

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS
CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION

INFORME FINAL

**EVALUACION Y CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO FLORISTICO DE GUATEMALA
(FASE I)**

Coordinador: **Lic. Ismael Ponciano**

Investigadora: **Licda. Aura Elena Suchini Farfán**

Investigador: **Lic. Luis Enrique Coronado Juárez**

Auxiliar de Investigación I: **Salvador Lou Vega**

Comprende el período del 1o. de febrero al 30 de noviembre de 1996.

Guatemala, noviembre 1996.

RESUMEN:

El siguiente informe contiene los resultados obtenidos durante la primera fase, comprendida del uno de febrero al 30 de noviembre de 1996. Período durante el cual se recolectó la información existente sobre las 686 especies de plantas dicotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala referente a taxonomía, distribución y tipo de protección que posee el lugar en el cual se distribuye; entre otras.

Esta información se obtuvo de La Flora de Guatemala, La Flora Neotrópica, La Flora Mesoamericana y artículos científicos escritos por expertos. Además se revisaron 1200 documentos existentes en el Centro de Datos para la Conservación, algunos de los cuales contienen información de utilidad para la localización de las especies en el país. Toda la información se recopiló en los formularios de Jerarquización, Localización y Resumen de Caracterización de Plantas que se encuentran archivados en la Base Manual del Centro de Datos para la Conservación -CDC-.

Estos formularios se ingresaron a la Base de Datos del CDC, así, de un total de 85 familias de plantas dicotiledóneas se ingresó la información de 63 familias, quedando pendiente para la fase II el ingreso de las restantes 22 familias.

Se contribuyó con el Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, en la elaboración de La Lista Roja de Flora Silvestre de Guatemala, publicada el 23 de mayo del presente año; en dicha lista aparecen incluidas 117 especies endémicas de Guatemala, especies que se encuentran ahora protegidas por CONAP.

Se obtuvo como resultado un mapa de Guatemala escala 1:5,000,000 y 1:50,000 con la ubicación de las diferentes especies de plantas dicotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala; lo que evidencia las regiones de mayor endemismo florístico en el país. Dichas regiones ordenadas descendientemente según el número de especies presentes en ellas son: Las Verapaces, Volcán Zunil, Sierra de Los Cuchumatanes, Volcanes de Tacaná y Tajumulco, Izabal y Sierra de las Minas.

2. INTRODUCCION:

Guatemala es un país que posee gran diversidad biológica, producto de su ubicación geográfica, fisiografía, clima, suelo e historia geológica y un gran número de plantas son endémicas, encontrándose en peligro de extinción por la presión que sufren actualmente todos los recursos naturales.

Siendo parte del patrimonio natural y cultural, las plantas endémicas poseen gran importancia ecológica y económica para el país, sin embargo, al momento existe poca información sistematizada y actualizada sobre su estado actual en cuanto al número de individuos existentes, localización exacta, uso por parte de la población, si la hay, y de qué tipo; amenazas existentes y el estado del hábitat. Todo lo anterior no permite tomar decisiones adecuadas en cuanto a la protección y utilización sostenida del patrimonio natural y cultural.

Con esta primera fase del proyecto se ha podido recolectar la información existente en fuentes bibliográficas sobre las plantas endémicas de Guatemala, información que se encontraba dispersa en varios documentos; ahora se encuentra en la Base de Datos del Centro de Datos para la Conservación del CECON.

La segunda fase cubriremos el otro vacío de información que existe en cuanto a la situación actual de todas las especies endémicas de Guatemala, en cuanto a su hábitat y poblaciones; así como amenazas existentes. Además las organizaciones ejecutoras de proyectos de protección de la Biodiversidad del país podrán tomar acciones a fin de proteger los recursos naturales.

3. OBJETIVOS:

3.1 Proveer información para tomar decisiones correctas que permitan priorizar en relación a la preservación y uso sostenido de la flora de Guatemala.

