

CATIE
ST
IT-280

IV. Metodologías

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
GUBERNACIÓN DE GUATEMALA

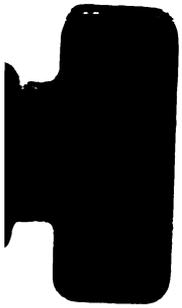
19 FEB 1997

Herbarios, Costa Rica

Situación de los herbarios de Centroamérica y el Caribe



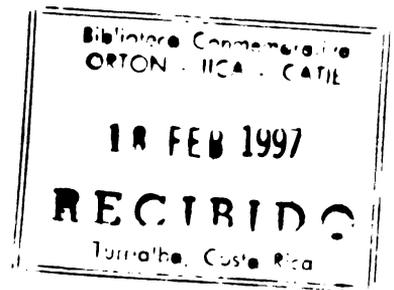
C621



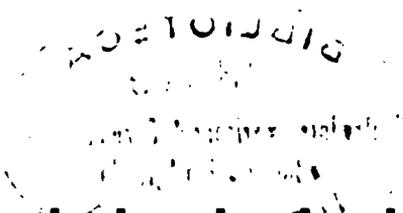


10

11



Serie Técnica
Informe Técnico No. 280



**Situación de los herbarios
de Centroamérica y el Caribe**

Gabriel Robles, Mireya Correa,
Rafael Ocampo
Editores

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central
Turrialba, Costa Rica, 1996

CATIG

ST

IT-280



Situación de los herbarios de Centroamérica y el Caribe

**Actas de la reunión celebrada del 20 al 23 de marzo de 1995
en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
de la Ciudad de Panamá**

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo)**

Universidad de Panamá

Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)

**Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)
Subprograma X Química Fina Farmacéutica**

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es una asociación civil sin fines de lucro, de acción regional y de carácter científico y educacional, Fundado en 1973, su mandato se centra en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales, en beneficio de las regiones del trópico americano, con énfasis en América Central y el Caribe. Sus países miembros son Costa Rica (desde 1973), Panamá (1975), Nicaragua (1978), Honduras y Guatemala (1979), República Dominicana (1983), El Salvador (1987), México y Venezuela (1992).

Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central es un proyecto del Area de Manejo y Conservación de la Biodiversidad del CATIE, financiado por las Agencias de Cooperación Internacional de Dinamarca, Noruega y Suecia. Sus objetivos son investigar, validar y difundir modelos sostenibles de sistemas de producción basados en el uso integral de los productos y servicios del bosque. Las acciones del proyecto se basan en la participación y protagonismo de las comunidades locales, involucrando las instituciones nacionales.

© 1996. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
ISBN 9977-57-258-5

FICHA CATALOGRAFICA

580.7427286

S623 Situación de los herbarios de Centroamérica y el Caribe/ Gabriel Robles, Mireya Correa, Rafael Ocampo, eds--Turrialba, CR.: CATIE. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central, 1996.

77 p. ;27 cm.--(Serie Técnica. Informe Técnico/CATIE; no.280)

ISBN 9977-258-5

1. Herbarios-América Central 2. Herbarios-Caribe
(Región) I. Robles, Gabriel, ed. II. Correa, Mireya, ed.
III. Ocampo. Rafael, ed. IV. CATIE V. Título VI. Serie

Publicación financiada por la Autoridad Sueca de Desarrollo Internacional (SIDA),
el Organismo Noruego de Cooperación para el Desarrollo (NORAD) y
la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA)

INDICE

Presentación	9
Antecedentes de la reunión	11
Metodología y estrategia	17
Diagnóstico de los herbarios de Centroamérica y el Caribe	23
Criterios para el desarrollo de los herbarios	
La Flora Neotrópica.	
<i>Enrique Forero</i>	33
La Flora Mesoamericana.	
<i>Olga Montiel</i>	36
Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central	
<i>Rafael Ocampo</i>	40
Investigación comparativa a largo plazo y dinámica del bosque	
<i>Richard Condit</i>	43
Fuentes de financiamiento para proyectos de investigación	
<i>Ceferino Sánchez</i>	46
Desarrollo de la colección y banco de datos del herbario CICY	
<i>Rafael Durán</i>	49
Manejo y conservación de los herbarios en los trópicos	
<i>Fernando Sarmiento</i>	53
Formación de recursos humanos para la investigación florística	
<i>Jorge Gómez-Laurito</i>	57
Formación de recursos humanos para la investigación florística	
<i>Nelson Zamora</i>	58
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	
<i>Mahabir Gupta</i>	61

Resultados de la reunión	
Formación de recursos humanos	65
Apoyo a la comunicación y manejo de bases	69
El papel de los herbarios en el manejo de la biodiversidad vegetal	72
Red de herbarios de Mesoamérica y el Caribe	77
Conclusiones y recomendaciones.....	81
ANEXOS	85
Programa de la reunión	87
Lista de participantes	90
Guía para elaborar el diagnóstico sobre el estado de los herbarios	95

Presentación

Herbarios: fuentes de información para el Desarrollo Sostenible

Mesoamérica cuenta con una gran variedad de especies y sub especies de plantas que la convierten en una de las regiones más ricas del mundo en materia de biodiversidad. En el último siglo se han llevado a cabo múltiples trabajos tanto nacionales y regionales, como internacionales, destinados a la identificación taxonómica y a la publicación de esa riqueza, mucha de la cual se encuentra almacenada en los herbarios y bibliotecas de la región, respectivamente.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) organizó la "I Reunión de Herbarios de Centroamérica y el Caribe" del 20 al 23 de marzo de 1995 en la República de Panamá, con el propósito de acelerar los procesos de identificación y documentación taxonómica de los recursos vegetales de la región, al igual que del intercambio científico y tecnológico en esta materia. Esta iniciativa fue posible gracias al apoyo financiero y la cooperación de la Autoridad Noruega para el Desarrollo Internacional (NORAD), la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida), la Universidad de Panamá, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), recayendo la coordinación del evento en funcionarios del proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo), del CATIE y en representantes de la Universidad de Panamá.

Al final de la reunión se pudo hacer patente el estado de la situación actual de los herbarios de las instituciones de los diferentes países, resultando que es necesario fortalecerlos mediante la participación protagónica de diferentes proyectos e instituciones nacionales y privadas, involucradas en aspectos de desarrollo sostenible basado en el aprovechamiento de los recursos naturales de la región.

El CATIE, por su parte, continuará apoyando a los herbarios de la región como entes de investigación, educación, prospección biológico-ecológico-comercial que redundarán en la valorización de la biodiversidad en Mesoamérica y por ende, en el avance tecnológico, científico y económico de nuestros pueblos.

Rubén Guevara Moncada
Director General

ANTECEDENTES DE LA REUNIÓN

Introducción

Desde hace varios años se vienen usando con mayor frecuencia los conceptos de “biodiversidad” ó “diversidad biológica y genética de un ecosistema”. Estos términos, utilizados inicialmente por los científicos, describen la diversidad de organismos vivos y los ecosistemas que estos habitan. A mediados de los años 80 se incorporó el concepto de “desarrollo sostenible”. En 1987 el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (Nuestro Futuro Común) puntualizó: *“La humanidad tiene habilidad para generar un desarrollo sostenible que asegure la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”*¹ Esto significa que el desarrollo debe estar centrado en las personas y basado en la conservación.

Actualmente estos conceptos han trascendido el umbral técnico para incorporarse en el político como lo demuestra la Estrategia Global para la Biodiversidad, elaborado en 1992 por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En este documento se establecen políticas y acciones concretas que se deben realizar en la presente década para conservar la biodiversidad existente. En ese mismo año, 157 naciones del mundo firmaron en Río de Janeiro la Convención sobre la Diversidad Biológica, cuyos objetivos persiguen: *“La conservación de la diversidad biológica, la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, un acceso adecuado a esos recursos y la transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes.”*²

1. Justificación

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por medio del Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales (MIREN), estableció en 1989 el Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central, más conocido como Olafo, cuyo propósito es evaluar la diversidad biológica nativa en beneficio de las comunidades locales. Dentro del proceso metodológico desarrollado por Olafo, se han identificado más de 750 especies de plantas del bosque que proveen productos maderables y no maderables.

Lógicamente para un proyecto de plazo definido, es imposible tratar de impulsar acciones sobre tantas especies. Por esta razón, Olafo decidió, luego de una exhaustiva selección

¹Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. 1987. *El desarrollo sostenible; una guía sobre nuestro futuro común*. IICA, San José, Costa Rica.

²WRI/UICN/PNUMA. 1992. *Estrategia global para la biodiversidad*.

(tomando en cuenta factores biológicos, ecológicos, productivos, sociales y económicos), realizar actividades de investigación y desarrollo principalmente con especies no tradicionales; para ello se seleccionaron 18 especies en la categoría de no maderables y 53 maderables. Esto significa un total de 71 especies de los bosques tropicales de América Central. La investigación y actividades desarrolladas alrededor de cada especie varían, aunque en todos los casos se busca alcanzar un proceso integral.

La Universidad de Panamá, por su parte, ha establecido actividades para valorar la diversidad biológica mediante estudios realizados por el Herbario del Departamento de Botánica, la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, el Departamento de Farmacología y el Centro de Investigaciones de la Flora Panameña (CIFLORPAN), con el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Las actividades comprenden desde estudios etnobotánicos, evaluaciones ambientales, apoyo a instituciones estatales (por ejemplo Parque Nacional Altos de Campana), y otras investigaciones sobre diversos géneros de plantas con el propósito de definir moléculas bioactivas.

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ha desarrollado investigación básica sobre la dinámica de los bosques tropicales y apoya actividades de valoración de la diversidad biológica, en Panamá.

El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) se inició en 1984; el Sub-Programa X Química Fina Farmacéutica promueve la investigación en plantas medicinales y participa en proyectos que promueven la importancia de los herbarios como apoyo a la correcta identificación taxonómica de las muestras colectadas.

A pesar de la riqueza florística de los trópicos, el aspecto taxonómico no ha recibido la atención que merece. Esta situación ha sido constatada en las actividades que el Proyecto Olafo promueve para la valoración y aprovechamiento sostenible de plantas medicinales, y fue recalcada durante la Reunión Centroamericana sobre Domesticación de Plantas Medicinales. De igual forma, la Estrategia Global para la Biodiversidad señala la necesidad de realizar inventarios biológicos y evaluaciones taxonómicas por parte de científicos locales que trabajen en los herbarios, museos zoológicos, arboreta y universidades de cada país.

Como es evidente, tanto a nivel local como mundial, se resalta el papel que deben jugar los herbarios e instituciones afines en los inventarios de la biodiversidad; no obstante, la situación en que se encuentran estos a nivel de Centroamérica y el Caribe es precaria.

Debido a esta problemática, así como a la necesidad de afrontar las propuestas a corto plazo que se vislumbran en el Área de Manejo y Conservación de la Biodiversidad del CATIE, y del

interés en la biodiversidad que tienen organismos como el Instituto Smithsonian, CYTED y la Universidad de Panamá, se promovió la realización de este evento. Se consideró que este foro sería el adecuado para conocer la situación actual de los herbarios, para buscar alternativas viables de acuerdo con la situación económica, social y cultural de la región, y para apoyar las iniciativas de valoración de la biodiversidad.

2. ¿Por qué un evento de esta índole?

Posiblemente para algunos técnicos involucrados con la protección y el desarrollo de los recursos naturales aún no está claro el papel de los herbarios en la identificación taxonómica y el archivo de la diversidad vegetal. Ya desde finales del siglo pasado, existían instituciones vinculadas con las ciencias naturales que cumplían con el papel actual de los institutos de biodiversidad; el Herbario Nacional de Costa Rica es una de ellas. En estas instituciones, los herbarios poseían una apreciada importancia.

En la actualidad, por lo general los gobiernos no brindan el apoyo necesario a los herbarios, a pesar de la función que cumplen en el desarrollo de centros de biodiversidad de la región. De acuerdo con OMS/UICN/WWF³, cada país debe tener un buen herbario nacional, junto con una biblioteca botánica, a fin de poder identificar y almacenar como es debido el material vegetal procedente de todo el país; y además, una plantilla de botánicos expertos capaces de identificar las plantas, que puedan encargarse del herbario y de las actividades de otros institutos y departamentos botánicos.

Si se acepta el papel protagonista de los herbarios en el inventario y la evaluación de la biodiversidad, la promoción de este tipo de reuniones significa un apoyo a los planes nacionales e internacionales, cuyos objetivos son la conservación, el manejo y el desarrollo sostenible de los recursos naturales. Valorar la función de los herbarios en la región debe verse como un paso inicial que conlleve a la participación activa de los botánicos en los proyectos de conservación y desarrollo. Los herbarios deben constituirse en elementos indispensables y activos dentro de las propuestas de desarrollo.

3. Objetivos de la Reunión

Elaborar un diagnóstico sobre la situación actual de los herbarios de la región Centroamérica y el Caribe.

Promover vínculos profesionales entre el personal de los herbarios, y entre estos y los investigadores de proyectos involucrados con el manejo y conservación de la biodiversidad.

³UICN/ OMS/ WWF. 1993. *Directrices sobre conservación de plantas medicinales*. Gland, Suiza.

Diseñar una propuesta de trabajo común para hacer más eficientes la conservación y el uso apropiado de los recursos de la flora regional.

Promover una mayor capacitación y entrenamiento del personal, así como el mejoramiento de la infraestructura de los herbarios de la región.

METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA

Estrategia de la reunión

La Reunión Regional de Herbarios de Centroamérica y el Caribe se concretó como un producto de la Reunión sobre Domesticación de Plantas Medicinales realizada en Turrialba, Costa Rica, en 1994. Una de las recomendaciones formuladas por los participantes en el primer evento fue: *“Es de urgente necesidad fortalecer los herbarios nacionales y establecer colecciones específicas de plantas útiles, a fin de que puedan cumplir a cabalidad con sus tareas....”*.

La Universidad de Panamá y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales unieron sus esfuerzos con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) para organizar esta reunión en marzo de 1995. Se contó con la participación de directivos, curadores y funcionarios de herbarios, universidades e instituciones afines, provenientes de los países centroamericanos y de la República Dominicana, principalmente.

Discursos iniciales

El Dr. Gustavo Arosemena, Vicerrector de Investigaciones y Postgrado de la Universidad de Panamá, subrayó la importancia que tienen los herbarios en la investigación científica y en la docencia, *“...lo que permite centralizar la información, de manera que sea de fácil acceso, se establezcan canales de comunicación y se integren esfuerzos en la realización de proyectos conjuntos que beneficien el conocimiento de la biodiversidad vegetal en la región.”*

El Dr. Ira Rubinoff, Director del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, sede de Panamá, resaltó que esta reunión *“...resulta significativa por darse en un momento crucial del deterioro del medio ambiente. Considero que los herbarios del Istmo Centroamericano y del Caribe, debido a su localización, son los que están en mejor posición para realizar un constante muestreo de la flora y así, obtener información sobre la composición florística. Muchos de los estudios que se realizan en los herbarios de nuestros países no son publicados, y en consecuencia son poco conocidos. Es necesario conocer nuestra flora y conservar nuestro patrimonio vegetal antes que desaparezca; es duro plantearlo en estos términos, pero es una realidad a largo plazo que tenemos que aceptar”*.

El Dr. Mahabir Gupta, Director del Sub-Programa X Química Fina Farmacéutica del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) hizo referencia a que *"...uno de los objetivos de nuestro sub-programa es la búsqueda de moléculas bioactivas y de medicamentos en la rica biodiversidad vegetal de la región. Por lo tanto esta reunión tiene una singular importancia para nosotros, ya que solo a través del mejoramiento de nuestros herbarios se puede conocer y preservar esta riqueza natural. Debemos unir esfuerzos y trabajar en equipos multidisciplinarios, para conocer y evaluar el potencial médico y económico de las plantas de la región. Ojalá uno de los logros de esta reunión sea el diseño de un proyecto conjunto entre los países participantes."*

El Ing. Rafael Ocampo especialista del Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central y a nombre del (CATIE) subrayó: *"...es un honor apoyar esta iniciativa, que relaciona a diferentes instituciones bajo una alianza común: la biodiversidad vegetal y el papel de los herbarios en la identificación taxonómica. Consideramos una responsabilidad de la institución, tanto a nivel técnico como económico, el aunar todos los esfuerzos para conocer, discutir y visualizar la situación e importancia de los herbarios de la región."*

Metodología de trabajo

Con el fin de aprovechar al máximo los aportes de los participantes, la reunión se desarrolló en distintos niveles de participación e información. Una contribución importante fue el informe preparado por los representantes de los herbarios de cada país con base en el cuestionario enviado a cada uno de ellos (Anexo). Con esta información se trató de caracterizar la situación actual de cada herbario, analizando los aspectos técnicos, así como los de infraestructura, necesidades de capacitación y financiamiento. Además, fueron discutidas las posibilidades de aumentar las interrelaciones entre herbarios, a fin de lograr un apoyo mutuo en temas específicos, de manera que los escasos fondos con que cuenta cada uno sean más productivos y así incrementar la capacidad técnica de producción.

