

**Informe final* del Proyecto Q045
Lista taxonómica de Cactaceae en México**

Responsable: Dra. Patricia Dávila Aranda
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
División de Investigación y Posgrado
Unidad de Biotecnología y Prototipos
Dirección: Av. de los Barrios # 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Mex, 54090 ,
México
Correo electrónico: pdavilaa@servidor.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5623 1137 Fax: 5623 1225
Fecha de inicio: Septiembre 30, 1998
Fecha de término: Febrero 23, 2001
Principales resultados: Informe final, Catálogo de Autoridad Taxonómica
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Dávila Aranda, P., Arias Montes, S., Guzmán Cruz, U., Olalde Parra, G. y H. J. Arreola Nava. 2001. Lista taxonómica de Cactaceae en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q045.** México D. F.

Resumen:

La familia Cactaceae es un grupo de plantas superiores suculentas, perennes, de diversos hábitos, que incluye, de acuerdo con las clasificaciones más recientes ca. 100 géneros y más de 1,500 especies, de las cuales cerca de 800 se distribuyen en México. La importancia actual de esta familia se debe al aprovechamiento en la dieta alimenticia de los seres humanos (tallos y frutos) y al derivado de su interés ornamental. Tomando en cuenta que hay una marcada complejidad taxonómica que ha implicado el uso actual de dos o más binomios para una especie y que a su vez obstaculiza un mejor entendimiento de otros estudios biológicos, se propone la creación de una base de datos de referencia nomenclatural para la familia Cactaceae en México. Esta base de datos partirá de la información más reciente y disponible en sistemática y florística, así como de una evaluación para los géneros más complejos.

-
- * 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
 - ** 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.

Patricia Dávila Aranda¹, Salvador Arias Montes², Ulises Guzmán Cruz^a, Gabriel Olalde Parra[`], Hilda J. Arreola Nava^s

Resumen

Una lista de taxa de la familia Cactaceae presentes en México fue creada para actualizar las referencias de especies y categorías infraespecíficas válidas y sus sinónimos. La lista se creó a partir de dos fuentes: 1) una base de especies propiedad de la CONABIO, y 2) la Base generada durante este proyecto. 12 campos fueron habilitados incluyendo las siguientes entradas: familia, subfamilia, tribu, género, especie, nombre de autores, ubicación, fecha, categoría infraespecífica, nombre de autores, publicación, fecha. Se incluyen 737 especies válidas. El número total de registros asciende a 3969.

Introducción

En la actualidad se sabe que México es uno de los países con mayor diversidad biológica calculada en 22,000 especies (Rzendowski 1998). Por otro lado el uso sustentable de esta diversidad vegetal es una prioridad para diversos sectores científicos, sociales y gubernamentales que reconocen su importancia económica y potencial.

Desde hace tiempo se sabe también que México es uno de los principales centros de Responsables. Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), ENEP Iztacala, UNAM, tel. 623 1219, fax 390 5900, email pdavilaa@servidor.unam.mx.

2 Corresponsable. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. Tel 622 9048, e-mail smontes@colpos.colpos.mx

³ Técnico externo. UBIPRO, ENEP Iztacala, UNAM.

4 Capturista. Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.

⁵ Colaboradora. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara

La diversidad de la familia Cactaceae (Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991; Hunt, 1999). Cálculos aproximados señalan que en el territorio nacional existen menos de 800 especies de las cuales cerca del 80 %, son endémicas (Arias, 1993). Por lo que aquí se encuentra una de las mayores diversidades florísticas de América (Hunt, 1999), Sin embargo, la familia Cactaceae también cuenta con una problemática en el número de taxa que la integra, tanto a nivel genérico, específico como infraespecífico, resultado de diversas clasificaciones y escasos estudios sistemáticos. Por estas razones en la actualidad se conocen más de 12 000 binomios para menos de 1 800 especies reconocidas (Barthlott y Hunt, 1993). No obstante, diversos esfuerzos se han realizado en la última década para alcanzar un consenso en la clasificación genérica y delimitación de especies (Hunt, 1999). Para cualquier estudio sobre la diversidad biológica y establecer estrategias de conservación es importante contar con una base de datos actualizada sobre los taxa reconocidos (taxa válidos y sinónimos).