- a Identificar, describir y localizar las regiones de alto endemismo florístico en el país.
- b Elaborar un catálogo sistematizado de las plantas dicotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala.
- c Identificar las lagunas de información en relación a la flora endémica y/o amenazada de Guatemala.
- e Evaluar la distribución de las regiones de endemismo florístico en relación al Sistema Guatemalteco de Areas

Protegidas (SIGAP).

- 3.2 Promover el uso de la información generada por personas o instituciones que diseñan, planifican y manejan las áreas protegidas, los ecosistemas y la flora y fauna nacional, a través de:
 - a Sugerir a las autoridades nacionales que adopten los sistemas de información en conservación generados por esta investigación.
 - b Publicar los resultados de la investigación
 - c Organizar un Seminario-taller con los posibles usuarios

- 3.3 Desarrollar y aplicar un sistema de jerarquización, actualización y valoración de las amenazas, utilización y localización de la flora nacional.
 - a Diseñar un sistema de monitoreo de las regiones de alto endemismo florístico en Guatemala.
 - b Organizar Seminario-talleres constantes (cada año) para dar a conocer los resultados que se vayan obteniendo en el monitoreo.

4. REVISION DE FUENTES DE INFORMACION

El Endemismo se refiere a la distribución o localización del habitat de una especie, así, plantas endémicas regionales son aquellas que se distribuyen únicamente en Centroamérica y México; plantas endémicas nacionales son las que se distribuyen exclusivamente dentro del territorio nacional y las plantas endémicas sub-nacionales son las que se distribuyen únicamente en alguna región restringida del país.

Una **planta en peligro** es aquella que está en peligro de extinción y su sobrevivencia es poco probable si los factores causales continúan operando; una **planta vulnerable** es la especie que puede pasar a especie en peligro en el futuro cercano si los factores causales continúan operando; es **rara** cuando tiene poblaciones pequeñas en todo el mundo, que no están actualmente ni en peligro ni son vulnerables, pero están en riesgo de llegar a serlo; y es **amenazada** cuando esta en peligro, es vulnerable, rara, indeterminada o no existe información suficiente sobre su población.

El **Centro de Datos para la Conservación** (CDC) contiene un

inventario computarizado y continuamente actualizado, de las características más importantes del país o región donde se encuentra. Esta información es particularmente valiosa para identificar las áreas naturales de alta prioridad que requieren no sólo de la protección, sino también del manejo sostenido de áreas silvestres y de otros recursos biológicos, así como de la identificación de conflictos ambientales potenciales en el proceso de planificación del desarrollo. La información coleccionada y analizada por un CDC es utilizada, por agencias gubernamentales, bancos de desarrollo y organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a la conservación, como una herramienta para la planificación del desarrollo y la conservación.

En la jerarquización de las especies se determina el estatus de la misma utilizando para ello los siguientes rangos establecidos por la metodología del Patrimonio Natural de TNC la cual es utilizada por el CDC siendo estos:

- N1: La especie está en peligro crítico en el país. Es muy rara (5 ó menos localizaciones). Tiene densidades muy bajas.
- N2: La especie está en peligro en todo el país. Hay 6-20 localizaciones registradas, tiene densidades bajas y es de alta fragilidad.
- N3: La especie tiene una distribución nacional restringida y está amenazada en algunas partes de su rango. Se han registrado de 21 a 100 localizaciones y existe una tendencia a desaparecer.
- N4: La especie aparentemente se encuentra segura o estable en el país, aunque puede ser bastante rara en ciertas partes de su distribución.
- N5: La especie está demostrablemente segura en el país.

Es posible combinar estos rangos para hacer notar que el estatus de la especie puede estar entre uno u otro de ellos.

