overview. *Florida Entomologist* 84(4):474-483.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Sánchez D., S. Arias y T. Terrazas. 2013. Análisis morfométrico de las especies de *Echinocereus* sección Triglochidiati (Cactaceae) en México. *Brittonia* 65 (3): 368-385.
- Sánchez-Mejorada, H. 1979. Observaciones sobre la distribución altitudinal de algunas cactáceas en la Sierra Madre Occidental. *Cact. Suc. Mex.* XXIV. 31-34.
- Sánchez-Salas, J. y U. Romero-Méndez. 2003. Listado de la flora cactológica de la Sierra El Sarnoso, Durango, México. *Nakari* 14: 27-36.
- Sánchez-Salas, J., G. Muro-Pérez y U. Romero-Méndez. 2004. Sierra El Sarnoso Cactáceas. Centro de Estudios Ecológicos, Escuela Superior de Biología, UJED. Gómez Palacio, Dgo. 33p.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), COTECOCA. 1979. Memoria. Coeficientes de Agostadero para el estado de Durango. México. 200 p.
- Tavares-Ruiz, R. 2007. Modelo predictivo de la distribución geográfica de la cactácea amenazada *Astrophytum myriostigma* Lem. en las sierras de la Comarca Lagunera, Durango. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología. Universidad Juárez del Estado de Durango. 38 pp.
- Taylor, N. P. 1985. The genus *Echinocereus*. The Royal Botanic Gardens, Kew., London.
- Taylor, N. P. 1993. Ulteriori studi su *Echinocereus*. *Piante Grasse* 13: 79-96.

- Terrazas, T., M. Cházaro, S. Arias y H. Arreola. 2013. *Selenicereus vagans*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. En [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), última consulta:10 de septiembre de 2014.
- Valenzuela-Valadez, J., U. Romero-Méndez, M. González-Elizondo, G. Castañeda-Gaytán & C. García de la Peña. 2010. Análisis preliminar de la Flora Cactológica de la Sierra de Jimulco, Coahuila, México. XVIII Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara, Jal., México. Noviembre 2010.
- Valenzuela-Valadez, J., U. Romero-Méndez, M. González-Elizondo, G. Castañeda-Gaytán y C. García de la Peña. 2011. Análisis ecogeográfico de La Flora Cactológica de La Sierra de Jimulco, Coahuila, México. Simposio Tópicos Biológicos (CIIDIR-UJED) Durango, Dgo; 25 Enero 2011
- Valenzuela-Valadez, J. 2011. Ecogeografía de la flora cactológica de la Sierra de Jimulco, Coahuila, México. Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Biología. Universidad Juárez del Estado de Durango.
- Valenzuela-Valadez, J. 2013. Taxonomía y ecología de *Coryphantha*, Serie Salinenses (Cactaceae) de Durango, México. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. Durango, Dgo.
- Villarreal-Quintanilla, J. A. 2001. Flora de Coahuila. Listados florísticos de México. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 136 pp.
- Villaseñor, J. L., 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia* 28: 160-167. (acceso libre).