También se discutió la capacidad e interés de cada herbario para desarrollar actividades concretas que conlleven a la recuperación e intercambio de información. Se subrayó la importancia de generar conocimientos en donde existan faltantes de información sobre la biodiversidad, en especial aquella que es aprovechada por los grupos humanos en su medio natural. Se trató de identificar elementos técnicos que contribuyan a la formulación de una propuesta concreta para apoyar tal iniciativa.

Con el propósito de esclarecer el papel que desempeñan los herbarios en los estudios de biodiversidad, se seleccionaron una serie de documentos de base, los cuales enfocan su importancia tanto dentro del contexto mundial como de Centroamérica y del Caribe.

El Instituto de Ciencias Forestales de la Universidad de Oxford presentó el programa "BRAHMS" para el manejo de bases de datos en herbarios, el cual está siendo probado por botánicos de la región desde hace varios meses.

Por otra parte, se presentaron varias experiencias sobre proyectos de biodiversidad (evaluación, valoración, manejo). Es precisamente en estos proyectos en donde los herbarios y su personal técnico deben tener una participación protagónica: ellos son la base en la cadena de desarrollo de los estudios de biodiversidad. Varios de los herbarios presentaron proyectos para el desarrollo de floras en la región, con el propósito de aumentar el intercambio de información existente. El Herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán, México, aportó su experiencia sobre el manejo de bases de datos. Se conoció también la experiencia de la Asociación de Herbarios de Colombia, la cual proporcionó excelentes elementos para la promoción de una organización regional de herbarios.

La visita de campo al Parque Nacional Altos de Campana, en la región central de Panamá, resultó un ejemplo práctico del apoyo técnico que debe ofrecer el personal de un herbario en actividades de educación ambiental, las cuales repercuten sobre el ecoturismo y el desarrollo sostenible de áreas protegidas. En este parque, botánicos de los herbarios de Panamá elaboraron una guía florística que destaca aspectos sobresalientes de la diversidad vegetal en un sendero.

Para la discusión de grupos se contó con un documento de base con lineamientos generales sobre los temas. La conformación de grupos de trabajo tuvo el propósito claro y concreto de incluir todas las inquietudes de los participantes. Se buscó obtener conclusiones y recomendaciones que proporcionaran elementos básicos para proponer estrategias regionales que sirvan para el desarrollo de planes de acción en las instituciones involucradas en el manejo de la biodiversidad (identificación, ordenación, evaluación). También se buscó definir los mecanismos para vincular a los herbarios y botánicos dentro de estos planes.

La plenaria conformó el punto culminante de la Reunión, donde se discutieron las propuestas de los distintos grupos y se concretó la unión de esfuerzos de los herbarios del ámbito regional en la formulación de objetivos específicos a corto, mediano y largo plazo.



***DIAGNÓSTICO DE LOS HERBARIOS
DE CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE***

El diagnóstico

Con base en el cuestionario enviado por los participantes se construyó el cuadro 1, donde se muestran las principales características de los 16 herbarios representados y pertenecientes a la región Centroamericana y del Caribe. De ellos, 11 (68%) son estatales y cinco (32%) privados. De los estatales sólo hay dos (12%) que están reconocidos oficialmente como herbarios nacionales (HNMN y CR) y tres (19%) que funcionan como tales (TEFH, ITIC y PMA).

Si se analizan las entidades a las cuales los herbarios están adscritos, siete (44%) pertenecen a universidades estatales, dos a universidades privadas (o centros de enseñanza superior), dos a un jardín botánico nacional, uno a un jardín botánico privado, tres a institutos de investigaciones y uno a un museo nacional. Esta situación conlleva a que nueve (56%) de los herbarios carezcan de presupuesto propio.

En general los herbarios que pertenecen a universidades son los que no poseen un presupuesto propio; sólo el herbario de El Zamorano, Honduras (que es un centro de enseñanza superior) posee presupuesto propio. El apoyo que reciben los herbarios por parte de la institución consiste de personal técnico, espacio físico e infraestructura, ya que no se les asigna una partida de financiamiento dentro del presupuesto del Departamento o Facultad a la que pertenecen, salvo cuando de alguna forma indirecta logran desviar fondos hacia los herbarios.

La deficiente infraestructura es uno de los problemas más graves que tiene la mayoría de los herbarios de la región. Casi todos están funcionando en salones que fueron acondicionados (no construidos) para albergar al herbario, con los consiguientes problemas de espacio, ventilación, humedad y luz. A pesar de no contar con la infraestructura deseada, los herbarios poseen un mínimo de equipo necesario para su funcionamiento. Muchos de los estantes son inadecuados para mantener las muestras en perfecto estado, con el riesgo de perder muestras valiosas si no se da un control periódico y estricto para eliminar plagas que puedan dañar las colecciones.

Dentro de las actividades propias de un herbario está la recolección periódica de especímenes de la flora. En muchos casos, carecen de un medio de transporte adecuado para las giras. Ocho de los herbarios (50%) poseen un vehículo propio y dos (12%) comparten uno con otras oficinas de la entidad a la que pertenecen. Los seis herbarios que no poseen vehículo están asociados, cinco a universidades estatales y el otro a una universidad privada. Es posible que las universidades posean una flotilla de vehículos a disposición de los diferentes departamentos o facultades (incluyendo enseñanza e investigación), lo cual hace suponer una disponibilidad restringida.

Cuadro # 1 (a)

Infraestructura y funcionamiento de los herbarios en Centroamérica y el Caribe*

Centro de Invest. Cient. de Yucatán	NO	SI	Metal y madera	1 compartido	SI	SI	SI	SI
Universidad de San Carlos	NO	NO	Madera	NO	SI	NO	NO	SI
Inst. Invest. Univer. del Valle	NO	NO	Metal	NO	SI	NO	SI	SI
Universidad Nac. Autónoma Honduras	NO	NO	Metal	NO	SI	NO	SI	SI
Escuela Agrícola Panamericana	SI	NO	?	SI	SI	SI	SI	SI
Universidad de El Salvador	NO	SI	Metal	NO	SI	NO	NO	SI
Jardín Botánico La Laguna	SI	SI	?	SI	SI	NO	NO	SI
Univers. Centroamericana	NO	SI	Madera	SI	SI	NO	SI	SI
Universidad Nac. Autónoma Nicaragua León	NO	NO	Madera	NO	SI	NO	SI	SI
Museo Nacional	SI	SI	Metal	SI	SI	SI	SI	SI
Universidad de Costa Rica	NO	NO	Metal y madera	NO	SI	NO	SI	SI
Instituto Nacional de Biodiversidad	SI	SI	Metal	SI	SI	NO	SI	SI
Universidad de Panamá	NO	SI	Metal	1 compartido	SI	NO	SI	SI
Instituto Smithsonian de Invest. Tropicales	SI	SI	Metal	SI	SI	SI	SI	SI
Jardín Botánico Nacional	SI	SI	Metal	SI	SI	SI	SI	SI
Jardín Botánico Nacional	?	SI	?	SI	SI	SI	SI	SI

*Basado en los diagnósticos presentados en la reunión

24 Fac. Agronomía
 277

Cuadro # 1 (b)

Infraestructura y funcionamiento de los herbarios en Centroamérica y el Caribe*

Asociado					
Centro de Invest. Cient. de Yucatán	SI	NO	SI	SI	NO
Universidad de San Carlos	SI	NO	NO	NO	NO
Inst. Invest. Univer. del Valle	SI	SI	SI	SI	NO
Universidad Nac. Autónoma Honduras	SI	NO	NO	NO	NO
Escuela Agrícola Panamericana	SI	SI	SI	SI	NO
Universidad de El Salvador	NO	NO	NO	NO	NO
Jardín Botánico La Laguna	SI	NO	SI	SI	NO
Univers. Centroamericana	SI	SI	SI	SI	NO
Universidad Nac. Autónoma Nicaragua León	SI	SI	SI	SI	NO
Museo Nacional	SI	NO	SI	SI	Brenesia; Arboles y Semillas del Neotrópico
Universidad de Costa Rica	SI	SI	SI	SI	NO
Instituto Nacional de Biodiversidad	SI	SI	SI	SI	NO
Universidad de Panamá	SI	SI	SI	SI	NO
Instituto Smithsonian de Invest. Tropicales	SI	SI	SI	SI	NO
Jardín Botánico Nacional	SI	NO	SI	SI	Moscosoa
Jardín Botánico Nacional	SI	SI	SI	SI	Revista del Jardín Botánico

*Basado en los diagnósticos presentados en la reunión

De los 16 herbarios, 15 (94%) poseen una computadora; sin embargo, sería necesario determinar si la computadora está asignada al herbario, o a alguno de sus técnicos. Entre las computadoras disponibles en los herbarios existe una gran variedad, que va desde máquinas bastante antiguas y de baja capacidad de sistema (XT, AT, 286) y de memoria, hasta máquinas muy modernas y de gran capacidad (386, 486). Todos estos factores son muy importantes al momento de analizar las futuras propuestas de establecimiento de sistemas de bases de datos y de comunicación electrónica para acceso.

En cuanto a los sistemas de comunicación en los herbarios, trece (81%) poseen teléfono y fax (o tienen acceso directo a uno). Nueve (56%) tienen acceso a correo electrónico, aunque no conectado a la computadora del herbario. En resumen, sólo tres herbarios (AGUAT, TEFH y ITIC) no tienen acceso directo a ninguno de estos medios de comunicación.

Trece de los herbarios (81%) dicen no tener ninguna participación activa en la publicación de una revista científica de divulgación de sus trabajos y otros relacionados. El herbario CR, asociado al Museo Nacional, edita dos revistas: "Brenesia" y "Árboles y Semillas del Neotrópico". Los herbarios JBSD y HAJB, que pertenecen a dos Jardines Botánicos Nacionales, editan respectivamente las revistas: "Moscosoa" y "La Revista del Jardín Botánico". Es evidente la poca participación de los herbarios en la edición de trabajos para la divulgación de sus experiencias e intercambio de información pertinente; esto no significa, sin embargo, que sus técnicos no utilicen otros medios para publicar estudios realizados en los herbarios.

En cuanto a fuentes de referencia (bibliotecas), los 16 herbarios poseen pequeñas bibliotecas informales y seis de ellos (37%) una biblioteca formal. De los herbarios asociados a un centro de enseñanza superior, solo uno (EAP) posee una biblioteca formal, debido posiblemente a que las universidades suelen tener bibliotecas muy completas, más aún si ofrecen carreras afines con los herbarios (biología, botánica). Otra posible razón es que al carecer de un presupuesto propio, no pueden destinar una partida para comprar libros o revistas; en general, estos llegan al herbario a través de donaciones.

Trece de los herbarios (81%) realizan investigación botánica básica y los 16 realizan investigación aplicada; no obstante, muy pocos participan (o lo han hecho muy puntualmente) en la ejecución de proyectos que tienen como objetivo la valoración y utilización de manera sostenible de la biodiversidad existente, tanto a nivel local como regional. La participación de los herbarios en determinados proyectos está relacionada con la disponibilidad de personal: siete (44%) no cuentan con personal a tiempo completo (seis de los asociados a universidades y un Jardín Botánico Nacional), y cuatro (25%) (asociados a universidades) escasamente tienen una persona de tiempo parcial, a los sumo dos. Siete de los herbarios (44%) tienen entre una y cuatro personas asignadas, cuatro (25%) entre seis y ocho personas y los cinco restantes (31%) cuentan con un personal superior a diez personas (Cuadro 2).

Cuadro # 2

Información general sobre los herbarios de Mesoamérica y el Caribe *

México	1983	CYCY	8	-	-	-	-	35000	35000
Guatemala	1978	AGUAT	6	7	-	8	-	9900	9915
	1974	UVAL	6	500	400	1500	500	12500	15400
Honduras	1969	TEFH	1	-	55	82	12	31851	32000
	1943	EAP	3	3	-	-	-	15000	150000
El Salvador	1967	ITIC	1	-	-	+	-	28000	28000
	1985	LAGU	1	-	-	-	-	10000	10000
Nicaragua	1980	HULE	1	-	-	-	-	3500	3500
	1977	HNMN	2	-	-	-	-	13020	13020
Costa Rica	1887	CR	6	9	1096	1780	3351	1193	177590
	1941	USJ	6	6	9207 con Liqueues	1117	6500	+(ver hongos)	41176
Panamá	1992	INB	14	7	-	-	-	19857	19857
	1968	PMA	3	1	-	-	9256	528	40000
República Dominicana	1968	SCZ	1	1	-	-	-	-	12000
	1976	JBSD	-	12	-	-	-	-	85000
Cuba	1902	HAJB	16	-	7054	-	2000	323	82000
TC=Tiempo completo			TOTALES		17864	3352	22886	3356	751394
TP= Tiempo parcial									798852

*Basado en los diagnósticos presentados en la reunión

Otro de los problemas en relación con los funcionarios de los herbarios de la región es la falta de capacitación técnica del personal de apoyo. Por tal razón, los botánicos especialistas deben ocuparse de tareas básicas de mantenimiento de las colecciones y de aspectos administrativos. Otro factor incidente en los herbarios asociados con universidades, es que los botánicos deben combinar su tiempo con la enseñanza; entonces, el tiempo efectivo en tareas de herbario es muy poco, sobre todo durante los períodos lectivos.

La creación de los herbarios de la región Mesoamericana y del Caribe es bastante reciente. El herbario Costa Rica, el más antiguo, fue fundado en 1887, seguido por el HAJB en 1902. Seis de ellos tienen más de 35 años, siete entre 15 y 25 años y uno tiene tres años (INB). Muchos de estos herbarios fueron creados por botánicos especialistas que participaron muy activamente en la recolección de muestras botánicas para la elaboración de las floras. Sin embargo, en muchos casos, la mayor parte de muestras botánicas fue enviada a herbarios mayores de Estados Unidos y Europa y no siempre quedaron copias de ellas en los pequeños herbarios de los países.

A pesar de esta situación, los herbarios de la región poseen valiosas muestras de la biodiversidad regional: aproximadamente 751 394 especímenes de plantas vasculares, o sea 94% del total de aproximadamente 798 852 especímenes. Seis de los herbarios incluyen también especímenes de los grupos de hongos, líquenes, algas y briófitas, en menor proporción. Esta tendencia a coleccionar plantas vasculares, principalmente, indica que el personal técnico de los herbarios de la región posee una mayor experiencia en esta categoría. En el futuro se debería buscar la incorporación de más técnicos con experiencia en otros grupos para así aumentar la riqueza de las colecciones, ampliando el rango de grupos colectados.

***CRITERIOS PARA EL DESARROLLO
DE LOS HERBARIOS***

La Flora Neotrópica

Enrique Forero¹

En el mundo hay 250 000 plantas con flores, de las cuales 90 000 se encuentran en el neotrópico; de 12 000 especies de helechos y similares, hay alrededor de 4000 en el neotrópico; de 20 000 especies de briófitas se supone que en el neotrópico deben haber unas 7000; si hay 16 500 especies de líquenes, en el neotrópico debe haber unas 5500, y si existen 17 000 especies de algas, en el neotrópico deben haber 6000. Los hongos son una completa incógnita: algunos especialistas mencionan la existencia de 185 000 especies, aunque otros dicen que puede haber hasta un 1 600 000. Si fueran 185 000, se calcula que en el neotrópico habría 61 000 especies.

Flora Neotrópica no es la única organización de su tipo en el mundo, ya que existen otras floras internacionales que incluyen varios países: Flora de Africa Tropical, Flora Maleriana, Flora Mesoamericana y otras.