La base de datos desarrollada en un CDC es extremadamente dinámica; no sólo recopila la información existente en ediciones o bibliografía, sino que identifica las lagunas de información y trabaja para llenar esta información adicional necesaria. Para propósitos de conservación la información más importante no es la localización histórica o la distribución de una especie, sino las localizaciones actuales y el estatus de la especie en ese lugar. Por ello, el personal de un CDC lleva a cabo salidas de campo rutinario para respaldar la información derivada del espécimen y para determinar el estatus actual de la especie. Durante el proceso, información considerable es recolectada. Poblaciones críticas son monitoreadas periódicamente, adicionando niveles

temporales al dato espacial contenido en la base de datos.

Esta información es recopilada en 3 estructuras principales: archivos manuales, archivos geográficos (mapas y/o sistemas de información geográficas) y la base de datos computarizada que integra toda la información.

El sistema del BCD consiste de una serie de archivos relacionados accesibles a través de un menú principal. Un menú es una vía rápida para ubicarse en área de trabajo específico, contando también con submenús que agrupan informaciones de interés. Siendo los archivos: Elementos, áreas de manejo, sitios, lotes, resúmenes de fuente, contactos, proyectos, misceláneos.

El archivo Elementos se divide en los siguientes subarchivos:

Jerarquización del Elemento (JE): Es la asignación de un rango nacional, por parte del CDC, basado en opiniones de expertos e informes del estatus de los elementos. La asignación de los rangos se basa en una combinación de rareza y amenaza. Por lo general, la documentación contiene el número estimado de localizaciones del elemento, tamaño estimado de la población total, su distribución y amenazas.

Localización del Elemento (LE): Este archivo contiene información sobre la localización de los elementos prioritarios en el país. Brinda información sobre la ubicación de la LE, el grado de protección y propiedad, conjuntamente con referencias sobre investigación de la LE. Las LE pueden ser monitoreadas para determinar el estatus de una localización a través del tiempo. Es la piedra angular de la construcción del inventario y representa la base para la aplicación de prioridades y diseño de reservas.

Rastreo del Elemento (RE): El archivo RE contiene información que identifica a los elementos (vegetales, animales, comunidades naturales) en el CDC y rastrea la taxonomía y el estatus de cada uno a nivel global, nacional y departamental o regional.

Registro Básico del Sitio (RBS): Archivo de la base de datos que contiene información sobre un sitio en particular con interés para la conservación. La información sobre estos sitios incluye la localidad, tamaño, importancia ecológica y características físicas. Además, resume información pertinente sobre tenencia de la tierra e intereses de propiedad y manejo. El RBS puede ser creado por una unidad de estudio de campo, diseño de conservación o planificación de uso de la tierra; pero por lo general, los

registros de sitio se crean con propósito de identificar y caracterizar áreas de tierra para ser protegidas.

Resumen del Reconocimiento del Sitio (RRS): Es una evaluación de campo en un sólo lugar durante un tiempo definido. Un mapa básico acompaña el RRS en donde se indica los límites del RRS, las localidades de los elementos y sus límites ecológicos; siempre debe indicarse la escala, coordenadas, dirección, código y nombre del mapa, clave de los elementos marcados en el mapa, nombre del sitio e indicaciones de como llegar al sitio, uso actual de la tierra, propietarios o nombre del área de manejo, una lista de todos los elementos que ocurren en el sitio ya sean reportados, encontrados o buscados, descripción del sitio, evidencias de perturbación uso de la tierra aledaña y amenazas.

Formulario de Campo para Plantas Especiales: Contiene información sobre nombre del sitio, nombre y código del mapa, departamento, si la LE es conocida en toda su extensión e indicada en el mapa, si son indicadas las ubicaciones precisas de los individuos o poblaciones en el mapa topográfico básico, fenología de la especie, área de población, número aproximado de individuos, edad, vigor, si existen evidencias de reproducción y tipo, evidencia de enfermedades, evidencia de relaciones simbióticas o parasíticas, posición topográfica de la especie, humedad, elevación, diagrama del habitat y un listado de las especies observadas indicando su frecuencia (como: A= abundante, C= común, O= ocasional o R= rara), altura estimada y diámetro a la altura del pecho.

