
NOTAS SOBRE LA DIVERSIDAD BRIOLÓGICA DE MÉXICO

Herbario Nacional

CLAUDIO DELGADILLO M.,

Departamento de Botánica, Instituto de
Biología
Universidad Nacional Autónoma de
México
Apartado Postal 70-367, México
04510, D.F.

RESUMEN

La brioflora mexicana, con unas 1600 especies y variedades, está todavía en la fase descriptiva y de inventario. Se han iniciado estudios formales en fitogeografía que contemplan al Eje Neovolcánico como una barrera y como vía de migración de plantas que ha afectado la distribución y la diversidad de las briofitas en México. Para ampliar estos estudios e iniciar otros se advierte la necesidad de utilizar conceptos taxonómicos actuales y metodología moderna. Con ellos se comprenderá mejor la diversidad florística del país y se buscará su conservación sobre una base científica sólida.

ABSTRACT

The Mexican bryoflora, with about 1600 known species and varieties, is still in the descriptive and cataloguing stage. Formal phytogeographical research on the role of the Neovolcanic Belt as a barrier and migration route for mosses has been initiated and it is thought that the Belt has modified moss distribution and diversity in Mexico. Current taxonomic concepts and modern technologies are necessary to broaden these studies and initiate others. Through them, diversity in Mexico will be better understood and its conservation sought on a firm scientific basis.

Introducción

En 1988 se celebró en Oaxtepec, Morelos, un Simposio sobre la Diversidad Biológica de México. En mi contribución a ese evento hice referencia a varios aspectos de la diversidad briológica del país y sus causas. En esta ocasión trataré de actualizar algunos puntos de vista externados entonces y dar a conocer las investigaciones que se realizan sobre varios aspectos de la diversidad briológica de México.

Por mucho tiempo el número de las especies de briofitas en la flora mexicana ha sido un enigma. Los principales listados y manuales sobre el tema publicados antes de 1980 (Bescherelle 1872, Crum 1951, Fulford 1963-1976, Gottsche 1863), incluían un número limitado de taxa debido casi seguramente a su escasa representación en los herbarios. Durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera parte del siglo XX, la exploración botánica se efectuó principalmente a lo largo de las vías de comunicación y alrededor de los centros de población más importantes; casi todos los colectores de la época eran extranjeros y aunque dedicaban periodos significativos a reunir ejemplares, numerosos taxa y muchas regiones quedaron al margen de los estudios florísticos preliminares. En virtud de estas circunstancias, los estudios briológicos de esa época se concentraron en el conocimiento florístico-taxonómico y en la descripción de los taxa.

A partir de la década de los 1960, los estudios briológicos se intensificaron (Delgadillo & Equihua 1990) y la exploración botánica dio lugar a mejores acervos más allá de nuestras fronteras. Recientemente apareció un listado de las hepáticas foliosas (Fulford & Sharp 1990) y pronto se publicará un manual de los musgos de México; estas dos publicaciones incluyen unas 1500 especies y son un reflejo claro de la actividad de las décadas anteriores. No obstante los avances, todavía no están completos los inventarios de la brioflora mexicana ni se ha abordado en forma decidida la investigación en otras disciplinas, excepto, tal vez, en fitogeografía.

La fitogeografía es el área de interés principal del grupo de trabajo del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México desde 1973. Sin embargo, por ser el primer programa formal de investigación briológica en México, en los primeros años tuvo que poner énfasis en la adquisición de la infraestructura necesaria para los estudios básicos; se promovió la formación de una colección de briofitas que actualmente cuenta con unos 35,000

ejemplares y se inició la recopilación de información bibliográfica que, a través del tiempo, ha reunido unas 650 referencias sobre briofitas mexicanas. Esta información ha servido y seguirá sirviendo como apoyo a la preparación de los inventarios florísticos.

