

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUBPROGRAMA BIOLOGÍA

INFORME FINAL EXPERIENCIA DOCENTE CON LA COMUNIDAD  
HERBARIO BIGU  
JULIO 2005 A JULIO 2006

JESSICA ESMERALDA LÓPEZ LÓPEZ  
Licda. EUNICE ENRIQUEZ  
Ing. MARIO ESTEBAN VÉLIZ

## Indice

Introducción	2
Resumen de actividades	3
Actividades realizadas durante la Práctica de EDC	
Actividades de Servicio	8
Actividades de Docencia	9
Actividades no planificadas	10
Actividades de Investigación	11
Resumen de Investigación	13
Referencias Bibliograficas	14
Anexos	15

## INTRODUCCIÓN

La unidad de práctica seleccionada para realizar el EDC de la carrera de biología es el herbario BIGU de la escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dicha elección se realizó principalmente por la importancia del herbario en el estudio y conservación de la flora nacional, además los especímenes preservados pueden proporcionar grandes cantidades de datos cuando están adecuadamente preparados. Esto es de gran utilidad cuando se realizan investigaciones taxonómicas y se requiere de dicha información.

El presente documento es el Informe final de las actividades realizadas dentro del programa de EDC de la carrera de Biología. Este informe se realiza con el objetivo de revisar y reportar la ejecución del Plan de Trabajo presentado.

En el presente informe se menciona las actividades efectuadas desde el mes de julio de 2005 hasta julio del 2006. Dando con esto por terminado el programa de Experiencia Docente con la comunidad.

RESUMEN DE ACTIVIDADES DE LA EXPERIENCIA DOCENTE CON LA  
COMUNIDAD EDC

<b>Programa universitario</b>	<b>Fecha propuesta</b>	<b>Horas de EDC asignadas</b>	<b>Horas de EDC acumuladas</b>	<b>% de horas EDC de avance acumuladas</b>
A. Servicio Montaje y etiquetado de especies vegetales	20/VII/2005-27/II/2006	273 horas	110 .00 horas	35 %
Inventario e intercalado de especímenes	27/VII/2005 09/II/2006		115.00 horas	
Base de datos	14/IX/2005 03/XI/2005		2.00 horas	
Paquetes para intercambio	4/VIII/2005 09/III/2006		25.00horas	
Orden y mantenimiento de libros	13/IX/2005		1. 30 horas	
Elaboración de fichero para separar nombres de familias	06/XII/2005 07/XII/2005		6.00 horas	
Orden de armarios con paquetes de intercambio	01/II/2006		3.00 horas	
Refuerzo al montaje de helechos arborescentes, aplicando la técnica de costura	10/III/2006 20/III/2006		14.35 horas	
Total			276 horas	
Etiquetado y clasificación de micromoluscos	23/VII/2005 07/IX/2005	60 horas obligatorias	67 horas	

Base de datos micromoluscos.	10/IX/2005 12/IX/2005			
B. Docencia Curso morfología y sistemática pinophyta y magnoliophyta de Guatemala  Festival Mundial de Aves 2005  Conferencia del día Mundial de los Humedales  Base de datos bibliografías  total	22/VII/2005 5/IV/2006	156 horas	156.30 horas	20%
Investigación: Recopilación de información para el protocolo de investigación	19 /VIII/2005 05/VIII/2006	351 horas		
Gira de campo Montañas Xalapán Jalapa Salida de la capital y colecta en carretera y aldea Miramundo  Recorrido por el río los manzanillos y recorrido montaña de la Aldea la Soledad grande  Regreso a la capital				