5. METODOLOGIA DE LA FASE I:

La metodología se basa en la Metodología del Patrimonio Natural, sistema desarrollado por The Nature Conservancy -TNC- y actualizado en los últimos 20 años. Así se procedió a llenar los diferentes formularios con la información de las especies dicotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala. Los formularios se encuentran archivados en la Base Manual de Botánica; donde existe un folder para cada especie, dentro de la carpeta de la correspondiente familia y en la Base de Datos del CDC.

5.1. Formulario de Rastreo de Elemento (RE):

Este es el primer formulario que se ingresa a la computadora para cada especie, en el mismo se ingresó información sobre:

- a. Código del elemento
- b. Nación
- c. Clase taxonómica
- d. Orden
- e. Familia
- f. Género
- g. Nombre científico global
- h. Nombre del autor
- i. Nombre científico nacional
- j. Nombre común nacional
- k. Rango global
- l. Rango nacional
- m. Estatus según CITES
- n. Estatus según IUCN
- ñ. Endemismo
- o. Fecha de revisión del rango nacional y global.

5.2 Formulario de Resumen de Caracterización de Plantas Nacional (RCPN):

En este formulario se recopiló la información para cada especie sobre:

- a. Código del elemento
- b. Nación
- c. Nombre científico global
- d. Nombre común nacional
- e. Rango Global
- f. Rango Nacional
- g. Estatus según CONAP
- h. Comentarios de Taxonomía
- i. Característica especial de la especie
- j. Taxas similares
- k. Comentarios de subespecies
- l. Departamentos en los que se distribuye
- m. Origen
- n. Presencia
- ñ. Elevación mínima
- o. Elevación máxima
- p. Hábitat
- q. Comentarios sobre el hábitat
- r. Epocá de floración
- s. Comentarios de la fenología
- t. Bibliografía
- u. Fecha de edición del formulario
- v. Autor de la edición

5.3. Formulario de Jerarquización del Elemento Global(JEG):

Para este formulario se llenaron aquellos campos que se encontraban vacíos y se corrigieron otros, siendo ellos:

- a. Código del elemento
- b. Nombre científico global
- c. Clase
- d. Orden
- e. Familia
- f. Hábito
- g. Hábitat
- h. Localidad tipo
- i. Comentarios de taxonomía
- j. Número de localidades
- k. Comentarios de localidades
- l. Protección que posee la especie
- m. Comentarios sobre la protección
- n. Rango global
- ñ. Fecha de edición
- o. Comentarios sobre el rango
- p. Autor de la edición

5.4 Formulario de Localización del Elemento (LE):

Este formulario se llenó por cada sitio donde se reportaba la presencia de la especie, así para una especie podían haber 7 sitios diferentes de distribución y por ende se llenaron 7 formularios diferentes.

De este formulario se llenaron los siguientes campos:

- a. Código del elemento
- b. Nación
- c. Si ha sido identificado plenamente
- d. Nombre científico
- e. Nombre común
- f. Rango global
- g. Rango nacional
- h. Departamento en el que se localiza
- i. Municipio en el que se localiza
- j. Precisión de la localización (grados, minutos y segundos)
- k. Nombre del mapa cartográfico 1:50,000 donde se localiza
- l. Código del mapa cartográfico 1:50,000 donde se localiza

- m. Número marginal con que se identifica la especie en el mapa
- n. Latitud en grados, minutos y segundos
- ñ. Longitud en grados, minutos y segundos
- o. Dirección del lugar donde se localiza
- p. Ecorregión a que pertenece
- q. Cuenca a que pertenece
- r. Altitud a la que se localiza
- s. Código del área protegida (si se localiza dentro de un área protegida)
- t. Nombre del área protegida (si se localiza dentro de un área protegida)
- u. Campos opcionales que se llenan con información sobre:
 - Región política del país
 - Región fisiográfica
 - Zona de Vida según Holdridge
- v. Bibliografía del documento más reciente del cual se obtuvo la información
- w. Código de la bibliografía
- x. Fecha y responsable de llenar el formulario
- y. Fecha y responsable de mapear el espécimen
- z. Oficina responsable de los datos