Antecedentes

El estudio monográfico realizado por Bravo-Hollis (1978) y Bravo-Hollis y SánchezMejorada (1991) para México y una lista revisada de toda la familia en América (Hunt, 1999), permiten entender la gran diversidad de especies, la cual se estima entre 700 y 800, algunas taxonómicamente bien definidas y estudiadas, otras donde no se han realizado evaluaciones taxonómicas *pero que se* aceptan provisionalmente y por último un amplio grupo de sinónimos. El separar especies en "válidas" nos habla de la complejidad taxonómica, en donde están involucrados varios eventos biológicos, como son: la evolución convergente en caracteres vegetativos, hibridación interespecífica e intergenérica, poliploidia y síndromes de polinización (Cota, 1996). Algunos géneros conocidos con alta complejidad taxonómica son: *Echinocereus*, *Ferocactus*, *Mammillaria*, *Opuntia*, *Pachycereus* y *Stenocactus*. Así por ejemplo, *Mammillaria haageana* que es una especie endémica al sur de México, incluye más de cinco sinónimos aún en uso por agrónomos, biólogos y horticultores.

Contar con una lista nomenclatural revisada y actualizada es un elemento importante a considerar cuando se manejan en bases de datos biológicas. Sabiendo que estas bases son importantes para dar respuesta a problemas biológicos, es recomendable que el uso de dichos métodos electrónicos partan de listas nomenclaturales homologadas para reconocer un binomio válido y todos sus posibles sinónimos.

CONABIO contaba en 1997 con una base de datos de cactáceas, en donde algunos registros correspondían a especies válidas, otros considerados sinónimos y finalmente un grupo de nombres inválidos. Con este antecedente nos abocamos a realizar una lista de taxa para la familia Cactaceae, donde pudieran reconocerse los nombres actualmente válidos, y funcionar como una lista de referencia para los reportes florísticos apoyados por la CONABIO.

Objetivos

- Generar una base de datos con los nombres de especies de cactáceas y sus sinónimos en México.
- Revisar el listado de cactáceas de la base de datos propiedad de CONABIO. -
- Generar un listado actualizado de especies de la familia Cactaceae en México.

Metodología

Una base de datos sobre cactáceas mexicanas, propiedad de CONABIO, fue revisada por los presentes autores para reconocer los campos requeridos y la calidad taxonómica de los registros hasta entonces disponibles. Con esta primera referencia se propuso una nueva base de datos que incluyera los campos referidos en la base de datos propiedad de CONABIO más las categorías infraespecíficas y su condición de nombre válido o sinónimo.

Programa informático.

El soporte técnico empleado en la primera fase, para los registros del listado propiedad de la CONABIO, fue mediante Microsoft Access, como también una nueva base de datos generada por el equipo de trabajo del presente proyecto. Esta base de datos se vació al programa Biótica versión 3.1 propiedad de CONABIO.

Procedimiento de compilación.