## APÉNDICE 1

### Listado florístico de las cactáceas de Durango

Taxa
<i>Acanthocereus occidentalis</i> Britton & Rose, 1920
<i>Ariocarpus fissuratus</i> subsp. <i>fissuratus</i>
<i>Ariocarpus fissuratus</i> subsp. <i>lloydii</i> (Rose) U. Guzmán, 2003
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i> (Lem.) K. Schum., 1897
<i>Astrophytum coahuilense</i> (H.Moeller) K.Kayser 1932 [ <i>A. myriostigma</i> Lem., 1839]
<i>Corynopuntia bulbispina</i> '(Engelm.) F.M. Knuth, 1935 [ <i>Grusonia bulbispina</i> (Engelm.) H. Rob., 1973]
<i>Corynopuntia grahamii</i> '(Engelm.) F.M. Knuth, 1935 [ <i>Grusonia grahamii</i> (Engelm.) H. Rob., 1973]
<i>Corynopuntia schottii</i> (Engelm.) F.M. Knuth, 1935 [ <i>Grusonia schottii</i> (Engelm.) H. Rob., 1973]
<i>Corynopuntia vilis</i> (Rose) F.M. Knuth, 1935 [ <i>Grusonia vilis</i> (Rose) H. Rob., 1973]
<i>Coryphantha compacta</i> (Engelm.) Britton & Rose, 1923
<i>Coryphantha delaetiana</i> (Quehl) A. Berger, 1929
<i>Coryphantha delicata</i> L. Bremer, 1979
<i>Coryphantha durangensis</i> (Runge ex K. Schum.) Britton & Rose, 1923
<i>Coryphantha echinoidea</i> (Quehl) Britton & Rose, 1923
<i>Coryphantha echinus</i> (Engelm.) Britton & Rose, 1923
<i>Coryphantha gracilis</i> L. Bremer & A.B .Lau, 1977
<i>Coryphantha hintoniorum</i> Dicht & A.Lüthy, 1999
<i>Coryphantha kracikii</i> Halda, Chalupa & Kupcák, 2002
<i>Coryphantha longicornis</i> Boed. 1931
<i>Coryphantha macromeris</i> subsp. <i>macromeris</i>
<i>Coryphantha ottonis</i> (Pfeiff.) Lem. 1868
<i>Coryphantha poselgeriana</i> (A. Dietr.) Britton & Rose, 1922
<i>Coryphantha pseudonickelsiae</i> Backeb., 1949
<i>Coryphantha radians</i> (DC.) Britton & Rose, 1923
<i>Coryphantha recurvata</i> subsp. <i>canatlanensis</i> Dicht & A.Lüthy, 2003
<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F.M. Knuth, 1935
<i>Cylindropuntia imbricata</i> subsp. <i>imbricata</i>
<i>Cylindropuntia kleiniae</i> (DC.) F.M. Knuth, 1935
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> (DC.) F.M. Knuth, 1935
<i>Cylindropuntia spinosior</i> (Engelm.) F.M. Knuth, 1935
<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M. Knuth, 1935

Echinocactus horizonthalonius Lem., 1839
Echinocactus texensis Hopffer, 1842
Echinocereus acifer (Otto ex Salm-Dyck) Jacobi 1856
Echinocereus adustus Engelm., 1848
Echinocereus adustus subsp. schwarzii (A.B. Lau) N.P. Taylor, 1997
Echinocereus chisoensis W.T. Marshall, 1940 fobeanus
Echinocereus enneacanthus Engelm., 1848
Echinocereus enneacanthus subsp. enneacanthus
Echinocereus ortegae Rose ex J.G. Ortega, 1929
Echinocereus ortegae subsp. koehresianus (G.Frank) Rischer & G.Frank 1996
Echinocereus palmeri Britton & Rose, 1922
Echinocereus pamanesiorum subsp. bonatzii (R.C.Roem.) R.C.Roem. 1997
Echinocereus pamanesiorum subsp. pamanesiorum
Echinocereus pectinatus subsp. pectinatus
Echinocereus pectinatus subsp. wenigeri (L.D. Benson) W. Blum & Rutow, 1998
Echinocereus polyacanthus Engelm., 1848
Echinocereus poselgeri Lem., 1868
Echinocereus scheeri (Salm-Dyck) Scheer, 1856
Echinocereus schereri G. Frank 1990
Echinocereus stramineus subsp. occidentalis (N.P.Taylor) N.P. Taylor, 1997
Echinocereus stramineus subsp. stramineus
Echinocereus subinermis subsp. ochoterenae (J.G.Ortega) N.P. Taylor, 1997
Echinocereus subinermis subsp. subinermis
Echinomastus unguispinus subsp. durangensis (Runge) U. Guzmán, 2003
Echinomastus unguispinus subsp. laui (Gerhart Frank & Zecher) Glass 1997
Echinomastus unguispinus subsp. minimus (A.B. Lau) U. Guzmán, 2003
Echinomastus unguispinus subsp. unguispinus
Epithelantha micromeris subsp. micromeris
Escobaria dasyacantha subsp. chaffeyi (Britton & Rose) N.P. Taylor, 1998
Escobaria henricksonii Glass & R.A.Foster 1977
Escobaria tuberculosa (Engelm.) Britton & Rose, 1923
Escobaria zilziana (Boed.) Backeb., 1961
Ferocactus alamosanus (Britton & Rose) Britton & Rose, 1922
Ferocactus hamatacanthus (Muehlenpf.) Britton & Rose, 1922
Ferocactus histrix (DC.) G.E. Linds., 1955
Ferocactus pilosus (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm. 1933

