

Informe final* del Proyecto HA008
Base de datos del Herbario de Querétaro 'Dr. Jerzy Rzedowski' (QMEX) Fase II

Responsable: M en C. Valentina Serrano Cárdenas
Institución: Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Herbario de Querétaro 'Jerzy Rzedowski'
Dirección: Cerro de las Campanas s/n, Juriquilla, Querétaro, Qro, 76010, México
Correo electrónico: vaseherb@uaq.mx
Teléfono/Fax: Tel: 01(442)192 1200 ext. 5324
Fecha de inicio: Julio 30, 2009.
Fecha de término: Julio 4, 2012.
Principales resultados: Bases de datos, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Serrano, Valentina. 2012. Base de datos del Herbario de Querétaro 'Dr. Jerzy Rzedowski' (QMEX). Fase II. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. HA008.** México D. F.

Resumen:

El Herbario QMEX es un centro de carácter estatal, está incorporado a la Universidad Autónoma de Querétaro y adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales. Esta última, se encarga de su mantenimiento, permanencia y crecimiento planificado. Los objetivos del herbario son: Albergar las colecciones botánicas que representan principalmente la flora de Querétaro, así como otras regiones del país; servir de herramienta básica para investigadores y estudiantes; divulgar, en todos los niveles, la importancia de preservar, conservar y manejar los recursos naturales; y colaborar en la información, para floras regionales y nacionales. Por otra parte, tiene estrecha vinculación con el herbario del INECOL del Bajío (IEB), dado que el Dr. Rzedowski y su equipo están elaborando la flora del Bajío, en la cual se incorpora la de Querétaro, por lo que constantemente efectúan visitas a nuestro herbario, para revisar y actualizar los ejemplares. A la fecha, se tiene un acervo aproximado de 25 808 ejemplares, toda vez, que al efectuar la captura para la base de datos en su primera etapa, se depuró la colección, debido a que se tenían más de dos duplicados. También, se cuenta con colecciones de: plantas útiles (1 300), musgos y líquenes (1 050), así como de semillas. En el acervo se encuentran 17 ejemplares Isotipo, 17 Paratipo y 3 Holotipo. En la primera fase de la base de datos, se llevaron a cabo las revisiones de diversas familias. Sin embargo, sólo se lograron revisar un 30% del total de los ejemplares de plantas vasculares. Se capturaron en la base de datos Biótica 4.5.5, un total de 19 805 registros, se georreferenciaron 90 % de las localidades y se herborizaron alrededor de 6 000 ejemplares que se encontraban en proceso.

Para la segunda etapa de la base de datos, se está contemplando revisar por lo menos un 40% más del total de la colección, para tener un 70% de ejemplares revisados. Se georreferenciará el 90% de localidades de un total de 27 805 ejemplares, y se computarizarán 8 000 ejemplares que quedaron sin incluir en la primera etapa, considerando entre esos ejemplares, los 2 000 que están en proceso.

-
- * 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.

