

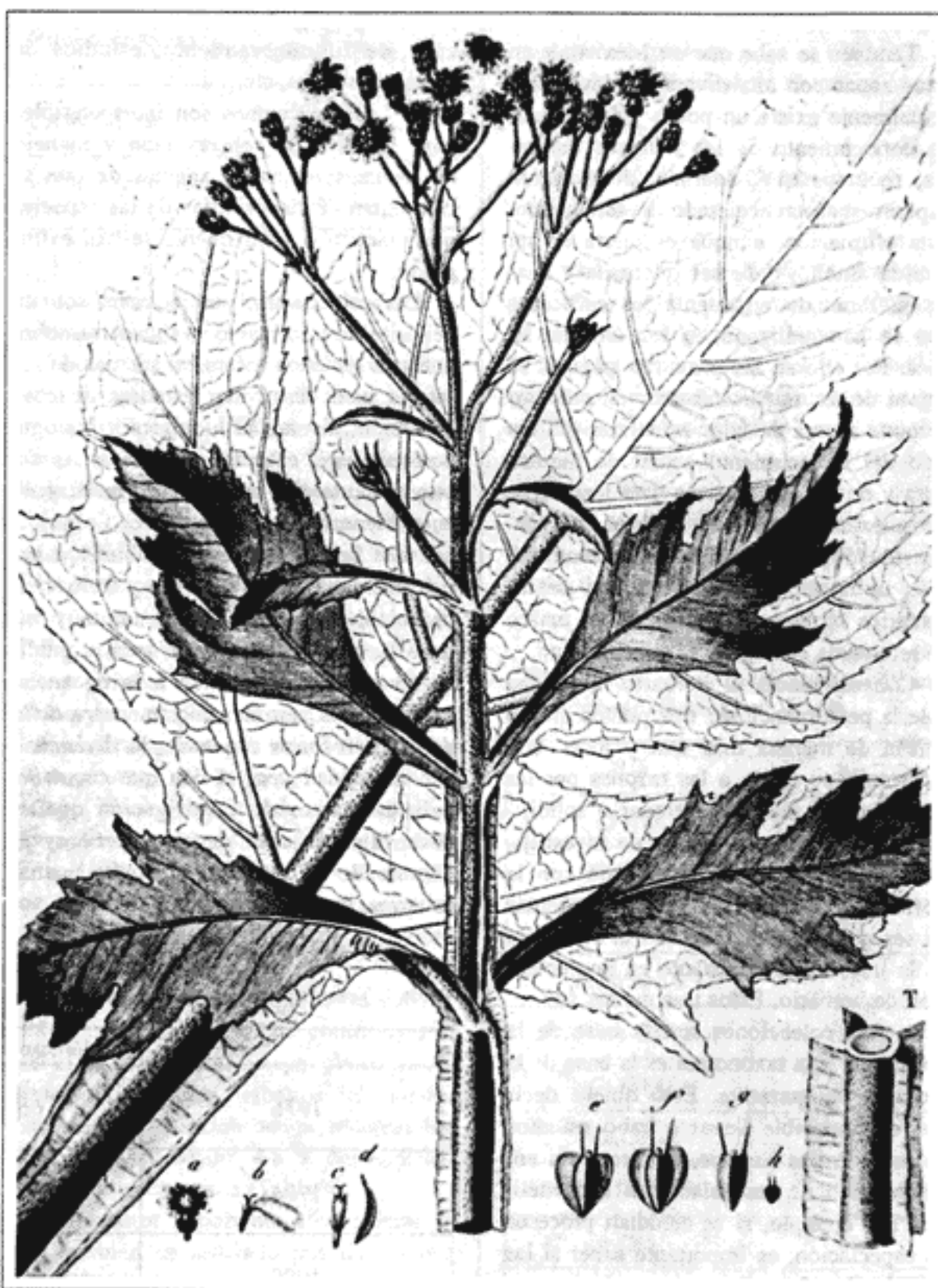
Un análisis de los herbarios mexicanos

PATRICIA D. DÁVILA

Teniendo como escenario la última década del siglo XX, cuando la contaminación, sobrepoblación y conservación de nuestros recursos vegetales son términos y problemas cotidianos, es importante reflexionar sobre la utilidad del herbario, sus funciones y las líneas de investigación que este debe apoyar y desarrollar.

Para empezar, creo conveniente señalar que buena parte de los principios relacionados con la biodiversidad y conservación de los recursos naturales, provienen de estudios basados en las Colecciones Biológicas. Por otro lado cabe destacar que actualmente gran cantidad de instituciones científicas y muchas de las organizaciones relacionadas con el estudio del medio ambiente, han enfocado su atención y sus esfuerzos a desarrollar proyectos científicos en todo el mundo, orientados hacia la conservación de los centros más importantes de diversidad y endemismo.