Flora Neotrópica es una organización internacional cuyos objetivos, establecidos en 1962, son:

1. Plantear los lineamientos generales de la Flora Neotrópica.
2. Lograr la cooperación de especialistas para la preparación de monografías.
3. Ayudar a los botánicos en sus gestiones para lograr las facilidades necesarias en sus trabajos.
4. Establecer la colaboración con instituciones botánicas.
5. Revisar manuscritos y llevar a cabo la publicación de Flora Neotrópica.
6. Promover la preparación de botánicos, especialmente taxónomos.
7. Promover la investigación y la exploración botánica.
8. Promover y fortalecer los herbarios en los cuales se encuentran depositadas colecciones tropicales de importancia.
9. Promover la conservación de la vegetación tropical nativa y fomentar el establecimiento y la protección de reservas biológicas.

La Organización Flora Neotrópica pertenece a la categoría B dentro de la estructura de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Está conformada por una comisión de 160 miembros que representan a 30 países. Para ser miembro de la comisión, la persona debe ser propuesta por otro miembro de la misma y ser ratificada durante

¹ *Institute of Systematic Botany, New York Botanical Garden*

una reunión anual. Ser miembro de la comisión es un honor y reconocimiento al trabajo que la persona hace en beneficio de la flora neotropical; y a veces significa algo de trabajo extra, como cuando se solicita ayuda en la revisión de monografías o documentos similares.

Todos los miembros de la comisión tienen derecho a ser elegidos como integrantes de la Junta Directiva. Hasta el momento todos los presidentes de Flora Neotrópica han sido latinoamericanos o iberoamericanos. La Presidenta actual es la Dra. Ariane Luna Peixoto, de la Universidad Federal de Río de Janeiro en Brasil. Los demás miembros son Stephan Beck, del Herbario Nacional de La Paz en Bolivia; Larry Skog del Smithsonian Institute; Paul Maas del Instituto de Botánica Sistemática de Utrecht en Holanda; Renée Fortunato del Herbario Castelar, Instituto de Recursos Biológicos de Argentina; Ghilleen Prance Director del Jardín Botánico de Kew; Rodolphe Spichiger, Director del Jardín Botánico de Ginebra; Wayt Thomas del Jardín Botánico de New York; Paulo Windisch de la Universidad de Río Claro, Estadual Paulista de Río Preto en Sao Paulo, Brasil.

Además de los miembros de la Junta Directiva, existen dos Directores adjuntos; uno para criptógamas, y otro para plantas vasculares. Estos son prácticamente escogidos a dedo, por su interés y apoyo institucional y con la aprobación de la Junta Directiva, aunque tradicionalmente los directores ejecutivos han sido personas que trabajan en el Jardín Botánico de Nueva York, sede de la Organización.

Uno de los objetivos principales de la organización Flora Neotrópica es la publicación de las monografías. El Jardín Botánico de Nueva York es el encargado de publicarlas a nombre de la Organización.

En las monografías de Flora Neotrópica se han estudiado un total de 6938 especies: 5793 de plantas con flores, 222 de briófitas, 18 de líquenes y 905 de hongos. Hay períodos en que el interés (y los recursos) por publicar aumentan. Por ejemplo, entre 1968 y 1991 se publicaron 21 monografías de plantas con flores y seis de hongos para un total de 27; en cambio entre 1991 y 1994 se publicaron 30 monografías de plantas con flores, seis de briofitas, una de líquenes y una de hongos, para un total de 38 monografías. Hasta ahora han aparecido 65 monografías, con un total de 14 113 páginas publicadas. La próxima monografía es la segunda parte de las Ericáceas y tiene aproximadamente 700 páginas.

Si en el neotrópico hay 90 000 especies de plantas superiores con flores y se han publicado 5793, quiere decir que faltan 84 207; o sea que si tomó 30 años publicar la información de 5793 especies, faltan 436 años para terminar de publicar Flora Neotrópica. Esta cantidad demuestra una situación muy seria, agravada por la falta de taxónomos. Es muy difícil que un taxónomo se dedique a escribir monografías porque el financiamiento que recibe es para otro tipo de trabajo. ¿Cómo hacer, entonces, para entrenar taxónomos y abrir nuevas fuentes de trabajo? Todos estamos de acuerdo

en que la información taxonómica con base científica es indispensable, y esa información sólo se consigue en monografías como las que se publican en *Flora Neotrópica* y en otras revistas.

¿Para qué han servido las monografías de *Flora Neotrópica*?, ¿cuál es su utilidad? Una monografía contiene la información más actualizada sobre un determinado grupo de plantas, ya sea un género, una familia o parte de esta. En todas las monografías de *Flora Neotrópica* se encuentran mapas de distribución geográfica de las especies cada vez más completos, que sirven para entender los patrones de distribución de determinados grupos, los cuales han sido establecidos gracias al estudio detallado de muchísimos ejemplares de herbarios. Otra utilidad de la información de las monografías es el establecimiento de patrones de endemismo.

Desde el punto de vista de la información científica, es importante tratar de conservar áreas donde hay gran endemismo de especies. Como es evidente, la información de *Flora Neotrópica* es útil, no sólo para asuntos puramente científicos, sino para asuntos aplicados a la conservación. Además, las monografías incluyen mucha información sobre usos de las plantas y nombres comunes.

Los herbarios de América Latina poseen en este momento, a pesar de todas sus dificultades, más información sobre la flora de la región que cualquier otro sitio. Por eso, *Flora Neotrópica* ha apoyado la creación y el desarrollo de herbarios en América Latina. Tanto la Organización *Flora Neotrópica* como la Asociación Latinoamericana de Botánica han venido promoviendo desde hace muchos años la creación de asociaciones de herbarios (redes).

Los herbarios, por pequeños que sean, contienen representaciones que con frecuencia no están duplicadas en otras partes. Los herbarios de América Central tienen que ser consultados actualmente, porque ahí existen muestras que nadie más tiene; además, hay botánicos en esos herbarios que conocen la flora regional mejor que nadie. Si la información que se posee no está disponible para consulta, todo lo referente a la conservación y el manejo de la biodiversidad es un mito.

Es necesaria la creación de algún tipo de Asociación o Red de herbarios en América Central. En este momento existen asociaciones o redes de herbarios en Colombia, Brasil, Venezuela, Cuba y México. Cada una funciona en distinta forma, algunas más activas que otras. Uno de los puntos fundamentales que tienen que salir de esta reunión es el compromiso de interrelacionarse en la región centroamericana y del Caribe. Algunos herbarios tienen nexos con instituciones de América Latina, Estados Unidos o Europa; pero ninguno tiene proyectos conjuntos con el vecino del lado.

Además, debe darse un compromiso real con la asociación o red que sea formada. No es porque existen estatutos y reglamentos, o porque se tuvo una reunión o se planea otra, que la red va a funcionar; son las personas que la conforman las que hacen florecer una idea.

La Flora Mesoamericana

Olga Montiel¹

El Jardín Botánico de Missouri se fundó en 1859 y para finales del siglo pasado contaba con un departamento de investigación. En la actualidad cuenta con aproximadamente 150 personas entre investigadores (50 doctorados en botánica), asistentes de investigación y personal de apoyo dentro de la división de investigación.

Nuestro trabajo se concentra en los trópicos, que son regiones de gran diversidad biológica y que están siendo rápidamente destruidas. El Jardín realiza estudios taxonómicos y de clasificación de plantas, así como estudios florísticos que sirven de base para estudios aplicados.

El Proyecto Flora Mesoamericana

Este proyecto se inició en 1980, y su principal objetivo es lograr un inventario sinóptico de las plantas vasculares de Mesoamérica. Se publica una flora computarizada accesible a través de Internet, y mediante volúmenes impresos. El primer volumen publicado fue el seis (Alismataceae a Cyperaceae).

El área que cubre la Flora Mesoamericana es: los estados mexicanos de Chiapas, Quintana Roo, Campeche, Yucatán y Tabasco; y los países centroamericanos de Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. La región centroamericana es un puente entre las dos masas continentales. A pesar de que la biota del área proviene mayormente de los continentes del norte y del sur, Mesoamérica posee elementos autóctonos.

Mesoamérica cubre un 3,6% del área de lo que es el continente norteamericano (Canadá y Estados Unidos) y sin embargo tiene básicamente el mismo número de especies de plantas; o sea que la diversidad botánica que posee es muy grande.

Flora Mesoamericana es un proyecto de colaboración internacional e interinstitucional, con trabajo conjunto entre la Universidad Nacional Autónoma de México, el Jardín Botánico de Missouri y el Museo de Historia Natural de Londres. Además cuenta con participación de botánicos de muchas partes del mundo. Uno de los errores que se cometió al concebir el Proyecto fue el hecho de no considerar a fondo la participación regional. En el desarrollo, sin embargo, se está planteando la posibilidad concreta de involucrar más a la gente que trabaja en botánica en la región.

¹Missouri Botanical Garden

Una de las ideas que ya se ha discutido con algunos de los herbarios locales es la posibilidad de que los tratados terminados por familia sean enviados a los herbarios, para que los botánicos puedan compararlos con las colecciones que poseen, hacer comentarios a los manuscritos y a la vez mejorar la curación del herbario en la familia determinada.

La Flora Mesoamericana cubre las plantas vasculares, incluyendo plantas afines gimnospermas y angiospermas. La obra, una vez concluida, será la fuente de información más importante sobre la taxonomía y florística de las plantas de Mesoamérica. El proyecto no fue concebido como un proyecto de trabajo de campo para generar toda la información, sino que trataba de sintetizar la información ya existente. Sin embargo, se detectaron sitios para los que había poca información; entonces, paralelo al desarrollo del proyecto se han realizado algunas expediciones de campo en ciertos lugares específicos (Nicaragua, Costa Rica y México). Hay otros proyectos de carácter nacional que retroalimentan a la Flora Mesoamericana.

Las familias en la Flora Mesoamericana han sido ordenadas en secuencia taxonómica; sin embargo los volúmenes no aparecerán en secuencia numérica. El volumen seis fue publicado en 1994 e incluye 28 familias, 326 géneros y 1891 especies. El volumen uno, que se encuentra actualmente en imprenta, incluye 32 familias, 136 géneros y 1387 especies. El volumen cuatro, que se encuentra en preparación, incluirá 33 familias, 310 géneros y unas 1959 especies; se espera que este volumen aparezca en 1998.

La programación para los siguientes volúmenes todavía no está muy clara, pero lo ideal sería publicar un volumen cada 3 ó 4 años.

Proyecto Flora de Costa Rica

Se inició en 1987 con tres objetivos principales

1. Realizar un programa de colecta intensivo y selecto.
2. Desarrollar un banco de datos que incluya especímenes e información sobre las especies de plantas del país.
3. Producir un inventario sinóptico de las plantas vasculares de Costa Rica.

Este proyecto abarca todo el país, y se ejecuta en colaboración con el Jardín Botánico de Missouri, el Instituto Nacional de Biodiversidad y el Museo Nacional de Costa Rica. También participan muchos botánicos costarricenses y de otros países.

El Proyecto ha agregado más de 40 000 especímenes a las colecciones del Herbario Nacional; o sea que el acervo ha aumentado entre un 20-25%. El banco de datos cuenta con 8400 nombres de especies en el momento actual, lo que representa entre 85 y 90% de las especies del país.

El personal del proyecto actualmente está dedicado en su mayor parte a la preparación y edición de los manuscritos. El Manual de la Flora Costarricense incluirá todas las plantas vasculares, incluyendo helechos y plantas afines. Será publicado en español y contará con una ilustración por género. Los tratados de aproximadamente dos tercios de las especies estimadas (entre 8000-9000 especies) están siendo preparados por botánicos costarricenses. Un alto porcentaje de los tratados están siendo preparados por personal que trabaja directamente con el proyecto.

Originalmente se pensó que el manual se iba a publicar completo; sin embargo se decidió hacerlo en dos tomos: el primero, que será publicado en 1997, tratará las monocotiledóneas y el segundo, las dicotiledóneas junto con gimnospermas y helechos, será publicado posiblemente en 1999.

Proyecto Flora de Nicaragua

Se inició en 1977 con los siguientes objetivos:

1. Realizar un inventario florístico de Nicaragua.
2. Establecer un Herbario Nacional
3. Publicar un manual de la flora del país.

El proyecto trata de cubrir todo el país, ya que por problemas políticos, todavía hay muchísimas áreas prácticamente desconocidas. El carácter del proyecto es de colaboración internacional e interinstitucional entre el Jardín Botánico de Missouri, el Gobierno de Nicaragua y botánicos de muchas instituciones del mundo. Cuenta con unos 120 especialistas que trabajan en la preparación de tratados de familias para la flora.

El trabajo de campo, con participación del Jardín Botánico de Missouri, se desarrolló en Nicaragua durante unos diez años, tiempo en el que se colectaron aproximadamente 85 000 especímenes, que sumados a unos 40 000 que ya existían en colecciones anteriores, hacen un número considerable. Muchas de esas colecciones no están en el país; se trata de colecciones históricas que están depositadas en otros herbarios del mundo.

El Herbario Nacional de Nicaragua en principio funcionó en la Universidad Centroamericana, luego en el Ministerio de Cultura, y posteriormente pasó de nuevo a la Universidad Centroamericana, donde está actualmente.

La Flora de Nicaragua cubrirá todas las plantas vasculares ordenadas alfabéticamente y será publicada en español, posiblemente a fines de 1997. Se calcula que la flora tratará unas 203 familias, 1737 géneros y 5978 especies; sin embargo, este número puede variar pues todavía no se cuenta con la información completa.

Proyecto Flora de Musgos de Centroamérica

Este proyecto se inició hace unos cuatro años con el objetivo de elaborar un tratado sobre los musgos de Centroamérica, de los cuales se calculan unas 871 especies y 272 géneros. El proyecto es desarrollado por un taxónomo del Jardín Botánico de Missouri.

El trabajo se publicará en cuatro fascículos en orden numérico y por familias en secuencia taxonómica. Serán publicados en inglés y traducidos al español; el primer fascículo ya ha sido publicado. El formato incluye mapas de distribución e ilustraciones de las especies.

Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central

Rafael Ocampo¹

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) trabaja desde 1989 en el Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central, denominado Olafo, el cual es financiado por las agencias de cooperación internacional de Suecia, Noruega y Dinamarca.

El Proyecto Olafo trabaja mediante Areas Demostrativas en ecosistemas naturales de las zonas de frontera agrícola de América Central, las cuales pueden ser manejadas por grupos organizados de las comunidades locales. Actualmente, el Proyecto desarrolla actividades de campo en Guatemala (San Miguel La Palotada, El Petén), Nicaragua (Manglares del Pacífico), Costa Rica (Talamanca) y Panamá (Valle Teribe). En Honduras (Tela) a partir de 1993 se promueve un modelo de capacitación para el beneficio de los técnicos locales y de organismos de base.

El Proyecto pretende que grupos de productores en las Areas Demostrativas validen sistemas de producción mejorados, basados en el uso sostenible de los bosques y en otros componentes tradicionales. Para ello, se busca establecer nexos de apoyo y trabajo conjunto con instituciones locales.

Para el diseño de los sistemas mejorados de producción, inicialmente se trabajó en el desarrollo y valoración de la diversidad biológica de los ecosistemas tropicales naturales, con énfasis en los productos no maderables del bosque. Se buscó determinar el uso productivo de recursos tradicionalmente utilizados por las comunidades locales y de recursos nuevos identificados por el Proyecto.

Por su alcance, Olafo se define como un proyecto de investigación y desarrollo, pero además se contempla la difusión de resultados y metodologías a la población de las Areas Demostrativas y la participación de los beneficiarios en todas las etapas y en las actividades de capacitación con prácticas validadas. Al mismo tiempo, se busca ejecutar un trabajo coordinado con los grupos locales organizados y las instituciones nacionales.

¹ Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central, CATIE

Durante la segunda fase del proyecto (1992-1995) uno de los componentes centrales fue el desarrollo de actividades de capacitación y difusión a técnicos y decisores.