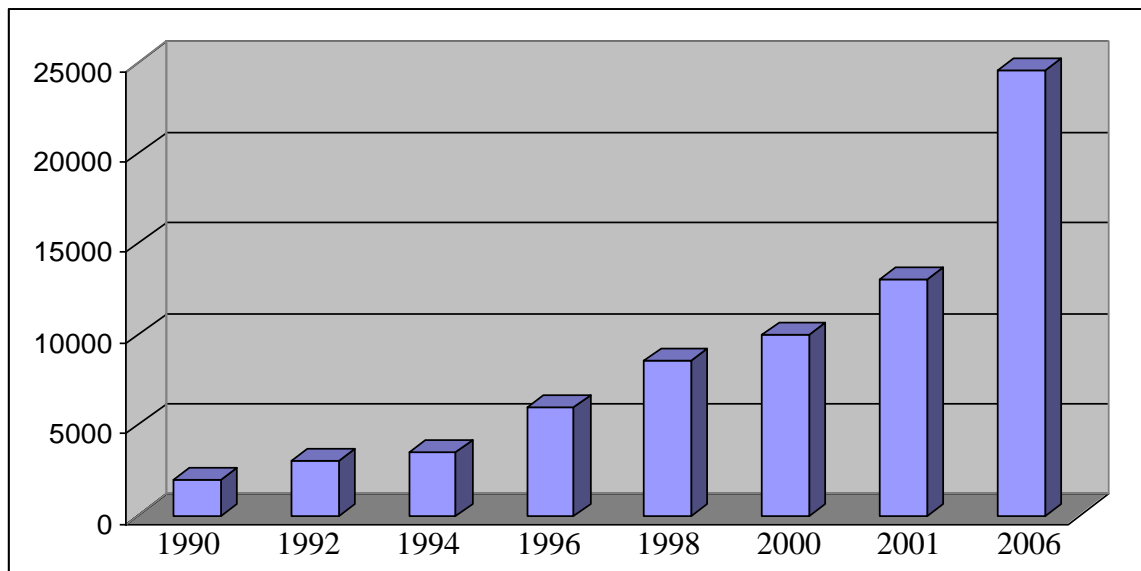
INTRODUCCIÓN

Las culturas más desarrolladas de la humanidad, en cada una de las épocas de su historia evolutiva, se han caracterizado por comprender y ponderar la valía de los herbarios y jardines botánicos, toda vez que en ellos se preservan los acúmulos de conocimientos socioculturales de gran valor para las diferentes sociedades. Conocimientos que sustentan y respaldan el desarrollo científico técnico de los grupos humanos. Estos centros de documentación y preservación han propiciado grandes aportes a diversas áreas científicas; la medicina, la química, la farmacopea, la antropología, la biología, entre otras ese han nutrido de sus acervos. Gracias a su existencia se ha logrado acelerar el avance de muchas disciplinas científicas. Las grandes potencias económicas, cuentan con importantes herbarios y jardines botánicos en los que trabajan importantes cantidades de científicos y aprenden un sinnúmero de estudiantes. Los grandes herbarios, destinan fuertes recursos para apoyar a decenas de colectores, para que compilen materiales botánicos por todo el mundo. Los acervos botánicos secos y vivos, son considerados de valor estratégico en las grandes potencias mundiales, y los consideran como factores determinantes tanto del crecimiento como del desarrollo social.

Las crecientes presiones que México recibe para profundizar su incorporación al mundo globalizado, con lo que se pone en riesgo su independencia sociopolítica y cultural; hacen que la importancia de los herbarios adquiera mayor relevancia estratégica, para llevar a cabo sus proyectos de desarrollo y sustentabilidad sociocultural. Al colocar a los herbarios y jardines botánicos en un nivel estratégico, se potencia su valor formativo al impulsar la capacitación de estudiantes de alto nivel académico y favorecer la actualización de docentes e investigadores de excelencia. Todos ellos, formarán parte del desarrollo científico técnico, que favorezca el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de México.

El Herbario de Querétaro (QMEX), es un eslabón esencial en el proceso de formación científica, docente y de investigación en los planos regional y nacional. Su crecimiento en los últimos años ha sido destacado, sus colecciones se han multiplicado, y los ejemplares de cada una de ellas, se han incrementado considerablemente (Fig.1). La relación costo-beneficio del Herbario de Querétaro, es altamente favorable, sobre todo, si se considera su desarrollo, crecimiento y utilidad; no obstante contar con un escaso personal, se ha fortalecido gracias al apoyo y colaboración de: investigadores, instituciones, tesis y, estudiantes (que cumplen su servicio social).

Fig. 1. NÚMERO TOTAL DE EJEMPLARES COMPUTARIZADOS DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES EN DIFERENTES AÑOS



La gráfica anterior, muestra el crecimiento del número de ejemplares, que tuvo el herbario, desde sus orígenes en 1990, hasta 2006. Hasta este año, los registros se incorporaban en la base de datos en formato de Microsoft Excel. A partir del 2007 se inicia el proyecto de la base de datos de la CONABIO, cambiando la base de datos a BIOTICA 4.5 y en 2010 a BIOTICA 5.0; con ello, se depuró tanto la base de datos como la colección de plantas vasculares, por lo que actualmente en 2011 se tienen registrados 27 805 ejemplares.