5.5 Localización en Mapas:

La distribución de las diferentes especies en el país se localizó en mapas a escala 1:50,000 y 1:5,000,000 según la información del formulario de Localización del Elemento. Además se llenaron los formularios de Protocolo de Localización, el cuál se adjuntó al mapa escala 1:5,000,000 y la Lista de Ocurrencia que se adjuntó al mapa escala 1:50,000.

5.6. Control de Calidad 1:

Después de llenar los formularios de las diferentes especies (JEG, LE y RCPN), se hizo una revisión de los datos ingresados para corroborar la calidad de la información. También se revisaron las localizaciones en los mapas escala 1:50,000.

5.7. Ingreso al BCD:

Luego del control de calidad 1, la información de los diferentes formularios (JEG, LE y RCPN) fue ingresada a los archivos computarizados del BCD.

5.8. Control de Calidad 2:

Se hizo una revisión de los datos luego de su ingreso al BCD.

6. RESULTADOS

6.1 Resúmenes de Fuente (RF):

Se hicieron 33 RF a los documentos nuevos ingresados al Centro de Datos para la Conservación.

6.2 Lista Roja de Flora Silvestre:

El Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP- tiene a su cargo publicar anualmente un listado de especies de flora en peligro; hasta abril de 1996 no habían publicado una lista de flora silvestre en peligro.

Así es como en 1996 el CONAP solicitó al CDC su colaboración en la elaboración de la Lista Roja de Flora Silvestre. En dicha lista se incluyeron todas las especies de plantas endémicas con distribución restringida lo que hace un total de 117 especies. Además se agregaron aquellas especies que están incluidas en los apéndices de CITES. Dicha lista fue publicada el 23 de mayo de 1996 (Anexos: 2 y 3).

Cada año se publicará dicha lista con las modificaciones que se vayan dando en la nomenclatura de las especies; o bien se incluyan algunas de importancia no incluidas en esta primera lista.

Así es como el CDC se ha involucrado en el proceso legal de la protección de especies en peligro.

6.3 Revisión de documentos:

Se revisaron un total de 1200 documentos existentes en el Centro de Datos para la Conservación con el objeto de obtener información sobre las diferentes especies de plantas dicotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala.

6.4 Formularios de RCPN:

Se llenaron los formularios de Resumen de Caracterización de Plantas Nacional de 686 especies de plantas dicotiledóneas.

6.5 Formularios de LE y Localización en Mapas:

Se llenaron un total de 442 formularios de LE y se hicieron

las correspondientes localizaciones en mapas escala 1:50,000 y 1:5,000,000.

6.6 Formularios de JEG:

Se llenaron los campos vacios en el formulario de Jerarquización de las 686 especies de plantas dicotiledóneas.

6.7 Control de Calidad 1:

Se hizo el control de calidad a los formularios (JEG, LE y RCPN) de las 686 especies.

6.8 Ingreso al BCD:

De un total de 85 familias de plantas dicotiledóneas se ha ingresado al BCD la información de 63 familias (74%), quedando pendiente el ingreso de 22 familias. Dichas familias se ingresarán en enero y febrero de 1998.

6.9 Control de Calidad 2:

Se ha realizado la revisión de los datos ingresados al BCD de 12 familias quedando pendientes 73 familias, información que se revisará en enero y febrero de 1998.