<p>Herborización de especímenes colectados.</p> <p>Gira de campo Alta y Baja Verapaz Salida de la capital y primera colecta en la cumbre de Santa Elena Colecta en sendero rumbo a la cascada Rubel Chahim Colecta en Biotopo del Quetzal</p> <p>Salida hacia Cobán y herborizado de especímenes Salida a Laguna Lachua Visita a Mercado de Cobán y vivero San Cristóbal</p> <p>Salida a Finca Chapultepeque camino al Sebol Chisec Alta Verapaz Herborización y orden de prensas y salida a Guatemala TOTAL</p>				
<p>C. Investigación Salida de Guatemala hacia Antigua Guatemala</p> <p>Recorrido por carretera parte de la costa sur Chimaltenango Yepocapa</p> <p>Herborización de especímenes colectados</p> <p>Ascenso al Volcán de Acatenango</p> <p>Retorno hacia Antigua Guatemala Ciudad Vieja</p>		351 horas	350.00 Horas	45 %

Regreso a Guatemala				
Ingreso de datos de investigación a la computadora total				
Visita vivero botanik de Amatitlán  Pegado de especímenes  Cocido de especímenes  Recolección de datos de áreas visitadas y no visitadas  Visita a vivero en Baja Verapaz (Salama)  Análisis de datos y presentación preinforme final y obtención de información bibliográfica  Visita a viveros en la capital  Revisión de índices de riqueza  Realización de gráficas para encuesta  Realización y revisión de informe final de investigación  <b>TOTAL</b>			350.00 horas	
D. Socialización de la experiencia	Periodo de EDC	200. 00 horas		
Introducción del Programa analítico EDC- BIOLOGÍA	19 julio de 2005			
Presentación oral y escrita del diagnostico , instrucción para la	09 agosto de 2005			

elaboración del plan de trabajo e informe bimensual				
Presentación y entrega del plan de trabajo, instrucciones generales para realizar el perfil de investigación	18 agosto de 2005			
Presentación oral y escrita del perfil de investigación, instrucción para realizar el protocolo de investigación	8 septiembre de 2005			
Presentación oral y escrita del primer informe bimensual	27 septiembre de 2005			
Presentación oral y escrita del protocolo de investigación	04 octubre de 2005			
Presentación oral y escrita de segundo informe bimensual	08 noviembre de 2005			
Presentación oral y escrita del tercer informe bimensual	20 enero de 2006			
Presentación oral y escrita de cuarto informe bimensual	07 marzo de 2006			
Presentación oral y escrita de quinto informe bimensual	09 mayo de 2006			
Presentación oral y escrita del informe final de investigación y el informe final de la practica de EDC	11 julio de 2006			
Total			1049.30 horas	

## ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

### ACTIVIDADES DE SERVICIO:

#### SERVICIO: Herbario BIGU

No.1

##### **Montaje etiquetado de Especímenes vegetales**

**Objetivo:** realizar montajes y etiquetado de especímenes herborizados, para luego poderlos ingresar a la base de datos y a su respectivo armario, para que así el mismo pueda pasar a ser un nuevo registro en la colección del Herbario BIGU.

**Descripción del método:** sobre un formato de papel textcote C14 de 23.5x 42.5 cm se pega el espécimen herborizado, tratando de que el mismo quede de una forma natural y estética, luego se coloca la etiqueta en la parte inferior derecha del formato donde está descrita toda la información del espécimen. Las replicas de cada planta se separan con sus respectivas etiquetas para que puedan formar parte de los grupos de especímenes de intercambio con otros herbarios.

**Resultados totales:** Enriquecimiento de la colección de referencia del herbario BIGU

**Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

No. 2

##### **Inventario e intercalado de especímenes**

**Objetivo:** ingresar al inventario los especímenes que se han colectado, determinar, montar y etiquetado anteriormente, asignándoles el número de inventario correspondiente, para luego proceder al intercalado a los armarios en los que se encuentra la colección en orden filogenético.

**Descripción del método:** tomar el espécimen que haya sido montado y debidamente etiquetado, asignarle el número de correlación e ingresarlo al libro de registros, seguido del número de colecta, nombre científico del espécimen la localidad en la que fue colectado, nombre del colector y año de colecta del espécimen, a continuación se localiza el armario en donde se encuentra la familia correspondiente al espécimen y se ingresa en orden alfabético por género y especie.