De manera simultánea a la organización de los estudios básicos, se dieron los primeros pasos para la formación de recursos humanos pues se consideró que el grado de desconocimiento de las briofitas en México, situaba a las docentes como actividades prioritarias. Se ha intentado a través de curvas, el entrenamiento a estudiantes y profesores, la preparación de textos elementales y recientemente, la organización de eventos científicos, favorecer la diseminación de información relativa a la importancia científica y pragmática de las briofitas. En este renglón, se han realizado estudios sobre la flora briológica de áreas virtualmente desconocidas y sobre el significado de las briofitas frente a la contaminación atmosférica en la Ciudad de México. La participación de los estudiantes ha sido muy meritoria, pero se necesitan más de ellos para proyectos interdisciplinarios de relevancia científica y para continuar la investigación sobre la diversidad briológica de México.

Estudios florísticos y fitogeográficos

La recolección de musgos en áreas consideradas como bien conocidas aún da lugar a registros nuevos para el país o a la descripción de taxa nuevos para la ciencia. Sin embargo, la recolección detallada la pueden llevar a cabo individuos bien entrenados, pero con cierta frecuencia, sólo los briólogos residentes que son los que reconocen los grupos de importancia taxonómica y pueden vigilar las etapas críticas del ciclo de vida. En este sentido, el caso de los musgos cleistocárpicos merece una mención especial; los musgos cleistocárpicos se caracterizan por una estatura pequeña, un ciclo de vida efímero y porque carecen de un mecanismo especializado para la liberación de las esporas. Hasta mediados de la década anterior su existencia en México era casi desconocida, pero la revisión cuidadosa de algunos microhábitats y las visitas repetidas a ciertas áreas mostraron que hay, cuando menos, 17 especies a lo largo del Eje Neovolcánico (Cárdenas 1988, Delgadillo 1992).

La recolección de ejemplares y los inventarios florísticos son una parte crítica del programa de investigación briológica en el Instituto de Biología. Sin embargo, el centro de ese programa es un proyecto denominado "El significado fitogeográfico del Eje Neovolcánico". En esencia, se sugiere que el Eje Neovolcánico ha afectado la distribución de los musgos en México y que su influencia se ha extendido a todo el Continente Americano. Los estudios de los musgos alpinos mostraron que existen muchas especies compartidas entre las montañas altas del Eje Neovolcánico y entre éste y las principales cordilleras continentales. Este hecho nos llevó a reconocer varios elementos fitogeográficos y a concluir que la flora alpina había sufrido procesos de migración en dirección norte-sur y viceversa durante el Plioceno-Pleistoceno (Delgadillo 1971) y que el Eje Neovolcánico había servido como vía de paso de esa flora (Delgadillo 1985). El análisis de la distribución de los musgos en otras zonas del país también indicó que el Eje Neovolcánico era el límite austral para ciertas especies del hemisferio norte y el límite septentrional para muchas especies tropicales o de origen austral (Delgadillo 1987). Además de actuar como barrera física, el Eje ha afectado el clima local, ha favorecido la formación de sombras de lluvia y su acción combinada con la de otros accidentes topográficos y climáticos como la Depresión del Balsas, ha contribuido a formar barreras ecológicas para las briofitas. El resultado ha sido la redistribución de especies y la aparición de presiones de selección que han dado paso a procesos evolutivos y de especiación en la zona de influencia del Eje Neovolcánico.

No obstante su altitud, el efecto de barrera del Eje Neovolcánico no ha sido completo. A lo largo de su recorrido se observan discontinuidades topográficas o zonas de baja elevación (menores de 2700 m) a través de las cuales se pueden haber dispersado algunas especies (Delgadillo 1988). Estas discontinuidades o corredores florísticos son ahora motivo de exploración para evaluar las hipótesis de trabajo.

El contacto florístico del Eje Neovolcánico con otros sistemas montañosos puede observarse siguiendo la distribución de los musgos de las elevaciones altas. Muchas especies de las elevaciones altas tienen poblaciones en las montañas del sur de México, en Centro y Sudamérica. Sin embargo, en las elevaciones bajas también hay muchas especies de musgos con patrones de distribución similares que probablemente emigraron hacia o desde esas latitudes a partir del Cretácico (Delgadillo 1992).