La metodología utilizada para enfrentar la problemática descrita requiere de trabajo simultáneo con distintos niveles de complejidad:

- **Prospección de la biodiversidad útil:** metodologías etnobiológicas y de selección de especies.
- **Ecológico:** investigación sobre las características y manejo de los recursos que permitan un uso permanente.
- **Económico:** estudios de prefactibilidad económica y financiera, así como sondeos y estudios de mercados y comercialización.
- **Socio-cultural:** actividades de fomento y capacitación en organización comunitaria, en cuanto al manejo de los recursos en los procesos de producción, extracción, procesamiento y comercialización.
- **Político-Institucional:** actividades que permitan involucrar a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en el diseño y aplicación de medidas legales y normativas adecuadas al manejo de los recursos.

El proceso metodológico necesario para diseñar e implementar un Área Demostrativa de conservación y desarrollo requiere de equipos multidisciplinarios en las diferentes facetas. Además, requiere de la participación de la comunidad local, donde el agricultor debe convertirse en sujeto y actor del proceso de desarrollo, respetando los límites ecológicos de los ecosistemas.

Con el propósito de lograr los objetivos, es necesario primero conocer los recursos disponibles (especies), sus características, su estructura, su potencial (transformación, consumo familiar/mercado), para luego definir las formas apropiadas de manejo.

La primera fase para obtener esta información son los estudios etnobotánicos realizados con los miembros de las comunidades locales. Por medio de estos estudios se rescata el conocimiento que sobre utilización tradicional de plantas poseen las comunidades y sus formas de manejo. Paralelamente, se identifican las plantas con potencial económico y de utilización. La innovación en la metodología del proyecto es en cuanto a la identificación de productos no maderables y maderables no tradicionales de los bosque tropicales de Centroamérica, en donde se han identificado más de 750 especies de estos grupos. Para la ejecución de estas actividades es de vital importancia la participación de los herbarios para realizar la adecuada identificación taxonómica de las plantas.

Después de la selección de especies con base en criterios biológicos, ecológicos, productivos, de comercialización y sociales, el Proyecto centró su trabajo en 18 especies de productos no maderables y 53 de madera. Las especies no maderables seleccionadas incluyen plantas que presentan actividad insecticida (*Quassia amara*, *Ryania speciosa*), medicinal (*Smilax* spp.), plantas productoras de fibra para la elaboración de productos de artesanía (*Desmoncus* spp., *Philodendron rigidifolium*, *Heteropsis oblongifolia*, *Carludovica palmata*), especies para plantas ornamentales y para producción de semillas (*Zamia skinneri*, *Reinhardtia gracilis*) y especies comestibles (*Euterpe* spp.)

Aunque los recursos se seleccionaron por poseer un potencial interesante, en muchos de ellos se carece de suficiente información, lo cual limita el aprovechamiento a corto plazo. Además, muchas especies presentan un lento crecimiento o bajas densidades; por estas razones se realizan diferentes investigaciones sobre enriquecimiento y manejo de dichos recursos en diferentes áreas boscosas.

Con la experiencia generada en la valoración de la biodiversidad en las Áreas Demostrativas, se sabe que los productos no maderables no representan -por ellos mismos- una alternativa válida para la transformación de las áreas boscosas a terrenos agrícolas. Ninguna alternativa por sí sola sirve de base para un desarrollo sostenible; por eso es necesario que se incluya la madera como un componente en el manejo del bosque, con el fin de alcanzar un manejo diversificado.

El Proyecto Olafo reconoce la importancia que tiene la participación del personal técnico de los herbarios en los estudios de valorización de la biodiversidad vegetal. Su aporte es necesario no solamente en la identificación taxonómica, sino también en otros elementos como la distribución de las especies, fenología, etc. Por estas razones, el Proyecto considera muy importante apoyar a los herbarios del ámbito centroamericano; una de las acciones prioritarias para lograr su desarrollo es la promoción de esta Reunión de Herbarios de Centroamérica y el Caribe.

Investigación comparativa a largo plazo y dinámica del bosque tropical

Richard Condit¹

El Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) es un consorcio de investigadores forestales de 18 agencias en 11 países, cuya oficina principal se ubica en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. La meta del grupo de investigadores es llevar a cabo estudios a gran escala y a largo plazo en comunidades arbóreas en diferentes tipos de bosques tropicales. En cada tipo de bosque, se establecen parcelas grandes para censos de gran alcance; por lo menos 100 000 individuos son medidos, identificados, mapeados y marcados con placas permanentes. Hasta el momento se han establecido parcelas en Panamá (50 ha), Ecuador (50 ha), Puerto Rico (16 ha), Malasia (50 ha en dos sitios diferentes), Tailandia (50 ha), Sri Lanka (25 ha), Filipinas (16 ha), Zaire (40 ha) y Camerún (50 ha).

Estos inventarios a gran escala tienen tres objetivos generales: 1) obtener demografía precisa de un gran número de especies de árboles; 2) evaluar cambios a largo plazo en la composición de especies de una variedad de bosques tropicales, particularmente con respecto a cambios climáticos y 3) desarrollar modelos para obtener productos del bosque de modo sostenible. La parcela más antigua es la de la isla Barro Colorado en Panamá, en donde hasta ahora se han completado cuatro censos que han suministrado mucha información (Condit *et al.* 1993, 1995, en prensa; Hubbell *et al.* 1990).

Las parcelas han sido muy útiles para obtener información directa acerca de la diversidad de árboles en el trópico (todas las parcelas combinadas tienen aproximadamente 4000 especies). Pero además, los inventarios grandes y precisos pueden suministrar información de uso indirecto e importante en la evaluación de la diversidad de árboles en otros sitios.

Muchos inventarios de bosques tropicales cubren 1 ha de bosque, y se incluyen todas las plantas con diámetro >10 cm (usualmente alrededor de 500 individuos). ¿Cómo se podría extrapolar la diversidad de una parcela como esta a toda el área local? En Barro Colorado, la hectárea promedio, dentro de la parcela de 50 ha, tiene 93 especies; mientras que la parcela completa tiene 229 especies y la isla completa 330. En la Reserva Forestal de Pasoh en Malasia, la hectárea promedio tiene 206 especies de árboles y las 50 ha tienen 683 especies. Esta información podría usarse en el desarrollo de métodos precisos para estimar el número total de especies en una región,

¹ Smithsonian Institute for Tropical Research

basado en sólo una o varias parcelas pequeñas . Adicionalmente, la variación en las 50 ha de la parcela permite calcular el error estándar en los cálculos derivados de las parcelas pequeñas (Hall *et al.* en prensa).

El mismo método admite una comparación de diversidad entre los inventarios basados en diferentes límites de diámetro. Algunos inventarios incluyen tallos más pequeños que otros, lo cual permite hacer comparaciones directas. Sin embargo, con base en datos de tres bosques diferentes se puede afirmar que el número de especies es mayormente independiente de la clase de diámetro, con tal de que se tome el mismo número de individuos. De tal manera que, una muestra de 500 individuos tendrá casi el mismo número de especies, ya sea que se encuentren plántulas (1-2 cm de diámetro) ó árboles grandes (>30 cm de diámetro). Esta información facilitará las estimaciones de la diversidad total de especies.

Al tratar de catalogar las especies arbóreas de una región en el trópico no se debe trabajar solo con unas cuantas parcelas grandes; más bien, se deben hacer muchos inventarios y colectas pequeñas que cubran un rango completo de hábitat forestales. Las parcelas grandes pueden suministrar, sin embargo, datos básicos para decidir qué tan grandes deberían ser las parcelas, cuántas deberían ser y dónde deberían estar ubicadas. Una metodología precisa como esta hace que los inventarios a gran escala sean más eficientes; además, constituye una guía para inventariar la flora de los bosques tropicales.

Bibliografía

- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. 1993. Mortality and growth of a commercial hardwood, "El Cativo", *Prioria copaifera* in Panamá. *Forest Ecology and Management* 62:107-122.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. 1995. Wood volume and production of tropical timber species: data from a large permanent plot in Panamá. *Journal of Tropical Forest Science* 7:599-622.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. In press. Changes in a tropical forest with a shifting climate: results from a 50 ha permanent census plot in Panamá. *Journal of Tropical Ecology*.
- CONDIT, R.; LOODELAO, S.; LEIGH, E.G.; FOSTER, R.B.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; HUBBELL, S.P. In press. Assessing forest diversity from small plots: calibration using species-individual curves from 50 ha plots. *In* Measuring and monitoring forest biodiversity: The International Network of Biodiversity Plots. F. Dallmeier, ed. Smithsonian Institution/Man and the Biosphere.

HALL, P.; ASHTON, P.S.; MANOKARAN, N.; CONDIT, R.; FOSTER, R.B.; HUBBELL, S.P. In press. Obtaining sufficient samples size for investigations of tropical forest dynamics. *In* Measuring and monitoring forest biodiversity: The International Network of Biodiversity Plots. F. Dallmeier, ed. Smithsonian Institution/Man and the Biosphere.

HUBBEL, S.; CONDIT, R.; FOSTER, R.B. 1990. Presence and absence of density dependence in a neotropical tree community. *Transactions of the Royal Society of London (Series B)*, 330:269-281.

Fuentes de financiamiento para proyectos de investigación

Ceferino Sánchez ¹

Una propuesta para solicitar financiamiento para una investigación debe cumplir con una serie de requisitos básicos. Se debe enviar al sitio correcto, usar la terminología adecuada, mantener un banco de datos actualizado y que la propuesta sea valiosa.

Si se quiere tener éxito en la presentación de una propuesta hay que tomar en cuenta que los evaluadores que la revisan son técnicos de la misma disciplina que el investigador que la propone, y que de hecho pueden saber más sobre el tema. Por lo tanto, antes de enviarla la propuesta debe ser revisada por varios técnicos calificados. Debe haber una total claridad y conocimiento sobre lo que se propone hacer; debe ser muy bien explicada para evitar un análisis negativo por incomprensión. La hipótesis de trabajo debe ser muy clara. El investigador que presenta la propuesta debe estar actualizado en el tema, conocer las investigaciones afines que se están realizando y utilizar en sus referencias las publicaciones más recientes al respecto. Es necesario también que el objetivo sea muy claro, y que sus resultados aporten beneficios concretos.

Además de estos criterios básicos, deben considerarse otros no menos importantes:

La metodología por utilizar y el tipo de análisis (estadístico o de otra índole) al que se van a someter los datos.

Capacidad y habilidad demostrada para llevar a la práctica el trabajo, aunque la falta de experiencia no debe ser un obstáculo o limitante para escribir propuestas.

Expresar las limitaciones del trabajo y el tiempo que va a tardar la investigación.

Uno de los principales sitios hoy día para conseguir financiamiento es la Comunidad Europea, la cual desarrolla actualmente un gran programa de subvenciones, de alrededor de \$150 millones para países del tercer mundo. Una característica de este programa es que no financia a un investigador, ni siquiera a un grupo, sino que la propuesta debe ser presentada por al menos dos países solicitantes y, de ser aprobada, es financiada por al menos dos países donantes europeos. Esto proporciona la ventaja del valor agregado de las habilidades y de las experiencias del conjunto.

¹ *Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología, Presidencia de la República, Panamá*

La Academia de Ciencias del Tercer Mundo (Italia) posee información sobre fuentes de financiamiento. Existen muchos lugares para solicitar fondos dependiendo del área de trabajo; en el siguiente cuadro se enumeran sólo algunos de los sitios. Hay que tener presente que una propuesta a nivel centroamericano tiene más oportunidades que una individual. Una propuesta regional, sin embargo, requiere de una presentación mucho más elaborada.

En el cuadro 3, que aparece a continuación, se incluye una lista con las principales agencias de cooperación internacional, sus países sedes y las áreas de investigación relacionadas con la biodiversidad que son sujetas a su financiamiento.

Cuadro # 3 (a)

Fuentes de financiamiento para proyectos de investigación

Agencia de Cooperación	País sede	Áreas de financiamiento
Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA)	Japón	Equipos para investigación
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)	Canadá	General
Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA)	Canadá	General
Sociedad alemana de Cooperación Técnica (GTZ)	Alemania	Biodiversidad y capacitación de personal
Organización Alexander Von Humboldt	Alemania	Subvenciona a ex becarios para realizar investigaciones
Fundación Rockefeller	Estados Unidos	Ciencias Básicas
Fundación Nacional de Ciencias	Estados Unidos	Ciencias Básicas
Fundación Ford	Estados Unidos	Manejo de recursos
Fundación MEBEL	Estados Unidos	Ciencias Ambientales

Cuadro # 3 (b)**Fuentes de financiamiento para proyectos de investigación**

Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (ASDI)	Dinamarca	General
Agencia Sueca para la Investigación y Cooperación con Países en Desarrollo. (SAREC)	Suecia	General
Fundación Internacional para las Ciencias (IFS)	Estados Unidos	Plantas medicinales
Instituto Internacional del Cáncer	Estados Unidos	Plantas medicinales
Academia de Ciencias Médicas	Estados Unidos	Plantas medicinales
Organización Mundial para la Salud (OMS)/Organización Panamericana de la Salud (OPS)	Estados Unidos	
Organización de Estados Americanos (OEA)	Estados Unidos	General
Organización para la Educación, Ciencia y Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO)	Montevideo, Uruguay	General
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Estados Unidos	Proyectos de desarrollo
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)	Estados Unidos	Plantas medicinales, especies aromáticas, etc.

Desarrollo de la colección y banco de datos del Herbario del Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY)

Rafael Durán García¹

A finales de los años setenta, diversas instituciones mexicanas entre universidades y centros de investigación impulsaron la iniciativa de constituir un grupo nacional que se encargase de coordinar el proyecto Flora de México, el cual cristalizó en el año de 1983 con la constitución legal del Consejo Flora de México. Entre las primeras actividades de este Consejo estuvo la evaluación del conocimiento sobre la flora del país; como resultado, se detectó el gran vacío de información existente sobre la flora del sureste mexicano. Diversas instituciones nacionales, como el Instituto de Biología de la Universidad Nacional y el Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, se involucraron en consecuencia en la exploración y estudio de los recursos vegetales de la península de Yucatán.

Debido a los vaivenes políticos del Gobierno mexicano y a su falta de claridad en cuanto a la importancia del estudio de los recursos naturales del país, el Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos desapareció en 1989. La colección del Herbario YUC, que para entonces era el herbario más grande de la región, fue trasladada al Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY) e incorporada a la colección del herbario de esta institución. El Herbario del CICY cuenta actualmente con casi 40 mil ejemplares consultables, y cerca de 30 mil ejemplares más en proceso.

Desarrollo de la colección

Una serie de eventos que se dan en ese momento determinan un cambio en la percepción de las colecciones biológicas y el trabajo de inventario de los recursos. Entre estos eventos se citan los siguientes:

- A partir del conocimiento actual sobre la riqueza florística y faunística, México es considerado por algunos investigadores como un país con megadiversidad.
- En 1992, el Gobierno mexicano creó la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

¹ Centro de Investigación Científica de Yucatán, México

- La celebración de la Convención sobre Diversidad Biológica en Río de Janeiro en 1993, y los acuerdos derivados de ella, abren un nuevo panorama en cuanto a la importancia que tiene el conocimiento y manejo de los recursos naturales como vía para el desarrollo de los pueblos.

El objetivo principal de la CONABIO es promover y fomentar el desarrollo de proyectos para la exploración, el estudio, la protección y la utilización de los recursos biológicos del país y generar criterios para su manejo sustentable. Como complemento, se está desarrollando un Sistema Nacional de Información en Biodiversidad.

A partir del establecimiento de la CONABIO se tuvo la oportunidad de conseguir financiamiento para el desarrollo del herbario, enfocando la canalización de recursos en tres direcciones:

- La incorporación de todo el material en proceso
- La revisión taxonómica de la colección
- El desarrollo del banco de datos

Banco de datos

Se utiliza un manejador de base de datos denominado ADVANCE REVELATION, con la aplicación específica para el herbario desarrollada por la Asociación Mexicana de Orquideología, denominada AMO-DATA. Como casi todos los bancos de datos, este contiene un conjunto de campos básicos del material de herbario:

- Información taxonómica del material
- Ubicación geográfica del lugar de colecta
- Información referente al colector
- Información adicional sobre usos

Un aspecto interesante de este banco es que contiene campos múltiples, lo que permite en un solo registro incorporar los cambios taxonómicos que el material va sufriendo conforme se avanza en el conocimiento del grupo al que pertenece. De esta forma se puede contar con un registro histórico de cada uno de los ejemplares depositados en la colección.