En cuanto a esto último, es importante mencionar que quizá la diversidad biológica de México es la cuarta más importante del mundo, después de Brasil, Indonesia y Colombia. Estimaciones recientes indican que México puede tener alrededor de 30 000 especies de fanerógamas, de las cuales aproximadamente el 55-60% se consideran endémicas al país (Ramamoorthy y Lorence, 1987). En un Simposio Internacional sobre la Biodiversidad de México, organizado en 1988 por el Instituto de Biología de la UNAM, en Oaxtepec, Morelos, se presentaron diver-



Verbesina pinnatifida Cav.

Patricia D. Dávila: Jefe del Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM.

sas contribuciones sobre el conocimiento actual de algunos grupos vegetales y animales. En términos generales, todos ellos coincidieron en destacar la gran diversidad biológica y alto endemismo del país, debido probablemente, entre otros factores, a la compleja historia biogeográfica y a la gran variedad de climas, así como al encuentro de elementos provenientes de regiones neárticas, con los de origen neotropical.

Además México está ubicado en lo que se llama el "Cinturón Genético" del mundo. En esta franja están localizados varios de los centros de origen de muchas de las plantas cultivadas. Es posible que en nuestro país se hayan originado alimentos tan importantes como: chile, frijol, maíz, chayote, etc.

También se sabe que en México, y en otras zonas con alta diversidad biológica, actualmente existe un pobre y fragmentado conocimiento de los recursos naturales, recursos que, además, diariamente experimentan un acelerado devastamiento. Esta afirmación, aunque es cierta en un sentido amplio, debe ser retomada y analizada tomando en cuenta los esfuerzos que se han realizado en los últimos 15 años. Por ello en las próximas páginas se tratará de resumir la información más importante acerca de tales esfuerzos, del estado del conocimiento actual de nuestra flora y de las perspectivas para los herbarios mexicanos; también se verá una propuesta sobre la florística moderna del país, utilizando un modelo actual de inventarios biológicos, dentro de un marco de referencia ecológica y biogeográfico.

Con referencia al herbario, creo que vale la pena mencionar tres puntos que lo ubican de manera más real y justa, con respecto a su uso y a las razones por las que debemos iniciar, continuar o solidificar una serie de actividades de investigación que no están en desacuerdo con la florística y taxonomía, sino que además de ser complementarias, son el resultado de la información existente en una colección de herbario. Estos tres puntos son:

1. Las colecciones son la base de la taxonomía y la taxonomía es la base de la biología comparativa. Esto quiere decir que es imposible llevar a cabo estudios de más de una especie, sin tener un entendimiento de sus relaciones filogenéticas. Por ejemplo, si se estudian procesos de especiación, es importante saber si las especies involucradas son taxa hermanos. Si se quiere entender cierto comporta-

miento, se debe saber si existe un factor histórico compartido por los taxa relacionados o bien es una cuestión de tipo adaptativo reciente. En estudios de tipo ecológico, se debe conocer si el proceso o fenómeno estudiado, está presente en otros taxa emparentados y ubicados en otros hábitats. En resumen, para generar patrones de relaciones entre los organismos, se debe contar con colecciones y no hay que olvidar que los patrones son básicos en cualquier estudio de biología comparativa.

2. Las colecciones son punto de referencia en cualquier estudio biológico, no solamente el florístico y el taxonómico, ya que apoyan y son materia prima de estudios fitogeográficos, palinológicos, ecológicos, fitoquímicos, de fitomejoramiento, estudios de plantas arvenses, etc.

3. Las colecciones son indispensables para estudios de conservación y manejo de recursos naturales, además de que se convierten en depositarias de las especies que práctica o virtualmente se han extinguido.

Las colecciones, por lo tanto, son un depósito de información valiosísima sobre nuestros recursos naturales, además de ser vitales para desarrollar estudios de conservación, diversidad biológica y biología comparativa, estudios que, además de muy importantes, repercuten directamente en el bienestar del hombre.

Los herbarios juegan también un papel primordial en la docencia y formación de botánicos, además de ser una muy valiosa fuente de información para el público en general. En cuanto a la docencia, los herbarios permiten mostrar a los estudiantes, en forma ordenada, la diversidad y complejidad vegetal con que cuenta el país, las tareas de investigación que se desarrollan a partir de este acervo y el cúmulo de información que ellos, como usuarios, pueden obtener.