**Resultados totales:** ingreso de 313 especímenes al libro, intercalado de 20 especímenes en su lugar correspondiente. Y la acumulación de 20 horas de servicio.

**Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna.

No. 3

##### **Base de datos:**

**Objetivo:** actualizar la base de datos existentes en la colección del Herbario.

**Descripción del método:** ingresar a la base de datos del herbario en el programa de computadora Microsoft Access, con los datos obtenidos de las etiquetas presentes en cada espécimen vegetal, que anteriormente han sido ingresados al inventario.

**Resultados totales:** ingreso de 20 especímenes nuevos a la base de datos. Y la acumulación de una hora en servicio.

**Limitaciones:** no pudo cumplirse con las horas propuestas para la base, por tener la misma auxiliares asignados específicamente para la realización de la misma, por lo que dichas horas se completaron con intercalado y montajes.

No. 4

**Preparación de paquetes para intercambio:**

**Objetivo:** aumentar la colección de especímenes duplicados entre los diferentes herbarios y colectores.

**Descripción del método:** los especímenes de intercambio normalmente no se montan ni fijan en el papel de prensa, solamente incluyen las etiquetas adecuadas se toman los duplicados y se ordenan en paquetes asignándole una letra del abecedario a cada paquete, hasta llegar a un máximo de 50 especímenes diferentes por paquete los cuales se intercambian con otros herbarios.

**Resultados parciales:** realización de 50 paquetes tanto de helechos arborescentes como otros grupos vegetales.

**Limitaciones:** Ninguna.

No 5

**Clasificación por Morfoespecies y etiquetado de la colección de micromoluscos del MUSHNAT**

**Objetivo:** clasificar a los diferentes especímenes y ordenarlos en frascos basándose en su morfología externa.

**Descripción del método:** se observan al estereoscopio los diferentes especímenes encontrados en los frascos, se separan por morfoespecie y se colocan en diferentes frascos agregándoles más alcohol como medio de preservación, luego se le coloca la etiqueta correspondiente.

**Resultados parciales:** se logró separar 400 especies diferentes, entre estas se encontraban anélidos (poliquetos), micromoluscos y crustáceos separando un total de 830 especímenes distribuidos en los 400 frascos. Además la acumulación de 60.20 horas de servicio de las 60 horas obligatorias.

**Limitaciones:** algunas fechas de colecta no estaban publicadas por tanto los datos eran confusos.

**ACTIVIDADES DE DOCENCIA:**

No. 1

**Curso: MORFOLOGÍA Y SISTEMÁTICA DE PINOPHYTA Y MAGNOLIOPHYTA DE GUATEMALA.**

Impartido por Ingeniero agrónomo Mario Esteban Véliz Pérez

Los días viernes de 9:00 – 13:30 horas.

**Objetivo:** conocer la diversidad de plantas de las divisiones pinophyta y magnoliophyta de Guatemala.

**Descripción del método:**

Se realizaron clases magistrales los días viernes de 9:00- 13:30 horas, el 20% incluye teoría y el 80% práctica ( ver programa adjunto, para información detallada)

**Resultados parciales:** profundizar en los conocimientos de diversas subclases botánicas. Y la acumulación de 101.9 horas de docencia.

**Limitaciones:** ninguna.

## ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS:

NO. 1

### **Orden y mantenimiento de libros del herbario BIGU**

**Objetivo:** que la literatura del herbario se mantenga en buen estado para que sirva por mucho tiempo más, además que con el orden es más fácil encontrar las cosas.

**Resultados parciales:** acumulación de hora y media de servicio.

**Limitaciones:** ninguna

No. 2

### **Base de datos micromoluscos:**

**Objetivos:** dejar la información correspondiente de cada espécimen separado.

**Resultados parciales:** ingreso de 400 datos nuevos a la base, y acumulación de 10 horas con 45 minutos.

**Limitaciones:** ninguna

NO. 3

### **Participación en el festival de Aves 2005, Guatemala, organizado por el curso introducción a la ornitología.** (fotocopia de diploma adjunto)

**Objetivo:** obtener información actualizada sobre estudios realizados con aves y las instituciones que apoyan dichos estudios.