Glandulicactus uncinatus subsp. wrightii (Engelm.) U. Guzmán, 2003
Grusonia bradtiana (J.M. Coult.) Britton & Rose, 1919
Heliocereus schrankii subsp. stenopetalus (Bravo) U. Guzmán, 2003
Hylocereus ocamponis (Salm-Dyck) Britton & Rose, 1909
Hylocereus purpusii (Weing.) Britton & Rose, 1920
Leuchtenbergia principis Hook., 1848
Lophophora williamsii (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult., 1894
Mammillaria barbata Engelm., 1848
Mammillaria berkiana A.B. Lau, 1986
Mammillaria bocensis R.T. Craig, 1945
Mammillaria chionocephala J.A. Purpus, 1906
Mammillaria coahuilensis (Boed.) Moran, 1953
Mammillaria densispina (J.M.Coult) Orcutt, 1926
Mammillaria grusonii Runge, 1889
Mammillaria guelzowiana Werderm., 1928
Mammillaria guillauminiana Backeb., 1952
Mammillaria heyderi subsp. gummifera (Engelm.) D.R. Hunt, 1997
Mammillaria heyderi subsp. hemisphaerica (Engelm.) D.R. Hunt, 1997
Mammillaria heyderi subsp. heyderi
Mammillaria heyderi subsp. meiacantha (Engelm.) D.R. Hunt, 1997
Mammillaria jaliscana (Britton & Rose) Boed., 1933
Mammillaria lasiacantha Engelm., 1856
Mammillaria longiflora subsp. longiflora
Mammillaria longiflora subsp. stampferi (Repp.) D.R. Hunt, 1997
Mammillaria magallanii Schmoll ex R.T. Craig, 1945
Mammillaria marksiana Krainz, 1948
Mammillaria melanocentra Poselg., 1855
Mammillaria mercadensis Patoni, 1910
Mammillaria moelleriana Boed. 1924
Mammillaria ortegae (Britton & Rose) Orcutt, 1926
Mammillaria pachycylindrica Backeb., 1959
Mammillaria pennispinosa subsp. brachytrichion '(Lüthy) U. Guzmán, 2003
Mammillaria pennispinosa subsp. nazasensis (Glass & R.A. Foster) D.R. Hunt, 1997
Mammillaria pennispinosa subsp. pennispinosa
Mammillaria petterssonii Hildm., 1886
Mammillaria pottsii Scheer ex Salm-Dyck, 1850

Mammillaria saboae Glass 1966
Mammillaria scrippsiana (Britton & Rose) Orcutt, 1926
Mammillaria senilis G.Lodd. ex Salm-Dyck 1850
Mammillaria sonorensis R.T. Craig, 1940
Mammillaria standleyi (Britton & Rose) Orcutt, 1926
Mammillaria stella-de-tacubaya Heese, 1904
Mammillaria theresae Cutak 1967
Mammillaria wagneriana Boed., 1932
Mammillaria zeyeriana F. Haage ex K. Schum., 1898
Mammilloidya candida subsp. candida
Marginatocereus marginatus (DC.) Backeb., 1942
Myrtillocactus geometrizzans (Mart.) Console, 1897
Neolloydia conoidea (DC.) Britton & Rose, 1922
Nyctocereus serpentinus (Lag. & Rodr.) Britton & Rose, 1909 [Peniocereus serpentinus (Lag. & Rodr.) N.P. Taylor, 1987]
Opuntia auberi Pfeiff., 1840
Opuntia azurea Rose, 1909
Opuntia cantabrigiensis Lynch, 1903
Opuntia chaffeyi Britton & Rose, 1913
Opuntia durangensis Britton & Rose, 1908
Opuntia engelmannii subsp. engelmannii
Opuntia erinacea Engelm. & Bigelow, 1856
Opuntia excelsa Sánchez-Mej., 1972
Opuntia ficus-indica (L.) Mill. 1768
Opuntia fuliginosa Griffiths, 1908
Opuntia hyptiacantha F.A.C. Weber, 1898
Opuntia karwinskiana Salm-Dyck, 1850
Opuntia lasiacantha Pfeiff., 1837
Opuntia leucotricha DC., 1828
Opuntia macrocentra Engelm., 1856
Opuntia macrorhiza Engelm. 1850
Opuntia macrorhiza subsp. pottsii (Salm-Dyck) U. Guzmán & Mandujano, 2003
Opuntia megacantha Salm-Dyck, 1834
Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff., 1837
Opuntia phaeacantha Engelm., 1849
Opuntia polyacantha Haw, 1819