En relación a la formación de personal académico, los herbarios sirven como apoyo a la preparación de científicos en el área de la botánica, incluyendo disciplinas como taxonomía y florística, ecología, etnobotánica, anatomía, conservación, etc., y por la riqueza de información, se hacen imprescindibles para los estudiantes en botánica.

Para el público en general, los herbarios representan la fuente de información que los ayuda a resolver preguntas y problemas, algunos cotidianos y otros excepcionales. Las personas acuden al herbario, para conocer algunas plantas de interés; quieren conocer también dónde se pueden encontrar tales plantas y, a veces, desean saber sus usos y, en su caso, su toxicidad. Constantemente en un herbario se reciben peticiones para la identificación de plantas que tienen algún interés para el público (malezas, plagas, ornamentales, cultivares, etc.), así como frecuentes visitas de grupos escolares (desde nivel primaria hasta preparatorianos y universitarios), que asisten al acervo en busca de conocimientos o suplemento para saber cual es su función y utilidad. En fin, la presencia y ventajas de un herbario quedan de manifiesto por la diversidad de información, usos y beneficios que las diversas partes de la comunidad obtienen de él.

Aunque el crecimiento y éxito de un herbario no debe medirse únicamente basándose en el número de ejemplares que contiene, por unidad de tiempo, sí resulta quizá un buen indicador de los cambios notables que ha sufrido la florística mexicana en los últimos años. Rzedowski (1976), indicó la existencia de un poco más de 600 000 ejemplares depositados en 20 herbarios mexicanos. Diez años más tarde, en 1986, este número se había incrementado a más de 1 600 000 ejemplares ubicados en 58 herbarios del país (Arreguín y Valenzuela, 1986). En la ac-

Tabla 1. Tasa de crecimiento de las colecciones vegetales herborizadas de México

	Número de ejemplares	Número de herbarios
1976	660 000	20
1986	1 600 000	58
1990	+ 2 000 000	71

Tabla 2. Principales herbarios en México

MEXU	Herbario Nacional de México, UNAM	(600 000 EJEMPLARES)
ENCB	Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN	(503 000 EJEMPLARES)
XAL	Herbario del Instituto de Ecología, A.C.	(200 000 EJEMPLARES)
IBUG	Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara	(130 000 EJEMPLARES)
CHAPA	Herbario Hortorio, Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo	(85 000 EJEMPLARES)
IEB	Herbario, Centro Regional del Bajío, Instituto de Ecología, A.C.	(48 000 EJEMPLARES)
FCME	Herbario, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM	(44 000 EJEMPLARES)
ANSM	Herbario, Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	(40 000 EJEMPLARES)
UAMIZ	Herbario Metropolitano, UAM-Iztapalapa	(25 000 EJEMPLARES)
AMO	Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología	(10 000 EJEMPLARES)

tualidad, probablemente existen más de 2 000 000 de ejemplares depositados en alrededor de 71 herbarios mexicanos. Estas cifras, como se ve en la tabla 1, nos indican que el número de ejemplares herborizados en el país, se ha visto más que triplicado en los últimos 15 años.

Sin embargo, es importante hacer notar que casi el 90 % de los ejemplares depositados en México se encuentran localizados en alrededor de 15 herbarios, los cuales, en su gran mayoría, ya estaban establecidos en 1976. Esto sugiere que solamente son unos cuantos herbarios los que han contribuido en mayor grado al incremento y actividad florística en los años recientes. Algunos de ellos se muestran en la tabla 2.

Independientemente de las diferencias en el número de ejemplares depositados en los herbarios mexicanos, es un hecho que actualmente en cada uno de los 31 estados del país, se está llevando a cabo uno o más proyectos florísticos. Los alcances de tales proyectos son variados; en algunos casos son un planteamiento estatal, regional o municipal; a veces abarca el inventario de todos los grupos vegetales vasculares de estas áreas o bien solo a algunos (briofitas, hongos, gramíneas, etc.), o a un selecto grupo (monocotiledóneas, flora apícola, plantas medicinales, etc.). Sin embargo, la actividad florística

es prioritaria para cada uno de los herbarios mexicanos.

Todos los herbarios y sus proyectos están coordinados por el Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., organización cuyo objetivo final es la publicación de la Flora de México. Actualmente este Consejo coordina y apoya talleres, cursos, publicaciones, simposios y otros eventos en diversas regiones del país, con el fin de reforzar las actividades de los herbarios y su comunicación, entrenar botánicos y generar la información florística básica para el país. Algunas estadísticas presentadas en la nueva edición del *Index Herbariorum* (Holmgren *et al.*, 1990), reflejan los logros florísticos en México. Por ejemplo, existen 11 países en el mundo que formaron más de 10 herbarios en los últimos 10 años; México ocupa el cuarto lugar, con la adición de 20 herbarios (Tabla 3).