**Descripción del método:** se asistió a las conferencias realizadas el 12 y 13 de octubre de 2005, las conferencias fueron expuestas por el Dr. Fernando Hernández, Licda. Raquel Sigüenza, Lic. Julio Morales, Br. Claudia Burgos, Br. Daniel Tenes, Licda Claudia Avendaño, Hugo Enríquez entre otros.

**Resultados:** acumulación de 6 horas de docencia

**Limitaciones:** ninguna.

NO. 4

### **Elaboración de fichero para separar nombres de familias presentes en Flora de Guatemala**

**Objetivos:** facilitar el intercalado de los especímenes ya montados

**Descripción del método:** Con papel textcote calibre 14 se realizó un fichero de la A a la Z en donde se ordenaron los nombres de las diferentes familias presentes en la flora de Guatemala, esto para que a la hora de intercalar se ordenen las familias por su nombre y número de armario.

**Resultados parciales:** acumulación de 6 horas de servicio

**Limitaciones:** ninguna.

No. 5

### **Conferencia día Mundial de los Humedales**

**Objetivo:** obtener información sobre los estudios que se realizan en la actualidad con humedales, además de su importancia.

**Resultados:** acumulación de 6 horas de docencia

**Limitaciones:** ninguna.

No. 6

### **Refuerzo al montaje de helechos arborescentes, aplicando la técnica de costura**

**Objetivo:** Reforzar los helechos arborescentes con la ayuda de aguja e hilo para que los mismos duren mucho más tiempo montados.

**Descripción del método:** los helechos arborescentes que han sido montados con anterioridad se cosen con hilo sobre la base de las hojas y de los tallitos pegados.

**Resultados:** acumulación de 14.30 horas de servicio

No. 7

### **Complementación base de datos de las bibliografías encontradas actualmente en el herbario BIGU.**

**Objetivo:** poseer un registro sobre los libros, revistas y otros documentos presentes en el herbarios, para así poder brindar información más rápidamente a las personas que necesiten artículos o cualquier otra información relacionada con plantas.

**Descripción del método:** se utilizó para la base de datos bibliografica un programa llamado Procite. 4, el cual utiliza diferentes formatos para el ingreso de datos, para libros se ingreso el titulo del libro autor lugar de publicación, institución que patrocino al libro, un breve resumen del libro y sus palabras claves.

**Resultados:** 5% de horas para finalizar la docencia.

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN:**

**Nombre del proyecto:** Riqueza y usos de Helechos arborescentes en diferentes regiones biogeográficas de Guatemala

**Objetivos del proyecto:**

- conocer la riqueza de los helechos arborescentes de Guatemala
- documentar los usos de las diferentes especies de helechos arborescentes de Guatemala.
- Conocer la distribución altitudinal de los helechos arborescentes de Guatemala.

### **NO. 1 Elaboración del perfil de investigación**

**Objetivo:** formar una idea introductoria sobre la investigación que se realizaría, desarrollando un diseño experimental como parte fundamental así como los objetivos hacia los que se encamino la investigación.

**Descripción del método:** Investigar, revisar bibliografías, trabajos similares realizados y artículos relacionados con el tema, entrevista a profesionales.

**Resultados Parciales:** obtención de la información necesaria para la elaboración del perfil de investigación.

**Limitaciones:** Ninguna

### **No. 2 Elaboración del protocolo de Investigación:**

**Objetivo:** elaborar un proyecto de investigación, para poder aplicar los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera de biología.

**Descripción del método:** Revisión de bibliografía relacionada al tema de estudio, entrevistas y trabajos similares, todo esto fue de utilidad para establecer el método adecuado a utilizar en la investigación.

**Resultados parciales:** creación de la metodología que permitió realizar el estudio de los helechos arborescentes en las diferentes regiones estudiadas en Guatemala.