Avances del proyecto

En 16 meses de trabajo se han logrado incorporar al herbario aproximadamente 7500 ejemplares de material rezagado, lo que hace que la colección contenga hoy 37 mil ejemplares consultables. Se espera contar con más 50 mil en un plazo de dos años.

En cuanto a la revisión y actualización taxonómica, se ha revisado cerca del 40% del material

de la colección con la ayuda del acervo bibliográfico. Si bien todavía queda mucho trabajo, se espera que mediante visitas de especialistas se pueda revisar el resto del material.

El banco de datos posee información de más de 14 000 ejemplares, todos ellos depositados en el herbario. Se espera que en un plazo de dos años se logre incorporar 40 mil ejemplares más, con lo cual se tendría casi el 80% de la colección.

Un aspecto muy importante en el desarrollo de este tipo de bancos de información es la localización precisa de los sitios de colecta del material. Además de las coordenadas geográficas, se ha precisado el Municipio y Estado de procedencia de cada uno de los ejemplares, lo cual permite el uso de herramientas de análisis como los sistemas de información geográfica.

Otro aspecto que ha requerido de particular atención es la uniformidad de la información contenida en diversos campos. En especial, es necesario registrar los nombres de los autores, lo cual se ha hecho utilizando el **Draft Index**, el cual incluye los nombres de los colectores y las localidades de colecta.

Expectativas de investigación

Para poder compilar toda la información generada en torno a los recursos naturales de una región, se cuenta con herramientas poderosas como las bases de datos y los sistemas de información geográfica. No obstante, es necesario hacer algunas consideraciones al respecto:

- Los bancos de datos no deben ser un fin en sí mismos, sino más bien una herramienta que ayude a agilizar el proceso de investigación, manipulación, consulta y generación de información adicional.
- Los bancos de datos sólo podrán cumplir con este objetivo si cuentan con una información completa, confiable y con ciertos niveles de estandarización.
- De la calidad de la información contenida en los bancos depende la utilidad de estas herramientas o su rotundo fracaso.

La información contenida en el banco de datos permite realizar diversas investigaciones con diversos enfoques (desde el punto de vista histórico, desde el punto de vista de esfuerzo de colecta en una región, etc.). Por ejemplo, mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) se podría analizar la información contenida en el banco para determinar la distribución de las especies con base en el material herborizado. De forma especial, interesa determinar la distribución de las especies endémicas y de aquellas que son consideradas en peligro de extinción. Con ello, se pretende la búsqueda de patrones de distribución que puedan ser explicados a partir de las características climáticas, edáficas y de vegetación de las distintas

regiones de la península, y que brinden elementos para determinar las prioridades de conservación de las diferentes zonas.

Asimismo, interesa contribuir con el conocimiento de la flora contenida en las Áreas Naturales Protegidas de la Península de Yucatán, a fin de proporcionar elementos para establecer las políticas de manejo y conservación de estas áreas. El banco permitirá generar con rapidez listados florísticos actualizados para cada una de estas áreas.

Una red de información a nivel regional

Un aspecto interesante que surge a partir del desarrollo de los bancos de información es la posibilidad de comunicación en Red entre distintas instituciones académicas. Es importante destacar que hoy es incuestionable la necesidad de impulsar y desarrollar un banco de información biológica a nivel regional, con la participación de todos los países de Centroamérica y la cuenca del Caribe, sobre todo considerando la gran riqueza biológica que alberga esta región del planeta.

Manejo y conservación de herbarios en los trópicos

Fernando Sarmiento¹

Infraestructura de un herbario

Para construir un herbario se debe elegir un sitio con buena cimentación, buena ventilación para reducir la humedad relativa y desde luego, alejado de sitios con peligro de fuego (como el caso de herbarios dentro de jardines botánicos donde se hacen quemas de hojarasca). Es necesario evitar construcciones de madera ó materiales prefabricados de doble pared, pues promueven la proliferación de plagas, especialmente cucarachas. Además, las salas deben contar con protección contra el fuego.

El salón de colección principal debe separarse de los cuartos para descontaminación, secado de material, colecciones en alcohol (en lo posible estas deben estar aisladas) y materiales inflamables (en bodegas muy frescas). Si existe material de duplicado o para montar, deben guardarse fuera de la colección principal.

En cuanto a mobiliario, los gabinetes metálicos son los más recomendados pues aíslan la colección y facilitan la fumigación. Las mesas de trabajo y muebles en general deben ser contruidos sin espacio en la parte baja (o sin gavetas) para mantener una limpieza adecuada y evitar la acumulación de basura.

Las conexiones eléctricas deben instalarse dentro de tubería aislante. No utilizar lámparas de alcohol para calentamiento de material dentro del herbario, sino plantillas eléctricas. La temperatura ideal en el herbario oscila entre 20 y 23°C, y una humedad relativa entre el 40 y 60 %. La ventilación debe ser suministrada por equipo de aire acondicionado. La iluminación natural es la ideal, pero es necesario poder graduar la intensidad.

Principales actividades de herbario

El premontaje es una actividad muy importante; un curador o botánico especialista deben ser quienes decidan cómo ejecutarla, ya que depende de las condiciones y características del material.

¹ *Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia*

Para el montaje del material se deben elaborar etiquetas y sellos de caucho para indicar en los ejemplares la presencia de colecciones en alcohol, o presencia de frutos o tubérculos en colecciones separadas. Cuando sólo existe un ejemplar en colección auxiliar, se debe hacer una hoja con ese dato y meterla dentro de la colección principal para indicar el material con el que se cuenta (colección en alcohol, colección carfológica en la filoteca).

Es muy común encontrar montajes con material mezclado, debido a que los ejemplares pertenecen al mismo género y su diferencia es un interespecífico, hay duda en cuanto a la determinación, o se puede perder una opinión taxonómica; en estos casos no se deben separar los ejemplares. Si se tienen dos taxos diferentes, se fotocopia y se incluye una copia en la colección como '*lo vemos por*', y el otro se lleva a la colección auxiliar.

Las cubiertas para ejemplares tipo deben ser de color distintivo y con dobleces en los cuatro lados para retener fragmentos que puedan desprenderse. Se pueden utilizar bolsas, aunque no se recomienda el uso de bolsas de polietileno por la estática que cargan, la cual puede dañar los ejemplares. Se recomienda usar ventanas protectoras transparentes para flores de gran tamaño e inflorescencias delicadas. Para los paquetes de plantas que recibirán tratamiento en el herbario es conveniente diseñar etiquetas especiales con toda la información pertinente.

Para las colecciones auxiliares, por lo general se usa una solución de 53% de alcohol al 37% de agua, 5% de formaldehído, 5% de glicerol (FAAG); esta es la más adecuada para plantas en general y aún para hongos.

Idealmente, los frascos de vidrio donde se depositan órganos, frutos, tubérculos, rizomas o plantas suculentas deben colocarse en cajas con ventanas; sin embargo, este proceso es costoso. Por lo general se usan frascos con tapa plástica y bolsas de polietileno.

Las ilustraciones y fotografías no deben incluirse en la colección general ni pegarlas al lado del ejemplar, sino que deben coleccionarse aparte en cartulinas, sujetas con esquineras, protegidas con papel transparente y almacenadas en armario. Es importante hacer el respectivo cruce de referencias.

Plagas de los herbarios

Existen varias clases de seres vivos que son indeseables en los herbarios. En primer lugar, los insectos que atacan el material vegetal; entre ellos, *Lasioderma serricorne*, un coleóptero abundante en climas cálidos y *Stegobium paniceum* en climas templados. Otro muy común es el *Liposcelis*, que es muy pequeñito, casi transparente, se reproduce muy rápido y en apariencia

come goma y papel, pero también flores, polen, pétalos y hojas. El *Ptinus* se alimenta de material vegetal, pero también ataca los muebles. El pececillo de plata *Lepisma* es muy común donde hay humedad; es el más móvil de todos pues pasa una sala a otra con facilidad; come goma y papel.

Las cucarachas, hormigas y ácaros son muy difíciles de controlar. Las ratas generalmente no atacan el material, aunque podrían comerse las semillas y frutos; el problema es que introducen basura a las colecciones y detrás de ellas vienen otras plagas. Si la humedad es alta se desarrollan mohos que dañan los ejemplares.

El aseo es indispensable. La inspección visual debe ser constante, principalmente sobre las muestras más susceptibles. Las colecciones poco consultadas deben revisarse periódicamente; además, no se deben mantener paquetes de material duplicado que casi nadie revisa.

Se debe ser muy estrictos con los procesos de descontaminación del material que ingresa. Muchos herbarios permiten el ingreso de material solo después de haber pasado 48 horas a -18°C. Con equipos que alcanzan temperaturas de -30°C se puede hacer en menor tiempo, pero 48 horas es lo indicado. Algunos herbarios utilizan, en casos de emergencia, los hornos de microondas que matan los organismos muy fácilmente. El problema es que los frutos pueden explotar, los conos de las coníferas se abren y puede dañarse y si el ejemplar reacciona fitoquímicamente, eso lo afecta.

Es necesario mantener programas de fumigación química, como por ejemplo con fostoxil (fósforo de aluminio que se hidroliza con la humedad del aire). No obstante, se ha observado resistencia de los ácaros a este producto. Por otra parte, el fostoxil ataca metales expuestos (como el cobre de los tomacorrientes), por lo que hay que sacar todos los equipos. En los armarios deben colocarse de tres a cinco pastillas por metro cúbico.

Relaciones interinstitucionales

Antes de pensar en las relaciones interinstitucionales, el herbario debe consolidarse a nivel interno: es necesario lograr el reconocimiento institucional, figurar dentro del organigrama de la institución a la cual está adscrito y regirse por un reglamento básico. El aislamiento es en buena parte culpa de los botánicos que laboran en el herbario. Se debe procurar que se estudien los informes de actividades, lo mismo que la elaboración de proyectos. Cuando se realiza algún enriquecimiento de la colección es bueno hacer una ceremonia sencilla y corta, para informar a decisores y público.

En cuanto a relaciones externas, lo primero es el intercambio de material con otros herbarios; este se debe hacer con mucho cuidado y seriedad. El material debe salir con una carta de remisión, deben tenerse archivos consecutivos y ojalá carpetas para cada institución. Hay que congelar el paquete, revisar el material según remisión y llenar el formato de salida. Si es uno el que recibe el préstamo, se debe responder al remitente confirmando el material recibido.

Si el préstamo incluye tipos, es conveniente tomar fotos. Al momento de la devolución del préstamo, se debe revisar el material contra la guía de remisión y despacharlo, y desde luego, antes de archivar esperar la confirmación de recibo.

Entre otras relaciones interinstitucionales es muy importante el contacto con todos los herbarios de un país o de una región. En Colombia existen en este momento 23 herbarios. Hace 16 años surgió la Asociación Colombiana de Herbarios que reúne a las 23 instituciones, y en ellas se depositan aproximadamente unos 700 000 ejemplares, de los cuales 350 000 están el Herbario Nacional Colombiano. En nueve de ellos se ha logrado montar el sistema de bases de datos. Esta asociación es un ente jurídico con personalidad reconocida por el Gobierno. Es una asociación de instituciones, no de personas.

La Asociación busca desarrollar semifloras regionales, para lo cual cada herbario en su región aporta materiales y conocimientos, para apoyar el programa Flora de Colombia que realiza el Herbario Nacional Colombiano.

En general, existen muchos otros aspectos que se ven favorecidos con el funcionamiento de una asociación, como la creación de bases de datos, intercambio a través de una red de información, capacitación en temas específicos, dotación de los herbarios mediante la búsqueda de fuentes de financiamiento, visitas de botánicos, publicaciones conjuntas, participación en proyectos de investigación y aún, se puede participar en la política de legislación ambiental.

Este es fruto del trabajo conjunto durante varios años. Todos los herbarios respaldan la Asociación, pero lo más importante es que si las personas no se comprometen, la organización no funciona. Debe existir un compromiso claro y serio, además del firme propósito de colaborar.

Formación de recursos humanos para la investigación de la diversidad florística

Jorge Gómez-Laurito¹

El área de Botánica de la Universidad de Costa Rica ofrece el grado de Bachiller en Biología, con énfasis en Botánica, Zoología o Genética y la Licenciatura con énfasis en Botánica.

Para el Bachillerato tres cursos son obligatorios; Botánica 1 y 2 y Flora de Costa Rica. Los cursos son semestrales y cada uno vale cuatro créditos. Los cursos de botánica constan de cuatro horas teóricas y tres horas de laboratorio por semana; el curso de Flora de Costa Rica es eminentemente práctico y tiene tres horas de teoría y cuatro de práctica. Para poder cursar Botánica 1 hay que haber aprobado el curso de Biología General. Botánica 2 tiene como requisito Botánica 1, y Flora de Costa Rica tiene como requisito Botánica 2.

En el curso de Flora de Costa Rica se realizan por lo menos cuatro o cinco excursiones a diferentes regiones del país, para que los estudiantes se familiaricen con los diferentes tipos de bosques (páramo, bosque seco, bosque húmedo del caribe, manglar, etc.). Adicionalmente, reciben práctica sobre cómo preparar material de herbario, cómo hacer colecciones, cómo utilizar un herbario, etc.

Además de esos tres cursos obligatorios, es necesario aprobar créditos optativos mediante cursos complementarios, como Anatomía y Fisiología Vegetal, Botánica Forestal (muy parecido al de Flora de Costa Rica, con visitas a diferentes ecosistemas). También se imparten un curso sobre Musgos y Hepáticas, dos de Micología, uno de Helechos que no se ofrece regularmente, sino cuando existe un grupo de estudiantes interesados. El curso teórico Sistemática y Taxonomía tampoco se imparte regularmente, sino cuando hay un grupo de estudiantes.

También se imparte un curso sobre Orquídeas, otro sobre Microtécnicas Vegetales, otro de Patología Forestal (orientado a hongos), y otro curso de Ecología de Hongos del Suelo. Por último, están el curso de Biología de la Reproducción de Plantas, que se está dictando por primera vez en este semestre y el de Ecología Vegetal, que tiene como requisitos el curso de Flora y el curso de Botánica Forestal. Básicamente estos son los cursos para licenciatura, aunque algunos de ellos pueden llevarse también en la maestría, claro está, con énfasis diferente y más trabajo.

¹ *Universidad de Costa Rica*

Formación de recursos humanos para la investigación de la diversidad florística

Nelson Zamora¹

Esta es una propuesta metodológica que el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) está desarrollando. La metodología está basada en la participación de personas con un nivel de educación bastante variable, desde las que no acabaron la primaria, hasta las que llevaron algunos cursos en la universidad.

La sede del INBio está ubicada en Santo Domingo de Heredia en Costa Rica, a 15 minutos de la ciudad de San José. Es una organización no gubernamental, cuyas principales áreas de trabajo son: inventario, prospección química, informática y producción de la información que se recaba en las otras áreas.

En cuanto a inventarios y tareas afines, los objetivos del Instituto son:

1. Reunir información sobre biodiversidad
2. Involucrar a la población rural en el manejo de la biodiversidad.
3. Colectar y consolidar una colección de material genético y especímenes de referencia dentro del país.
4. Desarrollar la capacidad nacional para estudiar y usar la biodiversidad.

El INBio tiene oficinas en varios puntos de Costa Rica, principalmente en sitios con elevaciones de bajas a medias, dado que la mayor diversidad de organismos se encuentra en esas elevaciones. En esos sitios es donde están trabajando los denominados parataxónomos (técnicos de campo). Con el tiempo se pretende ir ascendiendo en elevación, hasta incluir sitios en las cordilleras.

La sección de inventario trabaja en el inventario nacional de biodiversidad, principalmente con insectos y plantas, aunque recientemente se inició el trabajo con moluscos. El Departamento de Entomología es el que tiene más personal (aproximadamente 30 personas).

Formación de parataxónomos

Los parataxónomos son el personal que el INBio forma para ejecutar las tareas de recolección. Durante seis meses, el Instituto les ofrece un curso de entrenamiento en el uso de

¹ Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica

diferentes métodos de colecta; además, se le entrena para recolectar insectos, plantas y moluscos. La mayoría de participantes de la primera promoción eran miembros del Servicio de Parques Nacionales.