También es importante recalcar, que cuando el herbario inició en 1990, en la Universidad Autónoma de Querétaro la investigación era muy escasa y la escuela de Biología aún no funcionaba. Sin embargo, la M. en C. Valentina Serrano, inicia el proyecto Estudio Etnobotánico de Plantas Medicinales del Estado de Querétaro, proyecto que se lleva a cabo en el municipio de Amealco de Bonfil, apoyado por el CONCYTEQ, con la colaboración del Antropólogo Social Ricardo Pelz Marín, investigador del Instituto Politécnico Nacional. Con este proyecto se inician las primeras colectas botánicas que se llevan a cabo por el personal del herbario, que en este caso, eran los dos investigadores mencionados. Como puede observarse en la gráfica, el número de ejemplares durante el periodo de 1990 a 1994, es limitado, debido al escaso número de colectores.

En 1991 inicia la licenciatura en Biología, y con ello la atención a estudiantes y la llegada de tres investigadores dedicados a la botánica. Es hasta 1996, cuando se inician 7 proyectos de investigación, se cuenta con 11 tesis de licenciatura y, se cuenta con la colaboración de 5 estudiantes de servicio social; que el creciente trabajo colectivo, se ve reflejado en el aumento de ejemplares de la colección (Fig.1). Desde ese momento, se incrementan los proyectos de investigación y las tesis, favoreciendo el crecimiento sostenido de la colección, la que en nuestros días, una vez depurada, casi se ha quintuplicado.

ANTECEDENTES

El proyecto del Herbario surgió en el año de 1988, cuando el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), organizó una mesa de trabajo en la que participaron expertos botánicos pertenecientes a diversas instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Ecología A. C. (INECOL) y el Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A. C. (INIREB), quienes votaron favorablemente, por la propuesta de creación de un herbario, como punto de partida, para conocer y estudiar la flora queretana. Esa propuesta, se debió, principalmente, a que el Dr. Jerzy Rzedowski, entonces era el director del Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología A. C., comienza a trabajar en su proyecto de Flora del Bajío y, contempla la necesidad de tener un herbario en Querétaro, para albergar los ejemplares colectados en el estado y servir de apoyo a la flora del bajío. El Dr. Gabriel Siade Barquet, director en ese entonces del CONCYTEQ, apoyó la creación del herbario, mismo que se inauguró el 23 de febrero de 1990 como Herbario de Querétaro Dr. Jerzy Rzedowski.

En sus inicios, el herbario se ubicó en el Centro Universitario, en el Cerro de las Campanas de la ciudad de Querétaro, en un edificio que patrocinó el CONCYTEQ. En sus inicios, el herbario fue ampliamente apoyado por el Ing. Pérez Hermosillo, quien en aquellos años era el rector de la UAQ.

Actualmente, el herbario, es mantenido económicamente por la UAQ y se encuentra ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Naturales en el campus Juriquilla de la Universidad Autónoma de Querétaro, a quince kilómetros de la ciudad de Querétaro, Qro.

El Herbario de Querétaro, surgió esencialmente como apoyo del Proyecto de la Flora del Bajío, de ahí que contemplaba únicamente plantas vasculares, cuando se inauguró en 1990, contando en sus inicios únicamente con 2000 ejemplares donados por el Dr. Jerzy Rzedowski. En esa época la Universidad Autónoma de Querétaro carecía de los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el arduo trabajo requerido para un desempeño óptimo. En Querétaro eran escasos los biólogos, y más aún los botánicos. Además de que no existía la carrera de Biología en la UAQ.

Cabe mencionar que el Sr. Rafael Hernández Magaña, colector y técnico durante muchos años del MEXU, y colaborador del Herbario de Querétaro, también durante muchos años, llevó a cabo la colecta de más de 5 000 ejemplares del estado de Querétaro, desde 1992 hasta el 2004, dentro del proyecto denominado “Estudio Taxonómico de la Vegetación del Estado”, financiado por el CONCYTEQ. Esos ejemplares, se encuentran actualmente formando parte del acervo del Herbario de Querétaro.