### **No. 3 VIAJES DE CAMPO**

**Descripción del método:** se realizó el viaje de Campo a las Montañas Xalapán Jalapa del 19 al 22 de Noviembre del 2005 y el viaje a Alta y Baja Verapaz se realizó del 07 al 14 de Enero de 2006, ambos viajes se hicieron por carretera, y colectando los especímenes que se encontraban en el camino, además se realizaron exploraciones en donde se encontraron especímenes diferentes, dichos especímenes fueron colectados con sus datos altitudinales y luego fueron herborizados para su determinación y montaje.

**Resultados parciales:** visita a dos de las regiones en estudio Montañas de Xalapán y Alta, Baja Verapaz. La acumulación de 123 horas de investigación.

**Limitaciones o dificultades presentadas:** ninguna

**Descripción del método:** se realizo un recorrido por la costa en la autopista que lleva hacia Escuintla, se recorrió Chimaltenango en Yepocapa Guatemala, para buscar si se encontraban helechos arborescentes. Ascenso al volcán de Acatenango; además se realizo un recorrido por la cadena volcánica de Guatemala.

**Resultados parciales:** confirmación de presencia o ausencia de los Helechos arborescentes, .

**Limitaciones o dificultades presentadas:** no poder visitar el volcán de agua por tiempo limitado.

Nota: los datos de las regiones de Trifinio Chiquimula, Sierra de los Cuchumatanes y Sierra de Santa Cruz fueron proporcionados por el proyecto Helechos arborescentes de Guatemala, realizado por Herbario BIGU, USAC Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza-FONACON.

#### No. 4 **Análisis de datos**

**Descripción del método:** se recopilaron los datos obtenidos en tablas, luego de su tabulación se sacaron los índices de Riqueza de Margaleff y Meninick con la ayuda del programa Past.

**Resultados parciales:** obtención de índices de riqueza para corroborar los datos hechos a mano.

**Limitaciones o dificultades presentadas:** en el protocolo había indicado que utilizaría para el análisis de datos el índice de diversidad de especies de Simpson, pero ya que en las regiones estudiadas no se realizó el mismo esfuerzo se tuvo que realizar solamente índices de riqueza, razón por la que se utilizaron los índices anteriormente mencionados ; estos índices solamente brindan información de cuantas especies hay y son utilizados más que todo cuando se está poco tiempo en el lugar de estudio.

Resumen Investigación:

### **Riqueza y usos de los helechos arborescentes en Guatemala**

Con esta investigación se pretendía conocer la riqueza de helechos arborescentes de Guatemala, documentar la presencia/ ausencia en regiones reportados para Guatemala y a la vez documentar los usos en las diferentes regiones que fueron colectados. Los estudios realizados sobre helechos arborescentes, en su mayoría contienen información sobre Taxonomía y no tomando en cuenta la utilidad que se les da, en las diferentes regiones que habitan, a pesar de que son especies en peligro de extinción; en la actualidad la información reportada para usos de helechos arborescentes se restringe para las regiones de Alta y Baja Verapaz y la información que se tenía de los mismos en Guatemala era la reportada por Standley & Steyermark en 1956 y por Gerrit en 1995, y hasta la fecha no se sabía si en la actualidad aún se encontraban las especies reportadas hasta ese entonces, por otro lado se sabe que los helechos son excelentes indicadores de bosques nubosos por lo que son elementos idóneos para evaluar las condiciones de hábitat y determinar así como los cambios en el paisaje afectan la riqueza de estas especies razones de peso para realizar la investigación.

El estudio se realizó en 8 regiones reportadas por flora de Guatemala Trifinio, Huehuetenango, Montañas de Jalapán Jalapa, Laguna Lachua, Biotopo del Quetzal, Cadena volcánica, Sierra de Santa Cruz, Cerro San Gil, pie de Monte volcánico. A cada sitio se realizaron exploraciones preferenciales en las cuales se hicieron colectas de los especímenes de interés, fueron herborizadas, determinadas, etiquetadas e ingresadas al herbario BIGU. Los datos obtenidos fueron analizados con índices de riqueza (Margaleff y Meninik) Para reportar los usos se realizaron visitas a mercados viveros y lugares en donde tenían en venta objetos elaborados con helechos. A la vez se realizaron entrevistas y encuestas a dichos lugares.