Opuntia puberula Pfeiff., 1837
Opuntia pubescens H.L. Wendl. ex Pfeiff., 1837
Opuntia rastrera F.A.C. Weber, 1898
Opuntia robusta H.L. Wendl. ex Pfeiff., 1837
Opuntia rufida Engelm., 1856
Opuntia streptacantha Lem., 1939
Opuntia tomentosa Salm-Dyck, 1822
Opuntia wilcoxii Britton & Rose, 1919
Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm.) Britton & Rose, 1909
Peniocereus greggii subsp. greggii
Pereskiaopsis aquosa (F.A.C. Weber) Britton & Rose, 1907
Pereskiaopsis blakeana J.G. Ortega, 1929
Pilosocereus alensis (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley 1957
Pilosocereus purpusii (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley, 1957
Selenicereus vagans '(K.Brandege) Britton & Rose, 1913
Stenocactus dichroacanthus subsp. violaciflorus (Quehl) U. Guzmán & Vázquez-Benítez, 2003
Stenocactus multicostatus subsp. multicostatus
Stenocactus multicostatus subsp. zacatecasensis (Britton & Rose) U. Guzmán & Vázquez-Benítez, 2003
Stenocereus montanus (Britton & Rose) Buxb., 1961
Stenocereus queretaroensis (F.A.C. Weber) Buxb. 1961
Stenocereus stellatus (Pfeiff.) Riccob. 1909
Thelocactus bicolor subsp. bicolor
Thelocactus heterochromus (F.A.C. Weber) van Oosten 1940
Thelocactus hexaedrophorus (Lem.) Britton & Rose, 1922

## APÉNDICE 2

### CLAVE ARTIFICIAL PARA IDENTIFICACIÓN DE SUBFAMILIAS Y GÉNEROS DE CACTACEAE PRESENTES EN DURANGO Y REGIONES LIMÍTROFES

#### CLAVE PARA SUBFAMILIAS

(Modificada de Bravo, 1978)

- 1 Aréolas casi siempre con glóquidas; tallos con hojas caducas, subuladas o cilíndricas (laminares y tardíamente caducas en *Pereskiaopsis*); perianto generalmente rotado tépalos erectos en *Nopalea*).....*Opuntioideae*
- 1' Aréolas sin glóquidas; tallos sin hojas; flores con tubo receptacular más o menos largo ..... *Cactoideae*

## CLAVE PARA GÉNEROS DE LA SUBFAMILIA OPUNTIOIDEAE

(Aplica para las plantas silvestres de todo el país)

- 1 Arbustos con tallos leñosos, cilíndricos; con hojas laminares, tardíamente caducas.....  
.....*Pereskiaopsis*
- 1' Hojas pequeñas, cilíndricas, prontamente caducas ..... 2
2. Artículos cilíndricos, globosos o claviformes..... 3
- 2' Artículos aplanados (por lo menos los terminales); subcilíndricos en *O. chaffeyi* y *O. pumila* pero entonces, espinas sin vaina papirácea ..... 6
- 3 Espinas con una “vaina” papirácea (a veces rudimentaria); polen con ornamentación reticulada ..... 4
- 3' Espinas sin vaina papirácea; polen sin ornamentación reticulada .....  
..... *Austrocylindropuntia* (cultivado)
- 4 Plantas arbustivas o arborescentes; ramas con crecimiento indefinido y con tubérculos alargados; espinas, la mayoría, redondeadas con la epidermis separándose completamente en una vaina papirácea decidua; glóquidas con base aplanada  
.....*Cylindropuntia*
- 4' Plantas arbustivas o matas bajas almohadilladas; espinas aplanadas con vainas papiráceas rudimentarias (solo en el ápice); glóquidas con base redondeada  
..... 5
- 5 Plantas arbustivas formando matorrales; artículos cilíndricos, 8-10 costillas; aréolas floríferas sin glóquidas..... *Grusonia*
- 5' Plantas bajas, articuladas, almohadilladas; artículos mas o menos claviformes, sin costillas; aréolas floríferas con glóquidas..... *Corynopuntia*
- 6 Flores casi completamente cerradas durante la antesis; perianto erecto; estambres y estilo exertos; granos de polen sin ornamentación reticulada.....*Opuntia (Nopalea)*
- 6' Flores abiertas durante la antesis; perianto mas o menos extendido a rotado; granos de polen con ornamentación reticulada ..... *Opuntia*

