

7. EL PAPEL DE LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS COMO APOYO PARA ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES

GORETI CAMPOS-RIOS

INTRODUCCION

Aunque en alguna fase del desarrollo de la biología la formación de colecciones científicas se consideró como un fin, en realidad su importancia fundamental reside en su uso como una herramienta básica para la investigación.

Cuando se habla de colecciones científicas, generalmente se asocian a la actividad de guardar raras. Frecuentemente se olvida que la investigación depende en último término de los conceptos taxonómicos y de las colecciones sistematizadas y ordenadas.

La Taxonomía Vegetal o Botánica Sistemática es el amplio campo de estudio que trata de la diversidad de las plantas y de su identificación, nomenclatura, clasificación y evolución (Jones & Luchsinger 1986 en Chiang 1989).

Según estos autores, los objetivos de la Taxonomía Vegetal son: 1) inventariar la flora, 2) proporcionar un método para la identificación de plantas, 3) producir un sistema de clasificación coherente y universal, 4) demostrar las implicaciones evolutivas de la diversidad vegetal y 5) proporcionar un nombre científico para cada grupo de plantas por medio de la nomenclatura.

De acuerdo con Holland (Barrera 1974), la investigación en cualquier campo de la ciencia depende de la definición precisa y exacta identificación de los valores, unidades y materiales empleados.

El biólogo trabaja con especies, unidades muy difíciles de definir y sólo identificando plenamente esta unidad de trabajo será posible relacionar y comparar resultados de las observaciones de campo o laboratorio, con los que pueden obtenerse con los mismos o diferentes organismos en semejantes o diferentes condiciones.

La base de la investigación ecológica es el reconocimiento taxonómico y la distribución cuantitativa de las entidades identificadas en la biocenosis (fauna y flora). Para llevar a cabo este trabajo se requiere de la colaboración de muchos especialistas y de servicios de información, colecciones y bibliotecas.

Por lo tanto, es importante recalcar que:

- 1) el conocimiento sistemático de la biota es y será siempre útil.
- 2) las colecciones sistemáticas son una fuente permanente de información para el taxónomo y otros especialistas
- 3) estas colecciones constituidas por ejemplares preparados adecuadamente, deben ser consideradas como un producto de un trabajo de alto nivel (Barrera 1974).

La trascendencia de la información que contienen este tipo de colecciones se finca en su aplicación en diferentes especialidades del quehacer científico como la botánica, zoología, ecología, etnociencia, fitoquímica, así como en diversas actividades productivas: agricultura, ganadería, farmacia, etc..

En el caso de las plantas, las colecciones mejor desarrolladas son los herbarios (en los que se guardan muestras disecadas) y los jardines botánicos (que albergan ejemplares vivos).

ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS HERBARIOS.

Los herbarios tienen sus orígenes en los *Hortus siccus* (Jardines Secos). Quizás sus antepasados más próximos sean los Jardines Botánicos (que les preceden por muchos siglos) por lo que ambos guardan una estrecha relación entre sí.

El primer herbario se fundó en Bolonia hacia 1567 con base en la colección botánica de Ulisse Aldrovandi (mejor conocido por su obra zoológica), que aún se conserva. Durante los siguientes cuatro siglos, aunque lentamente, se crearon nuevas instituciones que despertaron el interés en los estudios botánicos. Hacia 1750 al llegar la época de los naturalistas (Caesalpino, Bauhín, Linneo y Jussieu) se inició una creciente fundación de herbarios que se continúa en forma casi vertical hasta nuestros días.

En la actualidad la complejidad de los herbarios va desde los muy generales que intentan reunir toda la flora del mundo hasta los regionales que trabajan sobre la flora de un país, estado, municipio, valles, sierras y aún regiones más pequeñas. También existe cierta tendencia hacia la especialización en el objeto de la colección (hongos, hortalizas, algas y otras criptógamas, algas marinas, arroz, gramíneas, maderas, frutos, semillas, orquídeas, etc.).

SISTEMATIZACIÓN DE LOS HERBARIOS.