También se muestra que entre 1982 y 1986, hubo 17 países que contribuyeron con el 76 % del total de ejemplares incorporados a todos los herbarios del mundo. En este caso, México ocupa el tercer lugar, ya que incorporó 4.8 % del total logrado por estos países (Tabla 4).

Otro factor importante a considerar, y que también es señalado por (Holmgren *et al.*, 1990), es el relacionado con el número total de ejemplares depositados por

país; México ocupa el lugar vigésimo séptimo, entre 198 países, al poseer un poco más de 2 000 000 de ejemplares depositados en sus herbarios.

Aún teniendo en cuenta la gran actividad florística existente en el país, es importante señalar que desgraciadamente la información sobre la flora de las siguientes regiones y/o estados es pobre o incompleta:

- Sierra Madre Occidental
- Oeste de Nuevo León
- Noroeste y oeste de Tamaulipas
- Norte de Veracruz
- Sur de Zacatecas
- Colima
- Norte y suroeste de Puebla
- Tlaxcala
- Sur de Morelos
- Depresión del Balsas, Guerrero
- Oaxaca
- Sur de Tabasco
- Sierra Madre de Chiapas
- Campeche

Como ya se mencionó, existen otros factores y actividades que en conjunto nos hablan del estado y dinamismo real de un herbario, además del ya discutido número de ejemplares colectados e intercalados en la colección. Estos factores son:

1. El crecimiento total de una colección, en un tiempo determinado. Cuánto del material colectado y trabajado proviene del trabajo de nuestro personal y cuán-

Tabla 3. Países que formaron al menos 10 nuevos herbarios en los últimos 10 años

EUA	48
CHINA	37
ESPAÑA	28
MEXICO	20
ALEMANIA	16
CHECOSLOVAQUIA	13
INGLATERRA	12
POLONIA	12
UNION SOVIETICA	12
INDIA	11
BRASIL	10

to de otras instituciones. Los programas de colecta del personal y el programa de intercambio, son buenos parámetros de evaluación.

2. Cuánto de nuestro material es utilizado por especialistas dentro o fuera de la institución. Aquí el número de especialistas visitantes y el programa de préstamos son buenos parámetros de evaluación.

3. La cantidad y calidad de trabajos de investigación realizados por el personal del herbario.

4. La experiencia profesional y académica del personal del herbario.

5. La obtención de apoyos económicos provenientes de organizaciones nacionales y extranjeras para la realización de nuestras investigaciones.

6. La formación de personal académico. El número de tesis involucrados en investigaciones activas y cuántos de ellos ya se recibido, son buenos parámetros de evaluación.

7. Las relaciones académicas con otras

Tabla 4. Países que contribuyeron con el 76% del total de ejemplares incorporados a todos los herbarios en el mundo (1982-1986)

EUA	27.7%
CHINA	6.4%
MEXICO	4.8%
CANADA	4.0%
AUSTRALIA	3.8%
INGLATERRA	3.5%
ESPAÑA	3.4%
JAPON	2.9%
UNION SOVIETICA	2.8%
BRASIL	2.6%
POLONIA	2.4%
ALEMANIA	2.3%
SUECIA	2.2%
CHECOSLOVAQUIA	1.9%
FINLANDIA	1.8%
SUIZA	1.6%
AUSTRIA	1.6%



Salvia involucrata Cav.

instituciones de prestigio (herbarios, jardines botánicos y otras relacionadas con nuestra disciplina).

El buen balance e integración de estos siete puntos se expresa necesariamente en un herbario activo, dinámico y productivo. Automáticamente surge la pregunta; ¿cuántos de los 71 herbarios en México cumplen satisfactoriamente con estos puntos? No lo sé, aunque considero que son muy pocos. Por lo tanto, se antoja necesario replantear los objetivos y las metas, así como las actividades de los herbarios en el país. Basándose en la situación que actualmente tienen estos centros en México, en la relación que existe entre su actividad florística y el estado actual del conocimiento de nuestra flora y de la necesidad imperante de manejar y conservar nuestros recursos vegetales, se presentan, desde mi punto de vista, las siguientes perspectivas:

1. Los herbarios mexicanos deben seguir teniendo como tarea prioritaria la realización de trabajos florísticos, que son la base para recopilar algún día la Flora de México.