## CLAVE PARA LOS GRUPOS DE ESPECIES DE *Opuntia*

[ grupos sensu Hunt (2006); claves con base en Bravo (1978) ]

- 1 Tallos subcilíndricos, delgados..... 2
- 1' Tallos con artículos discoideos..... 3
  - 2. Tallos anuales, muy delgados..... **Chaffeyane (*O. chaffeyi*)**
  - 2' Tallos perenes, artículos fácilmente desprendibles; plantas bajas con artículos subcilíndricos, muy pequeños, algo aplanados .....**Pumilae (*O. pubescens*)**
  - 3 Flores perfectas; tépalos obovados a oblongos..... 4
    - 3' Flores dioicas; tépalos angostos ..... **Stenopetalae (*O. stenopetala*)**
    - 4 Fruto ± carnosos, jugoso..... 5
      - 4' Fruto seco, no jugoso .....**Polyacanthae (3 especies)**
      - 5 Postradas, artículos que se desprenden fácilmente .....**Tunae (*O. puberula*)**
      - 5' Postradas, arbustivas o arbóreas; artículos que no se desprenden fácilmente ..... 6
        - 6 Aréolas pequeñas, 1-2 mm de diámetro, no elevadas; cercanas entre sí con abundantes glóquidas, generalmente sin espinas; fruto chico .....  
.....**Basilares (*O. micodasys*, *O. rufida*)**
        - 6' Aréolas más grandes, en general distantes y/o con espinas; fruto más grande y jugoso ..... 7
          - 7 Arbustos bajos hasta postrados ..... **Phaeacanthae (7 especies)**
          - 7' Arbustos o arborescentes..... **Ficus-Indicae (11 especies)**

## CLAVE PARA GÉNEROS DE LA FAMILIA CACTOIDEAE

- 1 Plantas rastreras, trepadoras, colgantes o decumbentes; ramas generalmente largas y delgadas, segmentadas, algunas con raíces aéreas ..... 2
- 1' Plantas con muy diversas formas (cactus típicos y candelabriformes); no trepadoras ni colgantes; sin raíces aéreas ..... 7
- 2 Flores diurnas, de color rojo escarlata o púrpura rosadas..... 3
- 2' Flores nocturnas, generalmente blancas..... 4
- 3 Tallos maduros hasta 2.5 cm de diámetro, ascendentes, decumbentes o colgantes, verdes, a veces con tinte purpúreo, costillas 4 a 7, algo elevadas en las aréolas; flores en forma de embudo, algo zigomorfas, generalmente de color escarlata, estigma no verde, se mantiene abierta día y noche. Rupícola o epífita en bosque templado de la Sierra Madre Occidental ..... *Heliocereus (Disocactus)*
- 3' Tallos delgados, generalmente menos de 1 cm de diámetro, ascendentes, grisáceos, 8-10 costillas bajas, flores púrpuras o rosadas, de unos 5 cm, estigma verde. Habita en matorral xerófilo en el Desierto Chihuahuense en donde difícilmente se detecta pues los tallos sin flores parecen varas secas entre los arbustos ..... *Echinocereus (Wilcoxia)*
- 4 Trepadoras o rastreras, frecuentemente con raíces aéreas (adventicias), fruto carnoso. Habitan en la vertiente occidental de la SMO, en bosque tropical y bosque de encino con influencia tropical.....5
- 4' Arbustivas, postradas, erectas o decumbentes, sin raíces aéreas (excepto ocasionalmente en las puntas) pero raíces frecuentemente tuberosas.....6
- 5 Ramas de unos 5-6 (-8) cm de diámetro, usualmente trialadas, márgenes más o menos ondulados y a veces cornificados; pericarpelo con escamas foliáceas triangulares muy conspicuas que se alargan en el fruto..... *Hylocereus*
- 5' Tallos de menos de 2 cm de diámetro, (2-) 5-10 costillas bajas o muy bajas, pericarpelo sin escamas foliáceas..... *Selenicereus*
- 6 Plantas de matorral xerófilo (zona árida), escasamente ramificadas, tallos semierectos a decumbentes, grisáceos, rígidos, hasta de 2,5 cm de diámetro, con 3-4 (-6) costillas, espinas muy cortas y adpresas, raíz napiforme o tuberosa..... *Peniocereus greggii*
- 6' Plantas de bosque tropical con tallos de color verde, erectos a decumbentes.....7
- 7 Raíces algo gruesas, tallos erectos a decumbentes, cilíndricos, 3-5 cm de diámetro, 10-17 costillas bajas y redondeadas, espinas setosas, aciculares. Crece aparentemente escapado de cultivo en áreas rocosas en bosque tropical subcaducifolio..... *Nyctocereus serpentinus*