1. *Lista de géneros y sinónimos genéricos.* A partir de las más recientes contribuciones en sistemática de Cactaceae, adoptada por la Organización Internacional para el Estudio de Plantas Suculentas (IOS) y los estudios actualmente en proceso por parte de los integrantes del grupo de trabajo y otros taxónomos, se realizó una lista de géneros presentes en México. Una lista de los estudios taxonómicos publicados por género empleados para el presente listado aparece en el Apéndice 1.
2. *Lista básica de nombres específicos e infraespecíficos.* Se compiló en una base de datos los nombres de las especies y categorías infraespecíficas (subespecies (ssp.), variedades (var.) y formas (fa.)), referidas en la literatura más reciente. Se registraron todos los taxa nuevos y combinaciones nuevas publicadas hasta junio de 1999. Tres referencias
3. básicas fueron usadas, a) la monografía de Las Cactáceas de México (Bravo-Hollis 1978, Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1991), b) la lista revisada de la familia (Hunt, 1999), y c) el Repertorium Plantarum Succulentarum, publicado anualmente por la IOS, de 1970 a 1998 (Eggli y Taylor, 1991, en parte). Con estas fuentes de información se definió la condición de nombre válido o sinónimo para todos los taxa. Estas fuentes fueron complementadas con información proveniente de estudios taxonómicos de géneros (Apéndice 1) y Floras regionales recientes (Apéndice 2).
4. *Revisión del listado de cactáceas propiedad de la CONABIO.* Se revisaron los nombres y condición (válido o sinónimo) de las especies incluidas en el listado. Este trabajo permitió actualizarla taxonómicamente la información.
5. *Incorporación de nuevos binomios y cambios nomenclaturales.* Por medio de una revisión bibliográfica en revistas periódicas científicas se incorporaron aquellos taxa nuevos y cambios nomenclaturales realizados hasta junio de 1999.
6. *Codificación de estados.* Cada binomio fue incluido en una de dos categorías a considerar: a) nombres válidos y b) sinónimos. La inclusión de binomios como válidos o sinónimos fue realizada con base en las evidencias disponibles.
7. *Campos.* Cada registro cuenta con los siguientes campos:
 - Familia
 - Subfamilia
 - Tribu (opcional, no existen tribus en todas las subfamilias)
 - Género
 - Especie
 - Nombre del autor(es), abreviado de acuerdo con el índice de autores (Brummitt y Powell, 1992)
 - Publicación, las abreviaciones empleadas para libros fueron según lo indicado en la obra de Taxonomic Literature, mientras que las revistas periódicas de acuerdo con Lawrence et al. (1986) y Bridson y Smith (1991)
 - Fecha de la publicación
 - Categoría infraespecífica (opcional): subespecie (ssp.), variedad (var.) y forma (fa.)

- Nombre del autor(es) de categoría infraespecífica
- Publicación de categoría infraespecífica
- Fecha de la publicación de categoría infraespecífica

Sistema de clasificación

Para la clasificación de subfamilias, tribus y géneros se adoptó el sistema de clasificación de Barthlott y Hunt (1993). Para las especie y unidades infraespecificas, cuando éstas existen, se adoptaron dos sistemas de clasificación que son complementarios, Bravo-Hollis (1978, 1991) y Hunt (1999).

Resultados.

La base en Biótica. La base de datos en Biótica fue el producto de la fusión de las dos bases originales. La primera fue la base de datos propiedad de CONABIO y la segundo fue una base creada durante el presente proyecto. La nueva base incluye un total de 3969 registros, compuesta por subfamilias, tribus, géneros, especies y categorías infraespecificas (subespecies, variedades y formas).

Géneros y especies. 139 géneros fueron considerados en la base, de ellos 57 son considerados como géneros válidos (Apéndice 3). Ese número fue el resultado de la revisión de estudios sistemáticos y algunas consultas con los especialistas. El número de especies capturadas asciende a 2690, de ellas 737 corresponden a especies válidas, lo que supera la cifra estimada en el inicio del presente proyecto (Apéndice 3). Esa cifra es el resultado de la extensa revisión realizada hasta junio de 1999 por nuestro grupo de trabajo, en todas las fuentes de información disponibles. Debido al proceso dinámico de los estudios sistemáticos, es de esperarse que la cifra cambie en un porcentaje muy bajo durante los próximos años, debido a la aparición de nuevos taxa o cambios taxonómicos. Por ejemplo durante este año se esperan cambios en la sistemática de *Opuntia*, como resultado de estudios micromorfológicos y moleculares, los cuales pretenden dar una mayor estabilidad taxonómica al género. No obstante, consideramos que la calidad de la información sobre los taxa incluidos es satisfactoria.

Nombres de autores, publicaciones y fechas. Los autores de los taxa fueron indicados siguiendo el formato del indice de autores. Algunas referencias consultadas señalan especies o categorías infraespecificas sin autor, sin publicación o están en proceso de publicación, en estos casos se incluyeron las letras "ND" para señalar que se trata de información no disponible.