6.10 Mapa "Regiones de Mayor Endemismo Florístico en Plantas Dicotiledoneas":

Derivado de las localizaciones de las diferentes especies se obtuvo como resultado un mapa mostrando las regiones de mayor endemismo florístico en plantas dicotiledóneas escala 1:5,000,000. Dichas regiones ordenadas descentemente según el número de especies que poseen son (Anexo: 4):

- Las Verapaces
- Volcán Zunil
- Sierra de los Cuchumatanes
- Volcanes Tacaná y Tajumulco
- Izabal
- Sierra de las Minas

6.11 Catálogo de Plantas Dicotiledóneas:

Debido a que hace falta ingresar la información de 22 familias al BCD no se pudo obtener el Catálogo en esta fecha pero en febrero de 1997 se habrán ingresado todas y contendrá información de cada especie sobre:

- Familia
- Nombre científico
- Nombre común
- Rango según The Nature Conservancy
- Razón del rango
- Hábito, hábitat, altitud
- Número de localidades
- Lugar en el que localiza la especie; departamento, municipio
- Cuenca, zona de vida, región fisiográfica y región política
- Número de localizaciones protegidas
- Nombre del área protegida y quién maneja el área donde se localiza la especie (solamente para las que se localizan dentro de un área protegida)
- Bibliografía de la cuál se obtuvo la información

6.12 Capacitación Recibida:

El personal de proyecto asistió a diferentes seminarios o talleres; con el objeto de capacitarse, siendo los eventos los siguientes:

- Estudio y monitoreo de la Biodiversidad en Anfibios del Ecuador, impartida por Peter Pearman en CECON en abril (Salvador Lou, Luis Enrique Coronado, Aura Elena Suchini).
- Internet, una herramienta para el Sector de Medio Ambiente, realizado en la DIGI el 30 de septiembre (Salvador Lou, Aura Elena Suchini).
- Situación actual y perspectivas para el aprovechamiento integrado y sustentable del Recurso Hídrico en Guatemala, realizado en el hotel Conquistador el 18 de octubre (Luis Enrique Coronado, Aura Elena Suchini).

6.13 Capacitación Brindada:

- Se colaboró con el EDC de Botánica de la Escuela de Biología en entrenar a 3 estudiantes (Ana María Ortíz, Nicté Ordoñez

Garza y Amrei Baumgarten) durante dos meses en la Metodología del Patrimonio Natural.

- Se impartió un curso sobre Introducción a la Teledetección a los estudiantes del curso de Ecología General de la Escuela de Biología de la Universidad del San Carlos de Guatemala. (Luis Enrique Coronado).

7. DISCUSION

Debido a la gran cantidad de información existente en las fuentes bibliográficas que se tenían a disposición en el CDC y el Jardín Botánico, se decidió agotar las mismas antes de salir a obtener información de las especies a los herbarios. Logramos obtener toda la información existente en las fuentes bibliográficas como La Flora de Guatemala, La Flora Neotrópica, Flora Mesoamericana, documentos del CDC y artículos científicos de especialistas sobre las plantas dicotiledóneas, pero ya no nos fue posible visitar los herbarios.

En febrero de 1997 se iniciaremos las visitas a los herbarios para obtener información reciente sobre las localidades de las plantas endémicas, dichos herbarios serán el Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala, el Herbario de la Facultad de Agronomía y de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Herbario del Jardín Botánico del CECON. Dicha información nos ayudará en la identificación de las especies endémicas en el campo en las salidas planificadas para 1997.

No se obtuvo un catálogo de plantas dicotiledóneas, debido a que solamente se pudo ingresar al BCD la información de 63 familias de plantas dicotiledóneas, esto responde al hecho de que en el CDC existe solamente una computadora que posee el BCD y es la misma que se utiliza para el correo electrónico y ahora Internet, es por ello que el tiempo de trabajo en ella para cada persona es limitado, aunado a que se debían ingresar de 4 a 9 formularios por especie dependiendo del número de localizaciones que tuviera; pero para finales de febrero de 1997 se obtendrá el catálogo con la información de las 85 familias, listo para publicarse.