Durante la trayectoria del Herbario, la Comisión Nacional para el Conocimiento

y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha sido un factor fundamental, debido a los apoyos que le ha brindado, tanto para su infraestructura como para sus publicaciones y proyectos de investigación. En el caso de la infraestructura, nos referimos a la adquisición de muebles de herbario, equipo de cómputo y microscopios estereoscópicos de brazo, así como material para la herborización y mantenimiento de los ejemplares botánicos la CONABIO brindó apoyo para este rubro, durante los años de 1996 con el proyecto “Apoyo a la infraestructura del Herbario de Querétaro Dr. Jerzy Rzedowski” convenio AIC013/96 y, en 1997 con el proyecto “Apoyo a la infraestructura del Herbario de Querétaro Dr. Jerzy Rzedowski, QMEX (Segunda Aportación)”, convenio AIC031/97. Posteriormente, apoyó la publicación del “Atlas de Malezas arvenses del estado de Querétaro” con el convenio (BP003/03) y, tres proyectos: “Flora y Vegetación de la Sierra de San Carlos en el municipio de San Nicolás Tamaulipas” (L029); “Flora Acuática de Querétaro” (H076) y, “Flora vascular del cerro El Zamorano” (L002), a investigadores asociados a esta institución.

De septiembre del 2007 a marzo del 2009, se llevó a cabo el proyecto “Base de datos del Herbario de Querétaro 'Dr. Jerzy Rzedowski' (QMEX)”, con apoyo de la CONABIO, (EC011), en el cual se computarizaron 19 801 ejemplares de la colección, utilizando el programa BIOTICA 4.5.

SITUACIÓN ACTUAL

A la fecha, el herbario cuenta, además de la colección de plantas vasculares, con la colección de plantas útiles, la de briofitas y, la de líquenes. El total de sus colecciones asciende a poco más de 30 000 ejemplares; de los cuales, el 75% corresponden al estado de Querétaro, 10% al estado de Oaxaca, 5% a Michoacán y, el 10 % restante a diversas regiones del país.

El acervo del Herbario QMEX, está constituido básicamente por especímenes desecados, no obstante, incluye también otro tipo de colecciones, como son: fotografías de ejemplares herborizados (2 000) y, fotografías de plantas *in situ* (3 000). También, se tiene una colección histórica que comprende ejemplares de finales del siglo IX y principios del siglo XX (53 ejemplares), que muestra el acervo histórico y cultural de Querétaro, ya que incluyen registros de colectas en el estado, mostrando la temprana herborización de la flora queretana. Además, se cuenta con una pequeña colección de laminillas de polen (700) y, otra de semillas de 150 especies de malezas y cactáceas.

Entre las actividades sustantivas del Herbario de Querétaro, está la captura de la información de sus ejemplares en bases de datos científicos. Desde el año de 2007 a la fecha, gracias al apoyo de la CONABIO, con el proyecto EC011, utilizando el programa BIOTICA 4.5 y el proyecto HA008, utilizando el programa BIOTICA 5.0, se desarrolló la base de datos de las plantas vasculares, briofitas y líquenes. Además, desde 1993 hasta la fecha, se ha elaborado la base de datos de plantas útiles en formato Microsoft Office Access.

Los objetivos prioritarios del herbario son:

- ❖ Albergar colecciones botánicas que representan, principalmente la flora de Querétaro, así como otras regiones del país.
- ❖ Servir de herramienta básica para estudios de sistemática, florística, morfología y palinología, entre otras.
- ❖ Divulgar, en todos los niveles la importancia de preservar, conservar y manejar la flora.
- ❖ Colaborar en la elaboración de floras, regionales y nacionales.

METODOLOGÍA

Para el presente proyecto, se llevó a cabo la captura de registros curatoriales, usando la versión 5.0 del sistema de Información Biótica, desarrollada por la CONABIO. Para los tipos de vegetación, se utilizó el sistema de clasificación de Rzedowski (1978).

La información taxonómica para los nombres utilizados en la base de datos se basó en los siguientes sistemas de clasificación: Briofitas (Sharp, *et al.*, 1994); Marchantiophytas (Crandall-Stotler, *et al.*, 2009); Pteridofitas (Mickel & Smith, 2004); Gimnospermas (Kubitzki, *et al.*, 1990); Dicotiledóneas (Cronquist, 1981); y Monocotiledóneas (Dahlgren, *et al.*, 1985).