Discusión y conclusiones

La base de datos aquí presentada es una exhaustiva lista de nombres de taxa para México de la familia Cactaceae. Nuestras propias expectativas formuladas al inicio de este proyecto fueron superadas. Nos referimos al incremento en el número total de registros capturados, principalmente en el número de sinónimos que actualmente existen, los cuales de alguna fonna son el reflejo de la complejidad taxonómica de la familia.

Hay que destacar que los géneros aquí incluidos como válidos fueron considerados en función de los estudios sistemáticos disponibles y de las sugerencias que algunos taxónomos de primer nivel amablemente hicieron.

Consideramos que esta base de datos podrá actualizar satisfactoriamente los nombres científicos procedentes de estudios florísticos y taxonómicos. Sin embargo, debido a los cambios taxonómicos constantes es recomendable que la presente base de datos sea actualizada, posiblemente cada año, para no perder vigencia.

Referencias

- Anderson, E.F. 1987. A revision of the genus *Thelocactus* Britton & Rose (Cactaceae). *Bradleya* 5: 49-76.
- Anderson, E.F. and W. Fitz Maurice. 1997. *Ariocarpus* revisited. *Haseltonia* 5: 1-20.
- Arias, S. 1993. Cactáceas: conservación y diversidad en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 44:109-115.
- Arias, S. 1996. Revisión taxonómica del género *Pereskiaopsis* Britton & Rose (Cactaceae). Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arias, S., S. Gama y L.U. Guzmán-Cruz. 1997. Cactaceae. In: P. Dávila et al. (eds.) *flora dei Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Fascículo 14. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Barthlott, W. and D. R. Hunt. 1993. Cactaceae. In: K. Kubitzki (ed.) *The families and genera of vascular plants*. Springer-Verlag. Berlin. Pp 161-197.
- Bravo-Hollis, H. 1978. *Las Cactáceas de México*. 2^a. ed. Vol. 1. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Bravo-Hollis, H. y S. Arias. en revisión. Cactaceae. In: G. Davidse, M. Sousa y S. Knapp. (eds.) *Flora Mesoamericana*. Vol. 2. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Bravo-Hollis, H y H. Sánchez-Mejorada. 1991. *Las Cactáceas de México*. Vols. 2 y 3. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Bridson, G.R.D. and E.R. Smith (eds.) 1991. *Botanico-Periodicum-Huntianum* 1 Supplementarum. Hunt Institute for Botanical Documentation, Pittsburg.
- Brummitt R.K. and C.E. Powell (eds.) 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Cota, J.H. 1996. La Citología y la sistemática molecular en la familia Cactaceae. *Cact. Suc. Mex.* 41:27-43.
- Egli, U. and N.P. Taylor (eds.) 1991. *List of Cactaceae namen form Repertorium Plantarum Succulentarum*. Royal Botanic Gardens, Richmond.
- Hunt, D. (comp.) 1999. *CITES Cactaceae checklist*. 2^o. ed. Royal Botanic Gardens & IGS, Kew.

- Kimmach, M. 1993. *The genus Disocactus*. *Haseltonia* 1: 95-139.
- Lawrence, G.H.M., A.G.G. Buchei, G. S. Daniels and H. Dolezal. 1986. *Botanico Periodicum-Huntianum*. Hunt Botanical Library, Pittsburg.
- Leuenberger, BE 1986. *Pereskia* (Cactaceae). *Mem. New York Bot. Garden* 41: 1-141.
- Lindsay, G.E. 1996. *The genus Ferocactus*. Tireless Termites Press.
- Lüthy, J.M. 1995. *Taxonomische Untersuchung der Gattung Mammillaria* Haw. (Cactaceae). Verlag AfM.
- Rebman, J. 1995. *Byosistematics of Opuntia subgenus Cyllindropuntia (Cactaceae), the chollas of Lower California, Mexico*. PhD. thesis, Arizona State University.
- Rzedowski, J. 1998. *Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México*. In: T.P. Raramoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.) *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 129-145.
- Scheinvar, L. 1985. *Cactaceae*. In: J. Rzedowski y G.C. Rzedowski (eds.) *Flora Fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología, México D.F.
- Wiggins, I.L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press, Stanford.
- Zimmerman, A.D. 1985. *Systematics of the genus Coryphantha (Cactaceae)* PhD. thesis. University of Texas.