La mayoría de los parataxónomos viven en áreas rurales, y es en sus propias casas donde el INBio les construye un cuarto como oficina de biodiversidad. De las 30 personas que trabajan con plantas, sólo se dedican al 100% a esta actividad. A cada uno de ellos se les equipa con una secadora portátil que funciona con gas y una plantilla de tres quemadores. El diseño es simple, un cajón de madera con una parrilla arriba y la prensa botánica. También se les suministra equipo básico como las podadoras de extensión para recolectar árboles o arbustos. La idea de distribuir este tipo de secadoras portátiles a los parataxónomos, es para que conozcan el proceso completo. El objetivo no solo es coleccionar la planta, sino también verla deshidratada, ya que en muchas de ellas sufren cambios importantes en su apariencia.

Parte importante en los entrenamientos se refiere a cómo preparar el material en el campo y cómo arreglar las muestras una vez colectadas. Se empieza con explicaciones muy básicas (como por ejemplo qué es una hoja simple o una compuesta), y se repite hasta que lo hayan comprendido. Se organizan cursos de retroalimentación cada año, en los cuales se trata de profundizar y reforzar todo lo aprendido. El Jardín Botánico de Missouri ha ofrecido un gran apoyo en la formación de los parataxónomos. Especialistas del Jardín han acompañado a los parataxónomos al campo para trabajar con ellos. En 1993 se contó con la visita de Awlyn Gentry en uno de estos entrenamientos para probar las claves con los parataxónomos. Fue una experiencia muy valiosa.

El material secado en el campo es almacenado en bolsas plásticas y luego en cajas de cartón para enviarse al INBio. En caso de no poder secar el material, se preserva en alcohol (una mezcla de 70% de alcohol y el resto de agua) y se coloca en una bolsa plástica. Al ingresar el material al INBio, se prepara en las áreas de trabajo y se coloca en la secadora. Una vez seco, se pasa a un área de ordenamiento por colector y se almacena en los gabinetes identificados con los rangos de los números de colecciones de la persona dueña del material. Posteriormente se identifica el material, idealmente junto con el colector, para que siempre exista el proceso de retroalimentación. Por último la información se ingresa a la base de datos para la producción de las etiquetas.

Instalaciones del herbario

El herbario está ordenado de manera alfabética, que es la forma más conveniente para los parataxónomos y muchos usuarios que vienen al Instituto. Para almacenar las muestras se utilizan gabinetes de 2,10 metros de altura.

De todo el material que se recolecta se dejan uno ó dos juegos en Costa Rica y otro se envía al Jardín Botánico de Missouri. Dado que el proyecto del Manual de la Flora de Costa Rica se ejecuta en conjunto con el Museo Nacional, el INBio y el Jardín Botánico de Missouri, se ha creído conveniente que al menos exista una colección en Missouri. Los duplicados se distribuyen a herbarios de Estados Unidos y Europa. Además, se deja un juego para el Herbario Nacional de Costa Rica, y cuando hay suficiente material se envía a otros herbarios nacionales, como el de la Universidad de Costa Rica. En la preparación del Manual de la Flora de Costa Rica se incluye una ilustración por género, con la colaboración de algunos de los parataxónomos con habilidades para el dibujo y que han recibido entrenamiento.

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

Mahabir Gupta¹

El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) comenzó en 1984 con el fin de fomentar la cooperación científica y tecnológica a nivel multilateral. Por su filosofía basada en la unión de recursos humanos y financieros, CYTED es un instrumento idóneo para realizar proyectos de investigación en redes temáticas.

En el Programa participan 21 países, 19 de América Latina, más Portugal y España. Cada país signatario tiene un organismo nacional de ciencia y tecnología, el cual apoya actividades de investigación y desarrollo en el país.

CYTED es un programa único en términos de cooperación ya que permite una enorme flexibilidad para realizar actividades. Además, es un mecanismo importante para la integración de la comunidad científica y tecnológica iberoamericana, pues crea condiciones favorables para la integración económica y política, y sirve como un puente de cooperación con la Unión Europea.

El financiamiento de los proyectos proviene básicamente de los países. El CYTED apoya actividades de cooperación, reuniones, viajes, becas y publicaciones de diversas clases. Actualmente el presupuesto del Programa asciende a US \$232 600.

El Programa se divide en subprogramas, cada uno con un coordinador internacional. Los subprogramas actualmente en ejecución son: apicultura, biotecnología, biomasa como fuente de productos químicos de energía, nuevas fuentes y conservación de energía, electrónica e informática, tecnología de materiales, microelectrónica, química fina farmacéutica, tratamiento y conservación de alimentos, diversidad biológica, tecnología mineral, tecnología para viviendas de interés social, corrosión e impacto ambiental para materiales.

Los subprogramas se ejecutan a través de tres diferentes actividades: redes temáticas, proyectos de investigación precompetitiva y proyectos de innovación Iberoeca. Las redes temáticas dentro de un subprograma se refieren a una asociación de seis o más países que pretenden iniciar una actividad común; básicamente se trata de mejorar la interacción científica

¹ Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Sub Programa X Química Fina Farmacéutica

entre los investigadores de la región iberoamericana. Con ese fin se realizan cursos, talleres, seminarios, congresos, etc; la capacitación es una de las actividades más importantes de las redes. Los proyectos de investigación precompetitiva son de naturaleza multidisciplinaria y deben tener objetivos aplicables. Los proyectos de innovación Iberoeca se conforman como una asociación de dos o tres empresas, una de las cuales tiene que ser española y las otras de América Latina.

El CYTED tiene una Asamblea General que es el organismo máximo, la cual aprueba el presupuesto anual, los planes de actividades, los nombramientos de coordinadores internacionales, de los jefes de proyectos o de los jefes de redes temáticas. Luego existe un Consejo Técnico Directivo que se reúne dos veces al año. La Secretaría General trabaja con los coordinadores de subprogramas. Los coordinadores de redes temáticas y jefes de proyectos están bajo la supervisión del Coordinador Internacional de cada subprograma.

Se espera, como proyección, que cada subprograma tenga al menos tres redes temáticas y tres proyectos de investigación con un presupuesto anual de aproximadamente \$300 000.

El Programa es de interés principalmente para universidades y centros de investigación por las posibilidades que ofrece en términos de financiamiento para la investigación, capacitación y publicación. Las redes, además, constituyen valiosas fuentes de información.

RESULTADOS DE LA REUNIÓN

Formación de recursos humanos

1. Antecedentes y justificación

Desde que se organizó la expedición de Sessé y Mociffo a la Nueva España, a finales del siglo XVIII (para estudiar la biodiversidad de México, América Central y El Caribe), la mayoría de los estudios comprensivos y locales han sido realizados por personas e instituciones de fuera de la región; por ese motivo, en nuestros herbarios no se encuentran los especímenes colectados. Sin embargo, es conveniente reconocer que la falta de herbarios que pudieran guardar cuidadosamente las muestras también influyó en que no quedaran duplicados en la región. Paul Standley en 1923 hizo una colección significativa de plantas en Lancetilla (Honduras) y todos los especímenes quedaron en herbarios de Estados Unidos, particularmente en Chicago y Washington. Otro ejemplo es la Flora de Panamá; la mayoría de los especímenes colectados reposan en herbarios de Estados Unidos.

Costa Rica fue el primer país de Centroamérica en tener un herbario (1887) en donde se podían conservar especímenes de la flora costarricense. Prueba de ello son los duplicados de Engler, A.C. P. de Candolle, Tonduz, Pittier y otros.

2. Propuesta para la discusión

2.1. Niveles de formación existentes

- Postgrado (doctorado y maestría)
- Licenciatura
- Bachillerato (técnicos de campo)

- ¿Qué especialidades o áreas de estudio (botánica, biología, ecología, etnobotánica) se necesitan en cada nivel?

- ¿En qué nivel de formación puede contribuir cada país? (postgrado, licenciatura y carreras técnicas)

- ¿Qué metodologías se tendrían que usar en la formación de estos recursos?
 - Becas para estudiar en la región y fuera de ella
 - Talleres

- Cursos de actualización
- Intercambio de personal del área
- Posibles patrocinadores

2.2 Mercado de trabajo

- ¿Cuáles son las posibles fuentes de trabajo para los recursos formados?
 - En la enseñanza (a nivel administrativo y docente)
 - En las actividades de investigación
 - En las entidades públicas (a nivel administrativo y en proyectos del Estado)
 - En entidades privadas (proyectos de biodiversidad, florística, etnobotánica y otros)
 - Consultorías propias

3. Resultados de la discusión

3.1 Niveles de formación existentes

A nivel de los países de Centroamérica y el Caribe existe uniformidad en cuanto a la formación de profesionales a nivel de licenciatura en Biología (excepto en Panamá y Costa Rica en donde también se da la especialización en Botánica).

Los diferentes niveles de formación universitaria que existen en la región son:

Formación universitaria		Países donde se imparte
Bachillerato Universitario en Biología	→	Guatemala, Honduras, Costa Rica
Bachillerato Universitario con énfasis en Botánica	→	Costa Rica
Licenciatura en Biología	→	Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana
Licenciatura en Biología con énfasis en Botánica	→	Costa Rica, Panamá
Maestría con énfasis en Botánica Tropical	→	Costa Rica
Maestría con énfasis en Manejo de la Biodiversidad	→	CATIE (Costa Rica)

En Centroamérica y el Caribe no existe un programa a nivel de doctorado en Botánica, debido a lo cual la capacitación del personal a este nivel debe realizarse fuera de la región. Sin embargo, ante la tendencia en los países desarrollados por reducir la oferta de entrenamiento en taxonomía, es necesario reunir información sobre los centros de educación superior que aún ofrecen la carrera de botánica a nivel de postgrado, y al mismo tiempo estudiar la posibilidad de ofrecer otras alternativas en la región.

Ante la necesidad de formar nuevas generaciones de botánicos con postgrado en diferentes especialidades, se debe realizar un diagnóstico de los recursos humanos y de la infraestructura existente en los herbarios de cada país, como de la capacidad para colocar mas personal; además, se debe establecer una red de comunicación dentro de la región que permita el acceso a dicha información. Se sugirió apoyar el programa de postgrado de la Universidad de Costa Rica.

En la formación de nuevos profesionales y técnicos se debe incluir una mayor capacitación sobre la importancia de los herbarios en los programas de conservación y manejo sostenible de la biodiversidad, en función de las necesidades regionales. Es muy importante que los herbarios empleen personal de apoyo capacitado para la recolección de especímenes. A estos técnicos de campo se les ha llamado con diferentes nombres; el término empleado en cada país no es de importancia y simplemente debe respetarse. Lo que sí es importante es la capacitación que ellos reciban para cumplir a cabalidad sus tareas.

En relación con la capacitación del personal de los herbarios y el fortalecimiento de la botánica en la región, se propusieron las siguientes actividades:

1. Impartir cursos y talleres de capacitación a los técnicos en todos los campos de la botánica (taxonomía, etnobotánica, etc.).
2. Apoyar la realización de pasantías del personal técnico de los herbarios (entrenamiento en servicio) dentro y fuera de la región.
3. Apoyar a aquellos técnicos que pueden obtener año sabático, actividad que puede facilitar su actualización y aumentar la productividad (e.g., publicaciones). Se recomienda la consulta o comunicación con el CSUCA en este sentido.

3.2 Mercado de trabajo

Con mucha frecuencia los puestos para botánicos son ocupados por personas con una formación académica que no corresponde a las características que el cargo demanda. También es común que los recursos humanos disponibles sean mal empleados (muchas veces por la falta de presupuesto).

Aparentemente en todos los países de la región existe un equilibrio entre la oferta y la demanda de botánicos a nivel de licenciatura, pero no a nivel de posgrado. Es necesario que la profesión de botánico sea legalmente reconocida; además, es preciso lograr la consolidación de los recursos humanos actualmente activos (mediante organizaciones gremiales, divulgación, etc.), para promover la apertura y consecución de fuentes de trabajo y evitar la fuga de recursos humanos bien capacitados a países extranjeros.

Si bien las discusiones sobre este tema no fueron lo suficientemente profundas, se debe ser cautelosos para no sobrepasar la oferta de botánicos, principalmente cuando se observa la situación de personal en los herbarios. La oferta no refleja, de manera alguna, el trabajo existente en otro tipo de actividades muy relacionadas con la profesión de botánico

Apoyo a la comunicación y manejo de bases de datos

1. Antecedentes y justificación

Los herbarios de la región centroamericana y del Caribe poseen importantes colecciones e información sobre la biodiversidad; a pesar de ello carecen de infraestructura moderna y adecuada para la comunicación y el ordenamiento de su acervo. Es necesario corregir la falta de sistematización del material, darle más valor a las colecciones y evitar la pérdida de información.

Algunos países se han beneficiado acoplándose a redes de comunicación y accediendo a bases de datos existentes, principalmente con algunos herbarios a nivel internacional. En general la comunicación, colaboración e intercambio de información entre los herbarios de la región es muy escasa.

En la actualidad se cuenta con medios de comunicación electrónica, cuyos costos son bastante accesibles y que, utilizados de manera adecuada, brindan un apoyo importante para el desenvolvimiento y desarrollo de los herbarios.

2. Propuesta para la discusión

2.1 Apoyo a la comunicación

Es necesario proponer fórmulas concretas para canalizar las opciones que ayuden a solucionar las necesidades existentes. Entre ellas:

- Formular las políticas necesarias para conformar redes de comunicación electrónica entre los herbarios.
- Impulsar la integración a redes de comunicación existentes.
- Formular estrategias de comunicación entre los herbarios del área y con los del medio internacional.
- Determinar las necesidades de equipo básico para acceder a este tipo de tecnologías.

2.2 Bases de datos

El Instituto de Ciencias Forestales de la Universidad de Oxford ha desarrollado una propuesta de base de datos (BRAHMS) diseñada para herbarios, la cual apoya la investigación taxonómica. Sin embargo, es necesario plantear los pasos para concretar la misma:

1. Determinar la necesidad de implementar bases de datos en los herbarios.
2. Examinar la posibilidad de adaptar bases de datos a nivel regional.
3. Determinar las necesidades básicas de equipo para la instalación y acceso a bases de datos.

3. Resultados de la discusión

3.1 Apoyo a la comunicación

A pesar de que trece (81%) de los herbarios poseen teléfono y tienen acceso a Fax, hay un consenso en la necesidad de utilizar otros sistemas que faciliten la comunicación. Se consideró como prioritaria la edición de un sencillo boletín, por medio del cual se pueda informar sobre las actividades relevantes que se realizan en la región, asociadas con la Flora, y que sirva como un instrumento de bajo costo para información y divulgación.

En nueve (56%) de los herbarios, los técnicos tienen acceso a comunicación por medio de correo electrónico, aunque en la mayoría de los casos no es un sistema propio del herbario. Es necesario que todos los herbarios posean el acceso a este tipo de comunicación, la cual si bien es cierto necesita de cierto equipo mínimo (computadora), es un medio de comunicación muy eficiente, rápido y barato. Este medio de comunicación permitirá el acceso a bases de datos existentes en otros herbarios, tanto en el país como en el extranjero.

3.2 Base de datos

Antes de la reunión, y por instancia de algunos de los técnicos de herbarios de la región, el Instituto de Ciencias Forestales de la Universidad de Oxford realizó una propuesta para la instalación de un sistema de base de datos con el cual vienen realizando pruebas desde hace algún tiempo. Dicha propuesta fue presentada al plenario; luego de su discusión, el grupo consideró aceptarla en principio. Es necesario que el personal de los herbarios analice la

propuesta a nivel interno y envíe sus comentarios para ser incorporados en la elaboración de una propuesta regional, a ser considerada en la próxima reunión.

En la elaboración de la propuesta regional se deben considerar una serie de inquietudes y dudas, que son expuestas a continuación:

- Es necesario fomentar el establecimiento de un sistema de bases de datos que permita ordenar y recuperar la información existente.
- Idealmente, en toda la región se debería usar un mismo sistema de bases de datos, el cual debe considerar los criterios individuales de cada país. Es necesario realizar un diagnóstico más profundo para conocer las condiciones y las necesidades de cada herbario, para lograr instalar la base de datos ó acceder a otras bases existentes.
- La propuesta inicial, emanada de la discusión, es que la instalación de bases de datos se inicie a nivel local dentro de cada herbario, pasando luego a nivel nacional y regional. También es evidente que, a pesar del interés mostrado por los participantes en la instalación de una base de datos, es necesario obtener financiamiento para la instalación de un sistema que beneficie a los países participantes. Se discutió la necesidad de establecer un Comité que formule y circule la propuesta, con el propósito de recoger las sugerencias e ideas que favorezcan la instalación del sistema en el área.
- La información por incluir en una base de datos debe estar protegida de alguna manera. Es necesario que cada país posea una reglamentación local, pero tomando en consideración la red de Herbarios de la Región, en donde el acceso también se realizará con base en un reglamento de índole regional.
- La futura Red de Herbarios de Centroamérica y el Caribe debe obtener, por medio de propuestas de financiamiento, apoyo logístico y material para la instalación y puesta en marcha de la base de datos. De la misma forma, es necesario promover el entrenamiento del personal de apoyo en el manejo de la base de datos.