Para la determinación y actualización de ejemplares, se tuvieron visitas de investigadores, de diversas instituciones del país. Dichos investigadores fueron: El Dr. Eleazar Carranza del Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío, quien llevó a cabo la revisión de las familias Orobanchaceae y Scrophulariaceae. El Dr. José Luis Villaseñor del Instituto de Biología de la UNAM, quien revisó los géneros de la familia Asteraceae que restaban por determinar. El Dr. Alfonso Delgado Salinas, del Instituto de Biología de la UNAM, quien se encargó de revisar la familia Fabaceae. La M. en C. Ana Rosa López Ferrari y el Dr. Adolfo Espejo Serna, ambos de la Universidad Autónoma Metropolitana, llevaron a cabo la revisión de las familias: Bromeliaceae, Commelinaceae, Iridaceae, Orchidaceae del grupo de las monocotiledóneas y Apiaceae del grupo de las dicotiledóneas, así como, de algunos géneros de epífitas. La Dra. M. Socorro González Elizondo del CIIDIR Unidad Durango, revisó las familias Cyperaceae y Ericaceae. El Dr. Jaime Bonilla Barbosa de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, efectuó la revisión de las plantas acuáticas, pertenecientes a diversas familias. La M. en C. Verónica Juárez Jaimes y el Dr. Leonardo Alvarado del Instituto de Biología de la UNAM, revisaron las familias Asclepiadaceae y Apocynaceae respectivamente y, por último, el Dr. Thomas F. Daniel del Departamento de Botánica de California Academy of Sciences de San Francisco, California, quien revisó la familia Acanthaceae.

Las georreferencias se ratificaron y cotejaron, por medio de la página web del INEGI y por medio de mapas digitales 1:50 000 del INEGI. La herborización de ejemplares botánicos, que se tenían en proceso, se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido por Lot y Chiang (1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la base de datos Biótica 5.0, se capturaron un total de 8004 registros, cumpliendo con las metas establecidas en el proyecto. De estos registros, se capturaron taxones, familias géneros y especies; así como coordenadas geográficas.

El número de ejemplares georreferenciados, es decir, con coordenadas geográficas, fue de 7 020 ejemplares, para completar el 90% de ejemplares del total de la colección, correspondiendo este porcentaje a 25 029 ejemplares.

En lo que respecta a la revisión y actualización de las colecciones del herbario, durante el tiempo que duró el proyecto, se recibieron las visitas de varios especialistas, quienes efectuaron las revisiones, como se mencionó en la metodología. Cabe señalar que, desde que se inició el herbario, se llevaron a cabo revisiones y actualizaciones de algunas familias, realizadas por diferentes especialistas, en diferentes periodos. Después, con el primer proyecto de la base de datos, se tuvieron las visitas de varios investigadores y se efectuaron revisiones y actualizaciones de algunas familias más. Por lo que, se calculó que, aproximadamente el 30 % de los ejemplares del total de la colección ya habían sido revisadas y actualizadas por especialistas hasta ese momento.

Las familias revisada y actualizadas durante el primer proyecto de la base de datos, fueron:

Agavaceae
Apocynaceae
Araceae
Asteraceae (solamente 100 géneros)
Berberidaceae
Betulaceae
Bignoniaceae
Bombacaceae
Brassicaceae
Bromeliaceae
Burseraceae
Celastaceae
Convolvulaceae
Cactaceae
Elatinaceae
Fabaceae (16 géneros de Mimosoideae y 10 géneros de Caesalpinioideae)
Fagaceae
Hipocrateaceae
Lauraceae

Lentibulariaceae
Linaceae
Litraceae
Loasaceae
Moraceae
Nolinaceae
Poaceae (20 géneros del municipio de Querétaro)
Ranunculaceae
Rosaceae
Rubiaceae
Salicaceae
Sapotaceae
Solanaceae (Género *Physalis*)
Tiliaceae
Verbenaceae
Algunos géneros de flora acuática
Musgos y Líquenes
Pteridophytas (Lycopodiaceae, Selaginellaceae, Equisetaceae y Pteridaceae)