Para establecer un orden y facilitar la consulta se siguen diversos sistemas. El más antiguo es el sistemático que se basa en las relaciones de origen y evolución que involucra a ancestros comunes (filogenéticas) entre los grupos de plantas. El punto de partida de este sistema es el "Sistema Natural" de Linneo, publicado en 1753. Posteriormente se desarrollaron diversas clasificaciones que ocasionaron confusión respecto a los sistemas anteriores. Para evitar estas confusiones, en 1867 en el Primer Congreso Botánico Internacional de París, se marcó a Linneo como punto de partida de la nomenclatura botánica y se estableció la obligatoriedad del latín. Después, en el Congreso de Cambridge de 1930 se adoptó mundialmente el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, que establece las reglas precisas para la denominación binaria (género y especie) de las especies vegetales.

ORGANIZACIÓN DE UN HERBARIO.

Los herbarios son colecciones o bancos crecientes de información proveniente de ejemplares botánicos herborizados que representan a la flora y se conservan permanentemente.

Se organizan bajo diferentes sistemas, adecuados para cubrir diversas necesidades ya sea la investigación, enseñanza o servicios de identificación e información.

La organización de un herbario implica las siguientes fases operativas: 1) enriquecimiento, 2) procesamiento, 3) mantenimiento.

1) Enriquecimiento y herborización. Para que un herbario, particularmente los que se dedican a la investigación taxonómica, cumpla con sus objetivos, la colección debe: 1) tener una amplia representación de especies vegetales, 2) tener ejemplares que representen la variación morfológica, los diferentes ambientes ecológicos (habitat) que ocupan y su área de distribución y 3) que cada especie esté representada por ejemplares en diferentes estados de desarrollo.

El crecimiento de las colecciones se basa en la labor de colecta, intercambio y recepción de donaciones. Pero entre las tres la colecta es la principal.

La herborización de un ejemplar empieza desde su recolección. Esto requiere de un equipo mínimo que incluye prensa, secadora, cartones corrugados, periódico, tijeras de podar, libreta de notas, marcador indeleble, lápiz, garrocha, altímetro y mapas. Cada ejemplar debe ser prensado adecuadamente al momento de la recolección empleando papel periódico y cartón secante. Los frutos voluminosos, semillas y flores extra, pueden guardarse en bolsas de papel o en líquidos fijadores (por ejemplo el FAA que es una mezcla de formaldehído, alcohol etílico al 70 % y ácido acético).

En este momento se tiene que registrar los datos de la planta de la que se obtuvo el ejemplar, abarcando como mínimo la localidad exacta (con base en coordenadas de el sitio más cercano localizable en un mapa de referencia), el hábitat, nombre(s) comun(es), uso(s), características biológicas (forma de vida, tipo y color de la flor, fruto y semillas, corteza, exudados), nombre del colector, número de colecta y la fecha en que se efectuó. Generalmente cada herbario utiliza su propio formato (FIGURA 1). Es imprescindible que el ejemplar este etiquetado para que pueda ser incorporado en la colección.

Generalmente se colectan varios duplicados con fines de intercambio, donaciones y colecciones especiales.

2) Procesamiento de ejemplares de herbario. Una vez que los ejemplares ingresan al herbario, se procede a etiquetarlos. Cada ejemplar y duplicados deben tener su etiqueta de información.

Posteriormente se procede a la identificación. Esta es la actividad más importante durante el procesamiento, ya que es indispensable que todos los ejemplares intercalados en la colección estén identificados por lo menos a nivel de género. Una importante proporción de los recursos humanos asociados al herbario se dedican a ésta tarea.

La identificación generalmente la hace el mismo colector cuando tiene la formación necesaria o el taxónomo. En esta etapa es necesario contar con una biblioteca que tenga un acervo adecuado de obras florísticas generales y regionales, revisiones monográficas que incluyan claves, descripciones e índices. Frecuentemente es indispensable enviar los ejemplares para su identificación a

3) **Mantenimiento.** Cada ejemplar que ingresa a la colección debe estar identificado, y nominarse de acuerdo con las reglas nomenclaturales taxonómicas más recientes, lo cual puede hacerlo el personal del herbario o los especialistas.

La tarea de actualización es una fase muy importante del proceso curatorial del herbario y debe ser continua. Las modificaciones generalmente las hacen los especialistas a través de visitas al herbario o por medio de prestamos.

Para proporcionar servicios adecuados, es necesario mantener la colección en óptimas condiciones bajo un proceso permanente de incorporación de cambios taxonómicos y nomenclaturales que resultan del continuo adelanto de la ciencia.