2. Los herbarios mexicanos, a través de su personal, deben buscar por cuenta propia el obtener los apoyos financieros suficientes para desarrollar adecuadamente

su trabajo, situación que no necesariamente va a ser resuelta institucionalmente. La realidad en México, y en cualquier parte del mundo, es que necesitamos buscar financiamiento externo, por medio de propuestas sólidas y bien fundamentadas.

3. Aunque no hay duda alguna con respecto a la importancia de realizar estudios taxonómicos y florísticos, si me parece necesario recalcar el papel primordial que estas disciplinas juegan en el conocimiento, manejo y conservación de nuestros recursos vegetales, para que, en la planificación de nuestros proyectos, no olvidemos que la información que generan los botánicos en los herbarios, es la materia prima básica para cualquier actividad bien planificada tendiente a la conservación de los recursos vegetales.

Tomando en consideración los tres puntos anteriores, trataré por último, de sugerir un modelo activo de inventario biológico, dentro de un marco de referencia ecológico y biogeográfico. De acuerdo a los proyectos de índole florístico, resulta imprescindible desarrollar un modelo que permita recopilar un inventario florístico de buen nivel y, al mismo tiempo a los diferentes taxa dentro de un contexto ecológico y biogeográfico básico. De tal

suerte que, esto constituye una fuente de conocimientos sobre taxonomía, florística, biogeografía y afinidades ecológicas de los taxa, lo cual representa, en la actualidad, la base fundamental para cualquier actividad bien planificada, tendiente a la conservación de los recursos florísticos.

La manera de desarrollar esta idea puede ser la siguiente:

Toda la información proveniente de las colecciones, bibliografía y trabajo de campo, se concentra en una base de datos, que podría ser llamada "Información Biológica" y deberá cubrir nuestras necesidades, tomando en consideración nuestro equipo y infraestructura disponible.

La "Información Biológica" puede ser enlazada a un sistema de información geográfico computarizado (existen muchos sistemas geográficos disponibles en el mercado, con diferentes resoluciones, precios y accesibilidad). Estos sistemas permiten fácilmente digitalizar localidades geográficas, accidentes topográficos, intervalos altitudinales, zonas edáficas, tipos de vegetación etc., los cuales al enlazarse con la "Información Biológica", permitirán, en algunos casos, determinar las zonas de alta diversidad biológica y la distribución de los endemismos. Consecuentemente también se pueden hacer consideraciones más específicas acerca de

las posibles causas del endemismo en la zona y así contar con más elementos para proponer mejores programas de conservación, desarrollo y manejo de los recursos vegetales de la región.

Este modelo se completará, cuando además integremos y establezcamos las siguientes actividades: depósito y resguardo de semillas de plantas en peligro de extinción o amenazadas, así como la formación y establecimiento de una "Colección Viva" de estos taxa, para su protección y propagación.

De esta forma, nuestro modelo ya completo toma al herbario como la fuente inicial de información para los estudios florísticos y taxonómicos. A partir de ella se podrá producir subsecuentemente una base de datos de índole biogeográfica y ecológica, con la cual se pueden definir estrategias para la conservación *in situ*, así como para programas de conservación por medio de un banco de semillas y vivero.

Consecuentemente los botánicos serán no solo quienes generen la información que se encuentra en los herbarios sino también quienes la procesen y manejen. Esto implica necesariamente el planteamiento de un modelo activo y capaz de retroalimentarse a partir de cada una de sus partes (1. herbario; 2. información florística y taxonómica; 3. información ecológica y biogeográfica; 4. banco de semillas y vivero). De acuerdo a tal sistema, los herbarios y los botánicos nos encontraremos en una posición estratégica para poder proseguir con nuestra meta que es inventariar la flora de México, además de involucrarnos en actividades de tipo prioritario, como lo son el manejo y la conservación de nuestros recursos naturales. ♦

Bibliografía

- Arreguín, M. L. y R. Valenzuela, 1986, *Segundo Catálogo de los Herbarios Institucionales Mexicanos*, Consejo Nacional de la Flora de México, México D.F. 143 p.
- Holmgren, P. K., N. H. Holmgren, y L. C. Barnett, 1990, *Index Herbariorum Part I: The herbaria of the world*, Ed. 8. New York Botanical Garden, N.Y. 693 p.
- Ramamoorthy, T. P. y D. H. Lorence, 1987, Species vicariance in the Mexican Flora and a description of a new species of *Salvia* (Lamiaceae), *Adansonia* 2:167-175.
- Rzedowski, J., 1976, *Catálogo de los Herbarios Institucionales Mexicanos*, Sociedad Botánica de México, México D.F. 74 p.



Ceanothus macrocarpus Cav.