El papel de los herbarios en el manejo de la biodiversidad vegetal

1. Antecedentes y justificación

Diferentes organismos internacionales como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Instituto Mundial de Recursos (WRI), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) promueven el desarrollo de políticas globales para frenar la pérdida de la diversidad genética vegetal.

En general, los herbarios en la región han tratado de establecer una estrecha colaboración con los situados fuera del área, y que están involucrados en Proyectos de Floras nacionales. Poco se ha avanzado en la participación en otras actividades relacionadas con la identificación de la biodiversidad útil de la región, como los estudios etnobotánicos realizados generalmente por otros profesionales.

El interés que existe actualmente en la valoración y utilización de la biodiversidad en la región debe ser una señal de alerta que sirva para establecer las políticas de participación de los herbarios en dichas actividades. El trabajo del herbario ofrece la base científica necesaria para estudios posteriores, por lo que su participación en equipos multidisciplinarios que valoran la biodiversidad es imprescindible.

2. Propuesta para la discusión

Dos propuestas que deben ser analizadas por los participantes a corto, mediano y largo plazo.

1. La propuesta de la base de datos para herbarios "BRAHMS" del Instituto de Ciencias Forestales de la Universidad de Oxford.
2. El índice de biodiversidad de plantas medicinales en Centroamérica. Esta iniciativa es promovida por el CATIE para dar a conocer la riqueza de plantas medicinales existente en la región, basado en las referencias bibliográficas disponibles. Se pretende vincular a los herbario de la región, con el propósito de recopilar y ordenar la información existente

en la región. El documento generado por la interacción entre CATIE y los herbarios debe conducir a investigaciones etnofarmacológicas más sólidas que fortalezcan el papel de los herbarios.

Es importante considerar una serie de interrogantes con respecto al papel de los herbarios en la valoración de la biodiversidad de la región:

- ¿Cómo pueden contribuir los herbarios en las iniciativas relacionadas con la biodiversidad?
- ¿Cómo se integran los herbarios dentro de estas propuestas?
- ¿Cómo deben fortalecerse los herbarios para responder a las propuestas de los organismos nacionales e internacionales?
- ¿Qué ofrecen los herbarios a los organismos nacionales e internacionales para la promoción de la conservación y el desarrollo de los recursos naturales?

3. Resultados de la discusión

Este tema atrajo una especial atención por ser una actividad de gran impacto en el ámbito nacional e internacional. Se discutió sobre la contribución, por parte de los herbarios, a las iniciativas de conservación y manejo de la biodiversidad vegetal, la forma de integración a las mismas, el fortalecimiento tanto de infraestructura como de la capacidad de enfrentar retos y los incentivos para el personal técnico.

Se definió lo que es un herbario y el papel que debe desempeñar, de acuerdo con su capacidad instalada, con el objetivo de procurar más y mejores acciones para enfrentar la problemática de la biodiversidad. Los herbarios poseen una responsabilidad ineludible en relación con la información florística en las Áreas Naturales Protegidas. La mejor forma de integrarse en estas actividades es la participación y ejecución de propuestas de financiamiento para proyectos de conservación y utilización de la biodiversidad vegetal.

No quedó claro cuál o cuáles serían los mecanismos para lograr incorporarse en propuestas regionales que promuevan acciones de mayor impacto en el ámbito centroamericano y del Caribe. Es importante señalar que la disposición para aceptar la formación de una Red de Herbarios de Centroamérica y el Caribe es el primer paso en este sentido. Otro factor importante es la presencia de organismos internacionales que ejecutan actividades vinculadas con la biodiversidad vegetal a nivel regional, como son la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el CATIE, entre otros. Se debe

buscar el apoyo técnico necesario de estas instituciones para lograr la incorporación de los botánicos en los equipos interdisciplinarios responsables de investigar la riqueza vegetal en la región.

Las principales resoluciones a que llegaron los grupos de discusión, se resumen así:

- Los herbarios son bancos de información que contienen muestras de ejemplares botánicos y que certifican la riqueza existente en una determinada región.
- Los herbarios deben ser depositarios de todo el material de respaldo de las investigaciones que documentan la riqueza florística. Este material constituye una herramienta más de la investigación, para el desarrollo de trabajos taxonómicos, evolutivos, fenológicos, ecológicos, biogeográficos, etnobotánicos y estudios de biodiversidad.
- El personal de los herbarios debe ser responsable de la información florística de las áreas naturales protegidas. Además, es el llamado a suministrar datos que servirán para estudios y evoluciones fitogeográficas (áreas de endemismo), de las especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Se sugiere que el personal de los herbarios participe en la elaboración y ejecución de proyectos de conservación de la biodiversidad de la región. Los herbarios deberían participar en las comisiones científicas de la Convención Sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y otros convenios similares (e.g. Comisiones Nacionales de Biodiversidad).
- Los herbarios y los jardines botánicos tienen la capacidad y deben contribuir a la conservación de la riqueza biológica de la región.

Para concretar estas propuestas, los herbarios deben integrarse mediante la planificación y ejecución de proyectos de conservación de la biodiversidad y de desarrollo, a nivel local y regional. El fortalecimiento de los herbarios pasa por los siguientes aspectos:

1. Mejoramiento de su infraestructura física
2. Presupuesto propio
3. Fortalecimiento de la estructura de personal
4. Apoyo técnico para la publicación de sus trabajos científicos
5. Participación activa en proyectos conjuntos e interdisciplinarios acerca de la valorización, conservación y manejo de la biodiversidad
6. Propuestas conjuntas de proyectos a nivel regional, dentro del marco de su quehacer diario
7. Capacitación *in situ* del personal técnico y profesional, a través del intercambio regional.

***RED DE HERBARIOS DE MESOAMERICA
Y EL CARIBE
Propuesta para la discusión***

Red de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe

A pesar de que en la actualidad casi todos los países de Centroamérica y el Caribe poseen un herbario, la comunicación entre ellos es prácticamente nula. En consecuencia, se carece de un flujo de información y de publicaciones importantes para la integración de proyectos de interés común. Los herbarios en algunos países de la región poseen una mejor infraestructura y potencial humano calificado, por lo que el intercambio de personal entre estos y los de menos recursos haría posible el entrenamiento de personal a un costo relativamente bajo; sin embargo, este intercambio no se realiza debido, en parte, a la falta de comunicación e información. Por esto, es de primordial importancia lograr:

- Una mayor comunicación entre los herbarios de la región.
- Un apoyo mutuo en actividades de interés común.
- El fortalecimiento de los herbarios.
- La protección contra la fuga de los recursos fitogenéticos de la región y preservación de la biodiversidad vegetal.
- La colaboración en la búsqueda de fondos.
- La incorporación de los herbarios como contrapartes de proyectos de biodiversidad en el área.

En la sesión plenaria se discutieron y aceptaron los acuerdos emanados de los grupos de trabajo, mencionando mejoras en algunos de los puntos como el relacionado con la formación de personal de campo para apoyar las actividades de los herbarios. Se concluyó que cada herbario tiene la libertad de establecer la designación y el nivel de preparación requerido para su personal de campo.

1. Organización de los herbarios

Se decidió crear una “Red de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe”, considerando el área denominada “Mesoamérica” la comprendida desde Yucatán, México hasta Panamá. Se tomó la decisión de solicitar el apoyo de la Red Latinoamericana de Botánica y de la Asociación de Herbarios de Colombia, para en un futuro definir los estatutos de la organización.

1.1 Comisiones de trabajo

Se discutió el seguimiento que debería darse a esta primera Reunión de Herbarios, por lo que se decidió la formación de dos comisiones de trabajo con las siguientes responsabilidades:

- a Formular los estatutos de la Red para la próxima Reunión. Esta quedó conformada por los representantes de El Salvador, Yucatán y República Dominicana.
- b. Definir la sede para la segunda reunión, conformada por los representantes de Honduras, Costa Rica y Nicaragua.

Se solicitó a los organizadores de la Primera Reunión de Herbarios, M.A. Mireya Correa e Ing. Rafael Ocampo, el apoyo necesario a las comisiones nombradas.

Por otra parte, se decidió solicitar a la Red Latinoamericana de Botánica el apoyo financiero para la realización de la Segunda Reunión de Herbarios.

1.2. Boletín informativo

Los participantes discutieron acerca de la necesidad de publicar un Boletín Informativo como órgano de divulgación de los herbarios. Se acordó nombrar como responsable para la publicación del mismo durante el primer año a Panamá. Todos los herbarios participantes se comprometieron a enviar información, noticias, cursos, etc. para su publicación en el boletín.

1.3. Flora Mesoamericana

Todos los participantes estuvieron de acuerdo acerca de la importancia que tiene el proyecto de la Flora Mesoamericana para los herbarios de la región. A este respecto, es preocupante que no se consulten los especímenes de las colecciones de los herbarios de la región para dicha Flora; una de las tareas prioritarias de la Red de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe será gestionar con el director de la Flora Mesoamericana, Dr. Gerrit Davidse, el uso y consulta de las colecciones que poseen los herbarios de la región por parte de los especialistas.

También se consideró importante solicitar que los manuscritos terminados de las monografías sean revisados por los taxónomos interesados de los herbarios de la región.

1.4. Índice de plantas medicinales de Centroamérica

Se discutió la propuesta del CATIE para que los herbarios participen en la revisión de un listado preliminar de plantas medicinales de Centroamérica, el cual será publicado. La mayoría de los herbarios se comprometieron a revisar y dar su apoyo a esta propuesta.

1.5. Apoyo técnico a actividades de los herbarios

Varios de los organismos presentes en la reunión mostraron interés en apoyar diversas actividades que realizan los herbarios, o actividades paralelas orientadas hacia el desarrollo de los mismos. También hubo ofrecimientos concretos para el seguimiento de la Primera Reunión.

Jardín Botánico de Nueva York

1. Publicar las conclusiones y recomendaciones de la primera reunión de Herbarios, en el Boletín Botánico Latinoamericano.
2. Programar la próxima reunión de Flora Neotrópica, en conjunto con la II Reunión de Herbarios.
3. Apoyar con cursos cortos a la Red de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe.
4. Enviar información a los herbarios de la región, acerca de fuentes de financiamiento de proyectos y, muy concretamente, de la National Geographic Society.

Jardín Botánico de Missouri

1. Apoyar a los herbarios de la región con cursos colegiados.
2. Brindar apoyo para la divulgación de material informativo que se derive de la Red de Herbarios de la región.
3. Asesorar a los técnicos de los herbarios en la preparación de propuestas de financiamiento, en las que el Jardín podrá o no fungir como contraparte.
4. Enviar información al órgano de difusión de la Red de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe sobre estudios y personal que realiza monografías, a fin de que se facilite la comunicación entre los herbarios de la región y las investigaciones.

CATIE/Proyecto Olafo

1. Publicar las actas de la Primera Reunión de Herbarios de Centroamérica y el Caribe.
2. Dar un modesto aporte económico a los herbarios para realizar estudios puntuales sobre etnobotánica en la región.
3. Proporcionar una microcomputadora para el Herbario ITIC de El Salvador.

Universidad de Panamá/Instituto Smithsoniano de Investigaciones Tropicales

1. Apoyar editorial y económicamente la publicación del boletín informativo de la Organización de Herbarios de Mesoamérica y el Caribe, durante un año.
2. Brindar el apoyo técnico y la infraestructura para la realización de cursos cortos de taxonomía dirigidos a los técnicos de los herbarios de la región.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Estas conclusiones y recomendaciones son el producto del trabajo realizado por los participantes en la Primera Reunión de Herbarios de Centroamérica y el Caribe. Como insumos se tuvieron los diagnósticos de cada uno de los herbarios, los criterios metodológicos para favorecer el desarrollo de los mismos, las discusiones en grupos de trabajo y plenarias.

- La mayoría de los herbarios del área no poseen un presupuesto básico de funcionamiento y mantenimiento; el aporte que reciben de proyectos externos es muy reducido, lo que redundará en un deterioro inminente de las colecciones botánicas.
- Es necesario buscar el reconocimiento institucional para el herbario, el cual debe ser incluido dentro del plan de acción y presupuesto de la institución (sea Universidad, Jardín Botánico, etc.).
- Se requieren fuentes alternativas de financiamiento, tanto a nivel de herbario como de grupo regional, para poder solventar las necesidades básicas y realizar mejoras tanto de infraestructura como de funcionamiento.
- El personal profesional que labora en los herbarios de la región tiene una fuerte carga de docencia, lo que disminuye su participación en las actividades de investigación botánica, la cual de por sí, es muy escasa.
- Es necesario fortalecer la capacidad de formación de las instituciones educativas a nivel superior, ya que juegan un papel muy importante en la capacitación de la capacitación de los profesionales dedicados a esta área.
- Se debe promover la realización de cursos cortos o talleres de capacitación y actualización para los técnicos menos entrenados, aprovechando al personal mejor capacitado en la región.
- Los herbarios de la región mantienen un intercambio de especímenes y de personal con diferentes instituciones del mundo, pero esta relación no se da a nivel regional. Por esta razón, se debe estimular el intercambio de especímenes y de personal a nivel de los herbarios de la región para favorecer el enriquecimiento de las colecciones y la capacitación de los profesionales.

- Pocos herbarios de la región cuentan con revistas para la difusión de sus actividades y las que existen no son especializadas.
- Es necesario estimular el intercambio de publicaciones y el establecimiento de bibliotecas especializadas en todos los herbarios.
- En general, las colecciones que poseen los herbarios no están registradas en bases de datos que faciliten la consulta, por lo que es necesario apoyar la instalación y uso de bases de datos homogéneas.
- Existe la necesidad desarrollar redes de comunicación que multipliquen las capacidades de acción y respuesta; sin embargo, es muy evidente la falta de infraestructura básica en los herbarios que permita operativizar dichas redes. Es necesario buscar financiamiento para la creación de una red regional de comunicación e intercambio de información.
- Los herbarios de Mesoamérica y el Caribe poseen una riqueza de especímenes dentro de sus colecciones, además de gran representatividad de la flora regional; sin embargo los distintos proyectos encargados de la elaboración de Floras no consultan tan valioso patrimonio biológico.
- Es básico e imprescindible que los herbarios de la región participen en los distintos proyectos ejecutados por organismos nacionales e internacionales, cuyos objetivos se dirigen hacia el desarrollo, conservación y uso sostenido de los recursos naturales.