Otro aspecto importante del mantenimiento del herbario es la depuración de la colección, la preservación en lugares adecuados.

FUNCIONES DE LOS HERBARIOS.

La importancia de un herbario se mide en la magnitud de su actividad y dinamismo, que se expresa en los programas de intercambio que sostiene con otros herbarios, la cantidad de académicos que trabajan en él, la formación de recursos humanos y visitas de especialistas.

De esta forma, el herbario es una entidad que al constituirse en la herramienta esencial para la investigación taxonómico-botánica, participa en el desarrollo científico y económico del país.

Muchos herbarios ofrecen servicios al público, entre los cuales el más importante es la identificación y colecta de muestras para otras investigaciones. Estos usuarios incluyen desde tesisistas que utilizan material vegetal en el desarrollo de sus investigaciones, médicos que requieren conocer la identidad de las plantas que tiene efectos patógenos en el hombre, por ejemplo el polen que produce reacciones alérgicas, farmacéuticos interesados en plantas medicinales para la elaboración de medicinas de patente, ingenieros forestales que necesitan conocer la composición florística de un bosque, horticultores que buscan nuevas especies alimenticias y ornamentales, o simplemente personas que desean saber el nombre del árbol que crece a un lado de su casa.

Frecuentemente se hacen consultas sobre distribución geográfica o localidades exactas de especies importantes, épocas de floración y fructificación, condiciones ecológicas en que prosperan, etc..

En la actualidad los herbarios han adquirido una importancia relevante en la educación. Desafortunadamente, esta faceta se reconoce hasta hoy que sufrimos las consecuencias de la grave crisis ecológica por el deterioro del ambiente. Hasta este momento nos damos cuenta que nunca se nos ha enseñado a respetar la naturaleza, lo cual parte de su conocimiento.

Como herramienta educativa, no substituye el uso de plantas vivas sino que por el contrario lo complementa en el caso de que se necesite estudiar especies que no crezcan cerca de los centros educativos. Por este motivo, hoy en día los herbarios reciben a una gran cantidad de estudiantes

de diferentes niveles educativos. Desde preescolares hasta el profesional, siempre con el fin de introducirlos en el conocimiento de la riqueza vegetal. A través de un recorrido del herbario se pueden conocer cientos de especies de muy diversos ambientes y entender la importancia que representa para el ser humano el que estén ahí. Así mismo, se ofrecen cursos preparados adecuadamente para los diferentes niveles de estudio y de divulgación que introduzcan a la población en el conocimiento de estos recursos.

En el caso de la enseñanza se constituyen colecciones de herbario especiales en base a duplicados de las colecciones principales, las cuales se pueden renovar periódicamente e incluso se enseña a los pequeños a elaborar sus propios herbarios.

HISTORIA Y ESTADO ACTUAL DE LOS HERBARIOS MEXICANOS.

Para hablar de la historia de los herbarios mexicanos debemos remitirnos a la importancia que para nuestros antepasados tenían las plantas, de las que llegaron a obtener muchos conocimientos que los condujeron a la domesticación y mejoramiento de especies alimenticias, medicinales, hortícolas, etc.

El primer herbario científico mexicano fue creado por Mariano Mociño (mexicano) y Martín Sessé (español) a raíz de la admiración que causó en los españoles las colecciones de plantas vivas cultivadas en los hermosos jardines botánicos de Tetzcutizingo (Texcoco) creado por Netzahualcōyōtl, Huastepéc (Oaxtepec) de Moctezuma I y Chapultepec fundado por Itzcōatl en 1453.

Sessé y Mociño colectaron bajo los auspicios de la Real Expedición Botánica (1787 y 1801) amplias áreas de Sinaloa y Guanajuato hasta Veracruz, Tabasco y Chiapas. Todo este material que fue enviado a la colección del Jardín Botánico de Madrid donde aún se conserva.

Hacia 1803 - 1804 Humboldt y Bonpland recorrieron de nuevo una gran parte del país y otros enviaron miles de ejemplares al Herbario de París. Estas colecciones sirvieron de base a los estudios que dieron a conocer a un gran número de plantas mexicanas.