Según el mapa obtenido sobre las regiones de mayor endemismo florístico en plantas dicotiledóneas, la mayoría corresponden a regiones montañosas, aunque las mismas especies podrían distribuirse en otras regiones no estudiadas al momento. Creemos que es importante verificar en el campo la existencia de dichas

especies, así como conocer el estado en que se encuentran los hábitat y las poblaciones; al final podríamos obtener información actualizada sobre la distribución de las especies endémicas de Guatemala y las necesidades de protección que existen.

En febrero de 1997 llevaremos a cabo un Seminario-Taller donde expondremos los resultados obtenidos de esta primera fase; el mismo estaba planificado para noviembre de este año, pero debido al cierre de actividades de muchas de las instituciones que pensamos invitar, pospusimos su realización para el próximo año. A dicho seminario invitaremos a CONAP, CONAMA, y a instituciones que manejan áreas protegidas como Defensores de la Naturaleza, FIIT, DIGEBOS, FUNDAECO, CECON, etc; con la finalidad de que siendo ellos los decisores en cuanto a protección de Biodiversidad en el país tomen acciones en base a nuestros resultados.

8. CONCLUSIONES

- a. Las regiones de mayor endemismo florístico en plantas dicotiledóneas en Guatemala son, según orden de prioridad:
 - Las verapaces
 - Volcán Zunil
 - Sierra de los Cuchumatanes
 - Volcanes Tacaná y Tajumulco
 - Departamento de Izabal
 - Sierra de las Minas
- b. Hace falta información sobre áreas de colecta recientes de las flora del país.
- c. Hace falta información sobre el estado actual de los hábitat y poblaciones de las diferentes especies de plantas endémicas del país.

9. RECOMENDACIONES

- a. Sería de utilidad la creación de un Herbario Nacional donde permaneciera toda la flora del país para consulta de los investigadores.
- b. Debía existir mayor comunicación e intercambio de información entre los diferentes herbarios del país, ya que persiguen un mismo fin.

10. BIBLIOGRAFIA:

- Aguilar, J. 1992. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Ambiente y Formulación de un Programa para su Estudio. En: Dirección General de Investigación de la USAC. (Inédito).
- Congreso de la República de Guatemala. 1989. Decreto 4-89: Ley de Areas Protegidas. 40 pp.
- DIGI. 1993. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente (PUIRNA). USAC. 52 pp.
- Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 1992. Estrategia Global Para La Biodiversidad. WRI, UICN, PNUMA. 243 pp.
- IUCN. 1980. The UICN Plant Red Data Book. IUCN, Gland, Switerland. 540 pp.
- McNeely, J. 1988. Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources. IUCN, Gland, Switzerland. xiv + 232 pp.
- McNeely, J. et al. 1990. Conserving the World's Biological Diversity. IUCN, Gland, Switzerland; WRI, CI, WWF-US, and the World Bank, Washington, D:C: 193 pp.
- Standley, P. & J. Steyermark. 1958. Flora of Guatemala. Fieldiana Botany. 13 volúmenes.
- The Nature Conservancy. 1990. Manual de Operaciones, Centro de Datos Para la Conservación. The Nature Conservancy, Arlington, Va.
- . 1990. Sistema de Datos Biológicos y de Conservación (DBC). The Nature Conservancy, Arlington, Va.
- . 1991. Manual de Evaluación Ecológica Rápida. The Nature Conservancy, Arlington, Va. (borrador).
- The New York Botanical Garden. 1977. Flora Neotrópica. Monografías 1-64.
- Universidad Nacional Autónoma de México: Instituto de Biología, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London). 1994. Flora Mesoamericana: Alismataceae a

Cyperaceae. México, D:F: Vol. 6. 543 pp.

Villa-Lobos, J. 1990. Threatened Plants of Middle America. IUCN.
(Comunicación escrita).

ANEXOS