ANEXOS

Programa

DOMINGO 19 DE MARZO

Llegada de los participantes a ciudad de Panamá

LUNES 20 DE MARZO

Inauguración por parte de los señores:

Dr. Ira Rubinoff
Director del Instituto Smithsonian
de Investigaciones Tropicales de Panamá

Dr. Gustavo Arosemena
Vicerrector de Investigación y Postgrado
Universidad de Panamá

Ing. Rafael Ocampo
Proyecto Conservación para el Desarrollo
Sostenible en Centroamérica (Olafo)
Centro Agronómico Tropical de Investigación
y Enseñanza (CATIE)

Dr. Mahabir Gupta
Programa Iberoamericano de Ciencia y
Tecnología para el Desarrollo.
Coordinador Subprograma X Química Fina Farmacéutica

Presentación de la Reunión: Objetivos, metodologías, metas

Ing. Rafael A. Ocampo
Proyecto Olafo/CATIE

Desarrollo de la colección y del Banco de datos del herbario CICY

Dr. Rafael Durán
Centro de Investigación Científica
de Yucatán, México

Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central

Ing. Rafael A. Ocampo
Proyecto Olafo/CATIE

*Estado actual de los herbarios de Centroamérica y el Caribe:
Informe de los países participantes.*

Costa Rica
Guatemala
El Salvador
Honduras
Nicaragua

Investigación comparativa a largo plazo y dinámica del bosque tropical

Dr. Richard Condit
Instituto Smithsonian de
Investigaciones Tropicales

*Estado actual de los herbarios de Centroamérica y el Caribe:
Informe de países participantes.*

Panamá
República Dominicana

Estado actual de la Flora Neotrópica

Dr. Enrique Forero
New York Botanical Garden

MARTES 21 DE MARZO

Manejo y conservación de los herbarios en los trópicos

Dr. Fernando Sarmiento
Universidad La Salle. Bogotá, Colombia

Estado actual de la Flora Mesoamericana

Lic. Olga Montiel
Missouri Botanical Garden

*Formación de recursos humanos para la investigación de la
diversidad florística.*

M.Sc. Jorge Gómez-Laurito
Universidad de Costa Rica
M.Sc. Nelson Zamora
Instituto Nacional de Biodiversidad
INBio, Costa Rica

Fuentes de financiamiento de proyectos

Dr. Ceferino Sánchez
Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología
Presidencia de la República de Panamá

*Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
Proyectos de florística o biodiversidad desarrollados por los herbarios de la
región*

Dr. Mahabir Gupta
CYTED

MIÉRCOLES 22 DE MARZO

*Plan de trabajo y formulación de propuesta de trabajo conjunto para contri-
buir más eficazmente a la conservación y uso apropiado de los recursos de la
flora regional.*

Trabajo en grupos
Plenaria

JUEVES 23 DE MARZO

*Salida al campo
Visita al Parque Nacional Altos de Campana
Universidad de Panamá-Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales*

Lista de Participantes Representantes oficiales

Guatemala

Ing. Juan José Castillo Mont
Herbario AGUAT
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
(USAC)
Ciudad Universitaria, zona 12
Apartado Postal 1545
Guatemala, Guatemala
Tel. (502)-2-760790 al 94/762010 ext.498
Fax: (502)-2-769770

Dra. Margaret Ann Dix
Herbario UVAL
Departamento de Biología
Universidad del Valle de Guatemala
Apartado Postal 82
01901 Guatemala, Guatemala
Tel. (502)-2-692563/692776/692827/380336-40
Fax: (502)-2-380212
Correo electrónico: mdix@uvg.edu.gt

B.S. Ana Lucrecia Escobar Hernández de MacVean
Herbario UVAL
Instituto de Investigaciones
Universidad del Valle de Guatemala
Apartado postal 82
01901 Guatemala,
Guatemala
Tel. (502)-2-380336 ext. 325
Fax: (502)-2-380212
Correo electrónico: cmacvean@uvg.edu.gt

El Salvador

M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno
Herbario ITIC
Departamento de Biología
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Universidad de El Salvador
San Salvador, El Salvador
* para correspondencia más rápida:
Resid. Metrópolis Norte
Senda 4 poste No. 55 "B"
San Salvador, El Salvador
Tel. (503)-2254208 (casa)
Fax: (503)-2257200/2254208

Lic. Julio César González Ayala
Herbario LAGU
Sección Técnica Científica
Asociación Jardín Botánico La Laguna
Apartado Postal 2260CG
San Salvador, El Salvador
Tel. (503)-2237584/2234722
Fax: (503)-2237584/2240738

Honduras

Dr. George Edmund Pilz
Director EAP
Herbario Paul C. Standley
Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano"
Apartado 93
Tegucigalpa, Honduras
Tel: (504)-766140
Fax: (504)-328543/766234
Correo electrónico: eaphpcs@ns.hondunet.net

Dr. Cirilo Nelson Sutherland
Herbario TEFH
Departamento de Biología
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa, Honduras
Tel. (504)-327102
Fax: (504)-310678/314601

Nicaragua

M.Sc. Alfredo Grijalva Pineda
Herbario Nacional de Nicaragua HNMN
Universidad Centroamericana (UCA)
Apartado 69
Managua, Nicaragua
Tel. (505)-2-670352 (al 3) ext. 218
Fax: (505)-2-673638
Correo electrónico: ucanic@nicarao.apc.org

Dr. Ricardo Rueda Pereira
Herbario HULE
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
León, Nicaragua
Tel. (505)-311-2614
Fax: (505)-311-4970/4222
Correo electrónico: rueda@nicarao.apc.org

Costa Rica

M.Sc. Mariela Bermúdez Mora
Herbario Nacional de Costa Rica CR
Museo Nacional de Costa Rica
Apartado Postal 749-1000 San José
San José, Costa Rica
Tel. (506)-257-1433
Fax: (506)-233-7164

M.Sc. Jorge Gómez Laurito
Herbario USJ
Escuela de Biología
Universidad de Costa Rica.
Ciudad Universitaria 2060
San Pedro, Montes de Oca.
Costa Rica
Tel: (506)-207-5432
Fax: (506)-207-4216
Correo electrónico: jgomezl@cariari.ucr.ac.cr

Lic. Luis Jorge Poveda Alvarez
Escuela de Ciencias
Ambientales
Universidad Nacional - EDECA
Heredia, Costa Rica
Tel: (506)-2773514
Fax: (506)-2773289

Ing. Eduardo Antonio Lépiz Villalobos
Curador Herbario INB
Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)
Apartado Postal 22-3100
Santo Domingo, Heredia, Costa Rica
Tel. (506)-2440690
Fax: (506)-2442816
Correo electrónico: elepiz@cattleya.inbio.ac.cr

B.S. Sonia María Hernández Monge
Herbario "Santa Clara-TEC"
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Sede Santa Clara,
San Carlos
Apartado Postal 159-7050-Cartago
Tel. (506)-551-5333 ext. 2285 ó 2479
Fax: (506)-551-5347

Panamá

Dra. Noris Salazar
 Herbario PMA
 Departamento de Botánica
 Universidad de Panamá
 Estafeta Universitaria
 Panamá, Panamá
 Fax (507)-263-7636/213-0009
 Herbario SCZ

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

P.O. Box 2072 Balboa
 Ciudad de Panamá, Panamá
 Tel. (507)-227-6022/227-6027 ext. 2279
 Fax (507)-232-5978
 Correo electrónico:
 strem085@sivm.si.edu
 stri.tivoli.salazar@ic.si.edu

M.A. Mireya Correa
 Herbario SCZ
 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
 P.O. Box 2072 Balboa
 Ciudad de Panamá, Panamá
 Tel. (507)-227-6022/227-6027 ext. 283/284
 Fax (507)-232-5978
 Correo electrónico: strem082@sivm.si.edu
 stri.tivoli.corream@ic.si.edu

Herbario PMA
 Departamento de Botánica
 Universidad de Panamá
 Estafeta Universitaria
 Panamá, Panamá
 Tel. (507)-223-6590
 Fax (507)-263-7636
 Correo electrónico:
 mcorrea@ancon.up.ac.pa

República Dominicana

Lic. Daisy Castillo Pimentel de Vásquez
 Herbario JBSD
 Jardín Botánico "Dr. Rafael M. Moscoso"
 Avenida República de Colombia esq. Avenida
 Los Próceres. Los Jardines del Norte
 Apartado Postal 21-9
 Santo Domingo, República Dominicana
 Tel. (809)-5676211 (al 13)
 Fax: (809)-476-5864/562-6893

Conferencistas

M.Sc. Nelson Zamora Villalobos
 Herbario INB
 Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)
 Apartado Postal 22-3100
 Santo Domingo, Heredia, Costa Rica
 Tel. (506)-2440690
 Fax: (506)-2442816
 Correo electrónico: nzamora@randia.inbio.ac.cr

Dr. Rafael Durán García
 Herbario CICY
 Centro de Investigación Científica de Yucatán
 Ex. Hacienda Xcumpich
 Apartado Postal 87 Cordemex 97310
 Yucatán, México
 Tel. (52)-99-813961/813923
 Fax: (52)-99-813900

Lic. Fernando Sarmiento
 Presidente de la Asociación Colombiana de Herbarios
 Apartado 54546
 Herbario Musco de La Salle, Universidad de La Salle
 Apartado Aéreo 27389, Bogotá D.E., Colombia
 calle 56 No. 69-19. Barrio Normandía, Bogotá
 Tel. casa (57)-1-263-1542/295-2445

Dr. Enrique Forero

Institute of Systematic Botany
The New York Botanical Garden
Bronx, New York 10458-5126
United States of America
Tel. (718)-817-8628
Fax: (718)-562-6780
Correo electrónico: eforero@nybg.org
ó eforero@ciencias.campus.unal.edu.co

Lic. Olga Martha Montiel

Missouri Botanical Garden
P.O. BOX 299 St. Louis, MO 63166
United States of America
Tel. 001-(314)-577-5111
Fax: 001-(314)-577-9595
Correo electrónico: omontiel@nas.edu

Dr. Richard Condit

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
P.O. Box 2072 Balboa
Ciudad de Panamá, Panamá
Tel. (507)-276022/276027 ext. 251
Fax (507)-325978

Dr. Ceferino Sánchez

Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología
Presidencia de la República
Apartado Postal 6281. Panamá 5, Panamá
Tel. (507)-2635622
Fax: (507)-2643701/2690044

Dr. Mahabir P. Gupta

Programa Iberoamericano de Ciencia y
Tecnología para el Desarrollo (CYTED)
Centro de Investigaciones Farmacognósticas
de la Flora Panameña
Facultad de Farmacia. Universidad de Panamá
Apartado postal 10767.
Estafeta Universitaria. Panamá, Panamá
Tel. (507)-2697654
Fax: (507)-2640789/2237633
Correo electrónico: mgupta@ns.unpma.pa
ó gupta@pananet.com

Otros participantes

Colombia

M.Sc. Jorge Eduardo Ramos Pérez

Herbario CUVC
Departamento de Biología
Universidad del Valle
Apartado aéreo 25360
Cali, Colombia
Tel. (57)-23-393243
(57)-33-395023 residencia
Fax: (57)-23-392440

Costa Rica

Lic. Joaquín Sánchez González

Herbario Nacional de Costa Rica CR
Museo Nacional de Costa Rica
Apartado Postal 749-1000 San José
San José, Costa Rica
Tel. (506)-257-1433
Fax: (506)-233-7164
Correo electrónico: joaquins@cariari.ucr.ac.cr

Ing. Rafael Angel Ocampo Sánchez

Unidad de Manejo Diversificado del Bosque
Proyecto Conservación para el Desarrollo
Sostenible en América Central. Centro Agronómico
Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Apartado 7170. Turrialba, Costa Rica
Tel. (506)-5566882/5560301
Fax: (506)-5561533/5561421
Correo electrónico: grobles@catie.ac.cr

M.Sc. Gabriel Roberto Robles Valle

Unidad de Manejo Diversificado del Bosque
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible
en América Central. Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Apartado 7170. Turrialba, Costa Rica
Tel. (506)-5566882/5560301
Fax: (506)-5561533/5561421
Correo electrónico: grobles@catie.ac.cr

Honduras

M.Sc. Sixto Aguilar Elvir
 Laboratorio de Histología Vegetal y Etnobotánica
 Departamento de Biología
 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
 Tegucigalpa, Honduras
 Apartado 302-31 Comayagua
 Tel. (504)-310678
 (504)-396343 (casa)
 Fax: (504)-310678/314601

Panamá

Srta. Clementina Chung
 Herbario SCZ
 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
 P.O. Box 2072 Balboa
 Ciudad de Panamá, Panamá
 Tel. (507)-2276022/2276027 ext. 2280
 Fax (507)-2325978

Lic. Carmen Galdames
 Herbario SCZ
 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
 P.O. Box 2072 Balboa
 Ciudad de Panamá, Panamá
 Apartado personal: 6-6524
 Tel. (507)-2276022/2276027 ext. 2257
 Fax (507)-2325978

Lic. Lucila Guillén
 Herbario PMA
 Departamento de Botánica
 Universidad de Panamá
 Panamá, Panamá
 Tel. (507)-2236590
 Fax (507)-2637636

M.Sc. Clotilde Arrocha
 Estafeta Universitaria
 Centro Regional Universitario de Chiriquí
 David, Chiriquí
 Panamá
 Tel. (507)-7740709
 Fax: (507)-7742679

Lic. Kruskaya Díaz de Melgarejo
 Departamento de Manejo de Vida Silvestre
 INRENARE
 Apartado 2016, Paraíso, ANCON
 Panamá, Panamá
 Tel. (507)-2324325
 Fax: (507)-2324083

Perú

Dra. Magda Chanco Estela
 Directora del Herbario San Marcos (USM)
 Museo de Historia Natural
 Facultad de Ciencias Biológicas
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Apartado 14-0434. Lima 14, Perú
 Tel. (51)-14-710117
 Fax: (51)-14-649110

República Dominicana

M.Sc. Ricardo García
 Encargado Departamento de Botánica
 Jardín Botánico "Dr. Rafael M. Moscoso"
 Avenida República de Colombia esq. Avenida
 Los Próceres. Los Jardines del Norte
 Apartado Postal 21-9
 Santo Domingo, República Dominicana
 Tel. (809)-5676211 (al 13)
 Fax: (809)-476-5864/562-6893

GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LOS HERBARIOS EN CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE

Esta guía se elaboró con el propósito de conocer la situación de los herbarios y la importancia que tienen los mismos en la identificación de la diversidad biológica. Se espera recabar información, tanto inédita como secundaria, sobre el ámbito que rodea las actividades de los herbarios.

1. Descripción del herbario
 - 1.1. Nombre del herbario
 - 1.2. Siglas
 - 1.3. Año de fundación
 - 1.4. Ubicación (referido al aspecto geográfico e institucional)
2. Personal que posee el herbario
 - 2.1. Personal técnico: Director - Especialistas
 - 2.2. Personal administrativo
 - 2.3. Colaboradores de instituciones nacionales e internacio
3. Colecciones que posee el herbario
 - 3.1. Número total de colecciones
 - 3.2. Describir por división y clase
 - 3.3. Familias de mayor importancia
4. Infraestructura
 - 4.1. Tamaño de herbario
 - 4.2. Condiciones del mismo (tipo de construcción), aire acondicionado, etc.
 - 4.3. Equipo de colecta (vehículo), etc.
5. Apoyo logístico del que dispone el herbario
 - 5.1. Máquina de escribir
 - 5.2. Computadora, tipo, capacidad
 - 5.3. Teléfono, fax, correo electrónico
6. Investigaciones y docencia que realiza el herbario
 - 6.1. Proyectos conjuntos de investigación de flora: con qué organismo, cuánto tiempo y tipo de financiamiento
 - 6.2. Proyectos nacionales
 - 6.3. Énfasis de la investigación: taxonomía (tipos de familias), etnobotánica, etnofarmacología
 - 6.4. Participación en docencia: cursos

7. **Publicaciones del herbario**
 - 7.1. Revista
 - 7.2. Artículos, documentos, libros

8. **Extensión o divulgación que realiza el herbario**
 - 8.1. Tipo de extensión y divulgación

9. **Intercambio**
 - 9.1. Qué tipo de intercambio. Con quién, Material. Información técnica. Otros.

10. **Presupuesto con que cuenta el herbario**
 - 10.1. Presupuesto propio
 - 10.2. Aporte externo

**Publicación del Proyecto Conservación para el
Desarrollo Sostenible en América Central
CATIE**

***Diseño e ilustración de portada:* Roy García**

***Edición:* Elizabeth Mora**

***Diagramación:* Sandra Ramírez**

Impreso en setiembre de 1996

Por Varitec, S.A.

San José, Costa Rica

La **Colección Diversidad biológica y desarrollo sustentable** difunde los resultados del trabajo del CATIE en el campo de manejo de la diversidad biológica en América Central.

Esta colección está organizada en cuatro series, tres de ellas definidas según los niveles de jerarquía de sistemas y una cuarta sobre aspectos metodológicos.

- La *Serie Especies nativas* difunde los resultados de los estudios biológicos, productivos, sociales y económicos de distintas especies tropicales centroamericanas.

- La *Serie Ecosistemas y sistemas de producción* presenta los trabajos ecológicos, productivos, sociales y económicos que se realizan a nivel de ecosistemas (bosques, manglares y otros) y de sistemas de producción.

- La *Serie Regiones y paisajes* expone los estudios sobre ordenamiento territorial y evaluación económica de paisajes.

- La *Serie Metodologías* reúne experiencias en desarrollo y aplicación de metodologías de estudios ecológicos, productivos, sociales y económicos en todos los niveles jerárquicos mencionados.



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (OLAFO)