La Independencia es un período en que se multiplicaron los colectores botánicos. Pero es hasta la mitad del siglo XIX cuando nacen los primeros herbarios institucionales mexicanos, entre otros el de la Escuela de Agricultura, La Comisión Geográfica Exploradora y el Instituto Médico Nacional.

En 1915 se fundó el Instituto de Biología General y Médica que heredó los herbarios del Instituto Médico Nacional, el Museo Nacional y el de la Comisión Geográfica Exploradora. En este instituto trabajaron Maximino Martínez y Cassiano Consatti, importantes botánicos que incrementaron el acervo hasta llegar a 21000 ejemplares en 1929. Actualmente esta dependencia es el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

De 1976 a la fecha ha aumentado significativamente la cantidad de herbarios (de 19 a 58) y los acervos globales de sus colecciones también se incrementaron substancialmente (aproximadamente dos millones). Este avance es una labor de numerosos individuos e instituciones que no

tiene paralelo hasta hoy en la botánica mexicana. Las colectas recientes se han superado ampliamente en cantidad y calidad de información biológica, usos y propiedades.

En vista de la necesidad de que México cuente con el inventario nacional de sus recursos vegetales, en 1981 se estableció el proyecto Flora de México con el objetivo principal de elaborar esta obra abarcando todos los grupos de plantas, considerando que éste es indispensable para planear en forma científica el aprovechamiento de los recursos vegetales del país, "ya que difícilmente se puede hacer uso eficiente de recursos que desconocemos" (Comité Flora de México 1981).

Con este proyecto se iniciaron diversas actividades encaminadas a la colecta concreta de regiones poco exploradas o de grupos poco representados en los herbarios.

Dada la magnitud de este proyecto, se consideró necesario incrementar la cantidad y calidad de recursos humanos y materiales para garantizar el desarrollo del proyecto. Se propuso desarrollar más herbarios, debido a la deficiente representación de diversas regiones del país y muchos grupos de plantas, ya que de más del 60 por ciento de la flora mexicana no se tienen muestras en herbario. Específicamente se fomenta el establecimiento de herbarios regionales (atendiendo particularmente las necesidades de áreas delimitadas por sus rasgos geológicos, climáticos y biogeográficos), en vista de que la mayor parte de las colecciones se encuentran depositadas en los herbarios situados en el área metropolitana o cercana a ella y son de carácter nacional.

En la actualidad, el herbario mexicano más grande es el Herbario Nacional (MEXU), que cuenta con 500,000 ejemplares y es considerado el segundo más importante del continente americano por su dinamismo. Sin embargo, sigue siendo pequeño comparado con las grandes colecciones de Francia o URSS (de 6 a 7 millones por acervo) (Saavedra 1990).

En provincia ha habido varios intentos por formalizar herbarios desde la primera década del siglo, sin embargo, difícilmente lograron pasar la prueba del tiempo. No obstante, que son los semilleros de taxónomos, quizás un poco o mucho incomprendidos, pero con una conciencia plena de la relevancia que su quehacer implica para el futuro del país.

A pesar de este desarrollo en el establecimiento de herbarios en todo el país, todavía es imprescindible la consulta de los miles de ejemplares de la flora mexicana depositados en los herbarios extranjeros, particularmente europeos y americanos donde como resultado de más de 200 años de colectas continuas se encuentran más de dos millones de ejemplares, entre ellos la mayoría de los tipos de plantas mexicanas.

FLORA DE LA PENINSULA DE YUCATAN

El conocimiento de la flora yucateca se remonta a la época prehispánica y los testimonios más antiguos los podemos encontrar en los libros sagrados, donde generalmente se refiere el conocimiento médico-botánico.

Los estudios científicos empezaron a realizarse a fines del siglo XVIII y al parecer el primer botánico que hizo colectas en la península sobre todo en Campeche, fue W. Houston. Sin

Embargo, los trabajos más importantes son los de Standley, C. Lundell y N. Souza-Novelo, realizados en la primera mitad de este siglo. Estos trabajos son extensos volúmenes que tratan de abarcar la flora regional. Sin embargo, todos los ejemplares que sirvieron para elaborar estos inventarios se encuentran depositados en herbarios europeos y americanos (Sosa y colaboradores 1985).