Los estudios florísticos y fitogeográficos son indispensables para entender la diversidad florística de nuestro país y sus orígenes. En el caso de las briofitas, la ausencia generalizada de fósiles impide la reconstrucción de los eventos responsables de nuestra riqueza de especies y se debe recurrir a evidencias indirectas. Claramente, el contacto florístico con otras áreas neotropicales ha tenido un efecto positivo sobre la diversidad briológica de México, pero también ha favorecido la dispersión rápida de los productos de la especiación. El bajo porcentaje de endemismo que caracteriza a la flora de musgos de la mayor parte de los países neotropicales apuntan en esa dirección. Los elementos fitogeográficos y los patrones de distribución de los musgos de otras partes de la

República Mexicana indican que ha habido más de una ruta de acceso o de intercambio florístico con otras áreas continentales. Así, por ejemplo, aunque la evaluación de las relaciones florísticas con las Antillas está en proceso, se puede anticipar que ésta es la vía alterna para el intercambio florístico con Sudamérica.

Manejo y recuperación de datos

Para hablar de la diversidad florística de México se debe contar con los datos fidedignos producidos por los especialistas. La recolección y los estudios florísticos deben ir seguidos por los monográficos para mejorar la confiabilidad de la información taxonómica en su aplicación a otras disciplinas o problemas; para integrar dicha información se necesita hacer uso de conceptos modernos y de tecnología de vanguardia para el manejo de los datos. Esta es tarea de taxónomos.

Aunque México se encuentra en la fase preliminar del diagnóstico de su diversidad briológica, los inventarios actuales ya han sido revisados o evaluados por especialistas. El listado de las hepáticas foliosas contiene la información primordial para las monografías; para los musgos, el manual incorporará la descripción de taxa, algunos datos ecológicos y comentarios taxonómicos; como su elaboración ha estado a cargo de especialistas para familias o géneros, los conceptos taxonómicos de esos grupos serán seguramente los de moda en el mundo briológico. No se anticipan cambios dramáticos ni fuertes diferencias de opinión respecto a los conceptos de otros briólogos, salvo en algunos grupos que han sido tradicionalmente problemáticos. La flora de musgos mexicanos será, por algún tiempo, la última palabra en la América tropical. Sin embargo, a pesar de su cobertura geográfica, la taxonomía de las briofitas mexicanas no puede quedar enmarcada por conceptos regionales sino que la definición de categorías genéricas y supragenéricas deberá estar dada por los estudios a nivel mundial. Los análisis fitogeográficos mejorarán la comprensión de la taxonomía del grupo y de su distribución en el mundo, pero para revisar o evaluar esta información deben agregarse los conceptos cladistas y los datos de análisis ontogenéticos y químicos, entre otros. El manejo de este volumen de información necesita mecanismos ágiles de recuperación y de análisis.

En el ambiente biológico internacional se han desarrollado bancos de información para almacenar datos relativos a todos los organismos. Para las briofitas los bancos de datos han sido especialmente útiles en la preparación del *Index Muscorum* (Crosby & Magill 1987) y del *Index Hepaticarum* (Bischler 1990); el de la International Association of Bryologists (IBIS, Frahm 1991) reúne bibliografía y listados florísticos para algunas regiones. En México se ha preparado un banco de datos denominado LATMOSS que concentra los nombres de las especies de musgos neotropicales con información sobre su sinonimia, distribución geográfica y altitud (Delgadillo 1992). Como tal, este banco puede facilitar la preparación rápida de listados para cualquier país del neotrópico y la actualización continua con base en la literatura reciente. Su importancia para la evaluación de la diversidad de musgos mexicanos y neotropicales es indudable, a pesar de que el volumen de información es comparativamente pobre y contiene exclusivamente datos de la distribución general. Con el tiempo, LATMOSS puede derivar en una base de datos taxonómica, florística y ecológica que sirva a los propósitos de la conservación de las briofitas y sus ambientes. El banco deberá contener datos de herbario y datos ecológicos agregados a los de distribución geográfica.

Conclusiones

Considerando las ideas expresadas anteriormente, se debe concluir que el inventario de la flora briológica mexicana no está completo y que para contar con una mejor aproximación de su número de especies debemos continuar la exploración botánica con énfasis en las zonas mal representadas en los herbarios. Con mejores acervos se podrán preparar los manuales florísticos que son necesarios para estudios en otras disciplinas. Para lograrlo necesitamos profesionales enterados de las procedimientos y técnicas tradicionales, pero también versados en las tendencias actuales de la investigación y con amplio dominio de conceptos y técnicas modernas.