7' Raíces no como las anteriores; tallos multiarticulados erectos, a decumbentes, no cilíndricos (excepto brotes y ramas juveniles), de 5 cm de diámetro o más, ramas con 3 a 5 alas o costillas sinuadas (los brotes y ramas jóvenes con muchas costillas)..... *Acantbocereus*

Viene de 1'

8. Plantas grandes a muy grandes; arborescentes, columnares o candelabriformes; ramas con costillas..... 9

8' Plantas globosas, cilíndricas, cortamente columnares o de formas muy particulares; simples o cespitosas; con costillas o tubérculos (cactus típicos)..... 12

9. Plantas arborescentes, con tronco definido y ramificación difusa abundante; ramas ascendentes o algo arqueadas, se ramifican a su vez formando una copa amplia; con 5-6 costillas redondeadas, color verde azulado, hasta 10 cm de diámetro; flores y frutos pequeños ( $\leq 2.5$  y  $\leq 2$  cm respectivamente)..... *Myrtillocactus*

9' Plantas columnares o candelabriformes, ramas escasas o abundantes, erectas, con 7 o más costillas, generalmente más de 10 cm de diámetro (menos en *Pilosocereus purpusii*, pero entonces con pelos largos en algunas aréolas)..... 10

10. Plantas con un área floral con pelos largos (presencia de cefalio), tallos  $\leq 12$  cm de diámetro, escasamente ramificados, a veces desde muy cerca de la base..... *Pilosocereus*

10' Plantas en las que las áreas florales son similares a las no florales (sin cefalio), tronco definido, ramas  $\geq 15$  cm de diámetro..... 11

11. Ramas más o menos erectas con 10-11 costillas; aréolas extendiéndose hacia abajo por un surco angosto; en las aréolas florífera este surco forma un cojinete densamente tomentoso que conecta con la aréola inferior (confluentes); flor tubular, con perianto angosto..... *Pachycereus*

11. Ramas erectas (a más o menos erectas), con 6 a 8 (-9) costillas; aréolas floríferas discretas; flores infundibuliformes o campanuladas..... *Stenocereus*

Viene de 8'

12. Con costillas, o si con tubérculos, éstos dispuestos en hileras más o menos verticales (costillas tuberculadas o tubérculos ordenados en costillas)..... 13

12'. Con tubérculos bien definidos dispuestos en series espiraladas; o muy raramente sin costillas ni tubérculos..... 20