Las familias revisadas y actualizadas para este segundo proyecto de la base de datos, fueron:

Acanthaceae
Apiaceae
Apocynaceae
Asclepiadaceae
Asteraceae en su totalidad (175 géneros)
Bromeliaceae
Commelinaceae
Cyperaceae
Ericaceae
Fabaceae
Iridaceae
Orobanchaceae
Orchidaceae
Oxalidaceae
Poaceae en su totalidad (51 géneros)
Scrophulariaceae
29 géneros de plantas acuáticas
15 géneros de Epífitas

Se llevo a cabo la revisión y actualización taxonómica del 40% de ejemplares, que no habían sido revisados durante la primera parte del proyecto. De tal manera que, sumados al 30 % que ya se tenían del proyecto anterior, se ha entregado, de acuerdo a lo estipulado en el convenio, el 70 % de ejemplares del total de la colección del herbario.

Con relación a los ejemplares que se encontraban en proceso, únicamente se pudieron herborizar en total 1000 ejemplares, debido a que el herbario no tiene personal suficiente, dedicado a esa actividad.

CONCLUSIONES

Con relación a los resultados esperados en el “Anexo 1” de esta Fase II del actual proyecto, se cumplieron los siguientes rubros:

- Entrega de 8004 registros en la base de datos de CONABIO de acuerdo a lo esperado.
- Se georreferenciaron 7 020 ejemplares, que sumados a los georreferidos en la Fase I, completan 25 029 ejemplares, que representan el 90% del total de la colección.
- Se determinó y actualizó, aproximadamente, el 40% de los ejemplares faltantes de la colección; que sumados al 30% determinado y actualizado en la primera fase del proyecto, dan un total de 70%.
- Se herborizaron, capturaron e intercalaron 1 000 ejemplares que estaban en proceso.

En cuanto a la revisión y actualización taxonómica del 70% de las familias botánicas, se tuvieron varios contratiempos, debido a dos factores fundamentales. Primeramente, porque algunos especialistas no pudieron apoyar, por falta de tiempo o por tener otros compromisos y, en segundo lugar, porque los que sí apoyaron, no lo pudieron hacer en el tiempo estipulado, por lo que se ocasionaron retrasos.

Dada la importancia regional del Herbario de Querétaro y el valor de su acervo, vale la pena continuar enriqueciendo la base de datos de CONABIO, pues, como es bien sabido, los herbarios son dinámicos y en continuo crecimiento, aumentando día a día el número de sus ejemplares y encontrando siempre información importante para el manejo y conocimiento de nuestros recursos.

BIBLIOGRAFÍA

Crandall-Stotler, B.; Stotler, R. E. & Long, D. G. 2009. Phylogeny and Classification of the Marchantiophyta. *Edinburgh Journal of Botany* 66(1):155-198.

Cronquist, A., Takhtajan, A. and Zimmerman, W. 1966, On the Higher Taxa of Embryobionta. *Taxon*, 15(4): 129-134

Cronquist, A. 1981. *An integrated System of Classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.

Dávila, Mejía-Saulés, Gómez-Sánchez, Valdés-Reyna, Ortiz, Morín, Castrejón and Ocampo. 2006, Catálogo de Gramíneas de México. UNAM-CONABIO. México.

Dahlgren, R., M. T., Clifford, H. T. and Yeo, P. F. 1985, *The families of monocotyledons*. Springer-Verlag. New York.

Kramer, Kubitzki and Green. 1990, *Pteridophytes and gymnosperms*. Volumen 1, The families and Genera of Vascular Plants. Volume I.

Lot, A. y F. Chiang. 1986, *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. México.

Mickel, J. and A. Smith. 2004, *The Pteridophytes of Mexico*. Mem. New York Bot. Gard. 88:1054.

Rzedowski, J. 1978, *Vegetación de México*. Limusa. México.

Sharp, A. J., H. Crum and P. M. Eckel (eds.). 1994, *The Moss Flora of Mexico*. Mem. New York Bot. Gard. 69: 1113

Smith, A. R., K. M. Pryer, E. Shuettelpelz, P. Korall, H. Schneider and P. G. Wolf. 2006, A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.