Apéndice 1. Lista de referencias sobre estudios taxonómicos para géneros de cactáceas mexicanas.

<i>Ariocarpus</i>	Anderson & Fitz Maurice, 1997
<i>Coryphantha</i>	Zimmennan, 1985
<i>Disocactus</i>	Kimnach, 1993
<i>Ferocactus</i>	Lindsay, 1996
<i>Marnrillaria</i>	Lüthy, 1995
<i>Opuntia</i> subgén. <i>Cylindropuntia</i>	Rebrnan, 1995
<i>Pereskia</i>	Leuenberger, 1986
<i>Pereskiopsis</i>	Arias, 1996
<i>Thelocactus</i>	Anderson, 1987

Apéndice 2. Floras regionales consultadas.

Flora de Baja California (Wiggins, 1980)

Flora del Valle de México (Scheinvar, 1985) Flora del Valle de
Tehuacán-Cuicatlán (Arias et al, 1997)

Flora Mesoamericana

(Bravo-Hollis y Arias, en revisión)

Apéndice 3. Lista de géneros y número de especies válidas presentes en México.

1. <i>Acanthocereus</i> 6	20. <i>Escontria</i> 1	39. <i>Opuntia</i> 121+1
2. <i>Ancistrocactus</i> 2	21. <i>Ferocactus</i> 28	40. <i>Ortegocactus</i> 1
3. <i>Anisocereus</i> 1	22. <i>Glandulicactus</i> 2	41. <i>Pachycereus</i> 7
4. <i>Aporocactus</i> 2	23. <i>Geohintonia</i> 1	42. <i>Peleciphora</i> 2
5. <i>Ariocarpus</i> 5	24. <i>Heliocereus</i> 4	43. <i>Peniocereus</i> 20
6. <i>Astrophytum</i> 4	25. <i>Hylocereus</i> 4	44. <i>Pereskia</i> 3
7. <i>Aztekium</i> 2	26. <i>Leuchtenbergia</i> 1	45. <i>Pereskiopsis</i> 6
8. <i>Backebergia</i> 1	27. <i>Lophocereus</i> 2	46. <i>Pilosocereus</i> 11
9. <i>Bergerocactus</i> 1	28. <i>Lophophora</i> 2	47. <i>Polaskia</i> 2
10. <i>Carnegiea</i> 1	29. <i>Manrnrillaria</i> 186+17	48. <i>Pseudorhipsalis</i> 1
11. <i>Cephalocereus</i> 5	30. <i>Mammilloidia</i> 1	49. <i>Rhipsalis</i> 1
12. <i>Coryphantha</i> 57	31. <i>Melocactus</i> 1	50. <i>Selenicereus</i> 18
13. <i>Disocactus</i> 7	32. <i>Mitrocereus</i> 1	51. <i>Stenocactus</i> 22+6
14. <i>Echinocactus</i> 6	33. <i>Morangaya</i> 1	52. <i>Stenocereus</i> 20
15. <i>Echinocereus</i> 52	34. <i>Myrtillocactus</i> 3	53. <i>Strombocactus</i> 1
16. <i>Echinomastus</i> 5	35. <i>Neobuxbaumia</i> 9	54. <i>Thelocactus</i> 13
17. <i>Epiphyllum</i> 7	36. <i>Neolloydia</i> 2	55. <i>Turbincarpus</i> 20
18. <i>Epithelantha</i> 1	37. <i>Nopalea</i> 8	56. <i>Weberocereus</i> 1
19. <i>Escobaria</i> 18	38. <i>Obregonia</i> 1	57. <i>Wilcoxia</i> 2