13. Plantas sin espinas o con espinas muy largas y flexibles..... 14

13' Plantas con espinas definidas..... 15

14. Sin espinas, aréolas solamente con mechones de pelos lanosos ..... *Lophobora*

- 14'. Cuerpo más o menos moteado o cubierto con pequeños mechones de tricomas blancuzcos; espinas o con espinas muy largas y flexibles; flores amarillas, a veces con garganta roja ..... *Astrophytum*
15. Plantas simples o cespitosas, a veces formando densos grupos; tallos generalmente cilíndricos, a veces globoso aplanados o muy cortamente cilíndricos; pericarpelo e hipantio con cerdas o espinas; fruto jugoso a carnoso..... *Echinocereus*
- 15' Plantas simples o muy poco ramificadas, tallos semiglobosos, globosos o cilíndricos; pericarpelo e hipantio sin espinas..... 16
16. Plantas semiglobosas, costillas numerosas, muy delgadas, agudas y más o menos sinuadas, no tuberculadas; generalmente con 1-3 espinas superiores grandes y aplanadas. Habita en pastizales y en bosques..... *Stenocactus*
- 16'. Costillas y espinas no como las anteriores..... 17
17. Plantas grandes a muy grandes, los individuos maduros  $\geq 20$  cm de diámetro; costillas bien definidas, rectas o tuberculadas; flores generalmente de color amarillo o rojo claro; a veces de color púrpura (*F. latispinus*)..... *Ferocactus*
- 17' Plantas chicas a medianas, los individuos maduros de 4-20 cm de diámetro; costillas poco definidas y/o fuertemente tuberculadas; flores de diversos colores, pero no amarillas ni de color rojo claro..... 18
18. Plantas globosas, globoso aplanadas o cilíndricas, provistas de tubérculos dispuestos en series espiraladas que con la edad se van organizando en 8-13 costillas más o menos definidas formadas por la coalescencia de la base de los tubérculos; flores blancas o de color rosa púrpura con el centro rojo..... *Thelocactus*
- 18'. Plantas globosas a cilíndricas, costillas tuberculadas bien definidas; flores de color café rojizo o café rosado..... 19
19. Plantas cilíndricas con 9-13 costillas fuertemente tuberculadas; las aréolas se prolongan en un surco hasta la base del tubérculo, con algunas glándulas; menos de 15 espinas por aréola, varias ganchudas..... *Glandulicactus*
- 19'. Plantas globosas a cortamente cilíndricas, con 13 a 21 costillas bajas y tuberculadas, poco visibles bajo la gran cantidad de espinas entrelazadas que las cubren; hasta 30 espinas radiales y varias centrales, la inferior más gruesa y dirigida hacia abajo, en algunas formas fuertemente recurvada pero nunca ganchuda ..... *Echinomastus*

Viene de 12'

20. Cactus de aspecto peculiar; sin espinas (o éstas son inconspicuas o muy largas y papiráceas), tubérculos arreglados como en roseta o como las hojas de los agaves.....21
- 20' Cactus típicos; con espinas; tubérculos, cuando los hay, usualmente gibosos y arreglados en series espiraladas (También ver *Neolloydia* y *Thelocactus*)..... 22

21. Plantas con aspecto de agave; tubérculos muy largos (hasta 15 cm), delgados y truncados, con tres ángulos, espinas largas, papiráceas; flores amarillas..... *Leuchtenbergia*
- 21'. Plantas globoso aplanadas, tubérculos más o menos triangulares, imbricados, flores de color rosa púrpura ..... *Ariocarpus*
22. Plantas pequeñas, simples o agrupadas, completamente cubiertas por las espinas blancas dispuestas en varias series; ápice hundido y recubierto por un mechón de espinas, con tubérculos numerosos y diminutos (c. 1mm.), sin surco; flores muy pequeñas emergiendo muy poco entre la lana y las espinas del ápice del tallo ..... *Epithelantha*
- 22' Plantas con combinación de características diferente.....23
23. Tubérculos sin surco (aréolas espiníferas y floríferas separadas); las flores se desarrollan en las axilas de los tubérculos maduros, generalmente formando una corona cerca del ápice de la planta o más abajo; plantas con jugo acuoso, semilechoso o lechoso ..... *Mammillaria*
- 23' Tubérculos con surco areolar corto, o extendiéndose hasta la base; las flores se desarrollan en las puntas de los tubérculos, o en cortos surcos hacia la axila, en o cerca del ápice de la planta ..... 24
24. Flores de color rosa púrpura; fruto seco, de color opaco, semillas negras, testa tuberculada ..... *Neolloydia*
- 24' Flores amarillas o rosadas, si son de color rosa púrpura entonces  $\leq 2.5$  cm; fruto jugoso frecuentemente de color lustroso; semillas negras o cafés; testa lisa o foveolada ..... 25
- 25 Flores generalmente amarillas, tornándose rosadas; tépalos exteriores generalmente con margen entero; fruto generalmente verde o amarillento, a veces el ápice se torna rojizo al madurar; aréolas con o sin glándulas ..... *Coryphantha*
- 25' Flores rosas o rosa púrpura, tépalos con margen ciliado (fimbriado); frutos generalmente rosas o rojos; glándulas areolares ausentes ..... *Escobaria*