En una ocasión reciente hice notar que la investigación en briofitas había contribuido significativamente al avance de la biología; que entre otros acontecimientos, en las briofitas se habían descubierto los cromosomas sexuales en plantas y se habían producido experimentalmente los primeros poliploides. Las investigaciones modernas en fusión de protoplastos, en el monitoreo ambiental (de la contaminación atmosférica o de ciertos iones) y en la búsqueda de principios activos, son la justificación que necesitan muchos para estudiar briofitas. No obstante, la rápida degradación ambiental en México y en el mundo demanda la preservación inmediata de cada uno de los niveles tróficos de nuestros ecosistemas. Nuestro interés en la aplicación utilitaria no debe dar lugar a sistemas simplificados por depredación de unos niveles e ignorancia de otros; en todo caso, es mejor almacenar la información sobre la diversidad briológica de nuestro territorio y utilizarla después de preservar los ambientes que

ellas ocupan.

Por razones de interdependencia orgánica, estos comentarios no son privativos de las briofitas. Para hablar de la diversidad debemos contar con infraestructura, colecciones y taxónomos; para preservarla y manejarla necesitamos olvidar las jerarquías taxonómicas y conseguir una colaboración organizada.

BIBLIOGRAFIA

- Bescherelle, E. 1872. Prodrômus bryologiae mexicanae ou énumération des mousses du Mexique avec description des espèces nouvelles. *Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg* 16: 144-256.
- Bischler-Causse, H. 1990. Index Hepaticarum completed. *Bryol. Times* 57/58: 1-2.
- Cárdenas S., A. 1988. Los musgos cleistocárpicos del Valle de México, México. *Bryologist* 91: 214-216.
- Crosby, M. R. & R. E. Magill. 1987. Index Muscorum, 1963- 1973. *Bryol. Times* 44: 7.
- Crum, H. A. 1951. The Appalachian-Ozarkian element in the moss flora of Mexico with a check-list of all known Mexican mosses. Ph.D. Dissertation. Univ. Michigan. Ann. Arbor. 504 pp.
- Delgadillo M., C. 1971. Phytogeographic studies on alpine mosses of Mexico. *Bryologist* 74: 331-346.
- Delgadillo M., C. 1985. The Neovolcanic Belt of Mexico as a barrier and route of migration for mosses. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 11: 41 -44.
- Delgadillo M., C. 1987. Moss distribution and the phytogeographical significance of the Neovolcanic Belt of Mexico. *Jour. Biogeogr.* 14: 69-78.
- Delgadillo, M. C. 1988. Floristic corridors for moss distribution across the Neovolcanic Belt of Mexico. I. The Tuxpan corridor. *Jour. Bryol.* 15: 165-175.
- Delgadillo M., C. 1992. Moss interchange: Bryofloristic similarities between Mexico and Colombia and the phytogeographical role of the Central American bridge. *Bryologist* 95: 261-265.
- Delgadillo M., C. 1992 El banco de datos de los musgos neotropicales. *Trop. Bryol.* 6: 61-63.
- Delgadillo M., C. & C. Equihua Z. 1990. *Bibliografía comentada para las briofitas de México*. Consejo Nacional de la Flora de México. México, D.F. 96 pp.
- Frahm, J.-P. 1991. The International Bryological Information System (IBIS). *Bryol. Times* 64: 11.
- Fulford, M. 1963-1976. Manual of the leafy hepaticae of Latin America. Part I-IV. *Mem. New York Botanical Gard.* 11: 1-525.
- Fulford, M. & A. J. Sharp. 1990. The leafy hepaticae of Mexico: One hundred and twenty-seven years after C. M. Gottsche. *Mem. New York Bot. Gard.* 63: 1 -86.
- Gottsche, C. M. 1863. *Die mexikanske Levermosser*. Efter Prof. Fr. Liebmannus Samling. Kgl. Dansk. Vid. Skrift 6: 97-380.