En 1980 el Dr. A. Barrera inició el proyecto Flora Yucatanense, cuyo objetivo fundamental fue conocer y describir las especies de plantas que se dan en Yucatán, Campeche y Quintana Roo, pretendiendo elaborar una obra que incluyera aspectos florísticos y etnobotánicos.

La fundación de este proyecto representó la continuación de los estudios de Barrera y colaboradores, que evidenciaron la necesidad de elaborar un inventario detallado de los recursos vegetales de toda la península. A través de este proyecto se fundó el herbario YUC, colección regional que llegó a contar con 20 000 ejemplares.

Con base en ésta colección Sosa y colaboradores publicaron en 1985 la "Lista Florística y Sinonimia Maya", inventario que registra 1936 especies, su distribución en la península a nivel de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, así como los nombres mayas.

De esta forma se pretendió combinar la información florística con la etnobotánica, ya que esto último representa un aspecto trascendental de la cultura maya, que aprovechó y "manejó" adecuadamente sus comunidades vegetales. Desafortunadamente este proyecto se truncó con la desaparición en 1988 del Instituto Nacional de investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB) de la cual dependía directamente.

Actualmente, en la Península de Yucatán se cuenta con dos herbarios institucionales activos y uno en formación. Estos herbarios son: el herbario CIQRO del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, el herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán (en éste está depositada la colección del herbario YUC) y el herbario de la Etnoflora Yucatanense, proyecto de la Escuela de Biología de la UADY que se inició en 1990.

El Herbario del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, cuenta con un acervo de aproximadamente 10,000 ejemplares de fanerógamas, especializado en colecciones regionales del mismo estado y zonas biogeográficas afines. Desarrolla como principales líneas de investigación la exploración botánica, ecológica, florística y etnobotánica.

El Herbario-Fibroteca "U Najil Tikin Xiw", se fundó en 1983 siguiendo las normas y criterios de la Asociación de Encargados de Herbario y del Comité Flora de México. Obtuvo su registro internacional en el *Index Herbariorum* en 1987 bajo el acrónimo de CICY. En el período de 1983 a 1988 desarrolló una colección de 6,000 ejemplares de plantas útiles y en 1989 recibió en custodia la colección del Herbario YUC. Hoy en día el acervo del herbario CICY asciende a 26,000 ejemplares incorporados y colecciones anexas de fibras, polen, frutos y semillas. En el Centro de Investigación Científica de Yucatán el herbario es una herramienta fundamental en el desarrollo de los proyectos que se llevan a cabo en el Departamento de Recursos Naturales y apoya a los proyectos de otros departamentos que requieren información botánica. Sus principales líneas de investigación son la botánica económica, la taxonomía de agaváceas y la distribución de especies nativas, particularmente las endémicas y amenazadas o en peligro de extinción.

Los objetivos del herbario CICY son: 1) contribuir al conocimiento de la flora regional y 2) apoyar en el aspecto taxonómico y de preservación de colecciones de referencia a las investigaciones que sobre plantas se llevan a cabo en la región. Está abierto al público para su consulta y regularmente es visitado por investigadores de diferentes instituciones regionales que realizan estudios sobre las plantas yucatecas.

BIBLIOGRAFIA

BARRERA, A. 1974. Colecciones Científicas y su problemática en un país subdesarrollado: México. *Biología* 4(1):12-19

CHIANG, F. 1989. La Taxonomía Vegetal en México: problemas y perspectivas. *Ciencias* (Número especial 3): 4-8.

COMITE EJECUTIVO FLORA DE MEXICO. 1983. Informe. 75 p.

COMITE PRO FLORA DE MEXICO. 1981. Proyecto de la Flora de México. 36 p.

MEDELLIN L., F. 1975. Orígenes, desarrollo histórico y estado actual de los herbarios en el mundo. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 31:3-31.

RZEDOWSKI, J. 1975. El Herbario como instrumento de trabajo, su manejo y operación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 34:65-78.

SAAVEDRA, E. 1990. Medio Millón de Plantas en el Herbario Nacional. *Gaceta UNAM* # 42 (12 de septiembre).

SOSA, V.; J.S. FLORES; V. RICO-G.; R. LIRA Y J.J. ORTIZ. 1985. Etnoflora Yucatanense. *Inst. Nal. de Inv. sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver.*