Se colectaron 21 especies y 7 géneros de las cuatro familias estudiadas. De las cuales 14 especies fueron colectadas en el Trifinio Chiquimula, siendo este uno de los lugares con mayor riqueza de helechos arborescentes, la riqueza de este sitio solo se compara con la riqueza presente en el Biotopo del Quetzal en el cual se colectaron 13 especies compartiendo 11 especies en común con el Trifinio, en ambos sitios no se observó diferencia significativa en cuanto a su riqueza, las regiones que presentaron la menor riqueza fueron Montañas de Jalapán con 5 especies, Pie volcánico con 6 especies Sierra de Santa Cruz con 4 especies y finalmente Laguna Lachua con 3 especies de las cuales dos son reportadas como arborescentes. La razón por la que algunas regiones presentaron la menor riqueza se debe a que el hábitat de las especies ha sido fragmentado por los diferentes usos antropogénicos, además se debe a que ciertas especies están restringidas a estratos altitudinales ya que se sabe que en su mayoría los helechos arbóreos crecen en rangos altitudinales por arriba de los 500 msnm. En cuanto a los usos, en la mayoría de regiones los helechos son utilizados como ornamento y para la elaboración de macetas para sembrar orquídeas.

Se recomienda realizar estudios sobre diversidad en sitios poco fragmentados como lo son el Trifinio y regiones aledañas al biotopo del Quetzal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- Dávila, V. 2005. INFORME FINAL DE LA PRACTICA DE EDC
- Enríquez, E.; Alquijay, B. 2005. Programa Analítico. Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad – EDC. Carrera de Biología. Anexo No. 4: Guía para elaborar el Informe Bimensual de la Práctica de EDC Integrado. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Guatemala.
- Jones, S. 1987. Sistemática Vegetal. McGrawHill de México, S. A. de Cv México
- López, J. 2005. Primer informe parcial de la Práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC integrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- López, J. 2005. segundo informe parcial de la Práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC integrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- López, J. 2005. tercer informe parcial de la Práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC integrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- López, J. 2006. cuarto informe parcial de la Práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC integrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.



**Jessica Esmeralda López López**  
**Experiencia docente con la comunidad**  
**Herbario BIGU**

[biolojl@hotmail.com](mailto:biolojl@hotmail.com)

### **Riqueza y usos de los helechos arborescentes en Guatemala**

Con esta investigación se pretendía conocer la riqueza de helechos arborescentes de Guatemala, documentar la presencia/ ausencia en regiones reportados para Guatemala y a la vez documentar los usos en las diferentes regiones que fueron colectados. Los estudios realizados sobre helechos arborescentes, en su mayoría contienen información sobre Taxonomía y no tomando en cuenta la utilidad que se les da, en las diferentes regiones que habitan, a pesar de que son especies en peligro de extinción; en la actualidad la información reportada para usos de helechos arborescentes se restringe para las regiones de Alta y Baja Verapaz y la información que se tenía de los mismos en Guatemala era la reportada por Standley & Steyermark en 1956 y por Gerrit en 1995, y hasta la fecha no se sabía si en la actualidad aún se encontraban las especies reportadas hasta ese entonces, por otro lado se sabe que los helechos son excelentes indicadores de bosques nubosos por lo que son elementos idóneos para evaluar las condiciones de hábitat y determinar así como los cambios en el paisaje afectan la riqueza de estas especies razones de peso para realizar la investigación.

El estudio se realizó en 8 regiones reportadas por flora de Guatemala Trifinio, Huehuetenango, Montañas de Xalapán Jalapa, Laguna Lachua, Biotopo del Quetzal, Cadena volcánica, Sierra de Santa Cruz, Cerro San Gil, pie de Monte volcánico. A cada sitio se realizaron exploraciones preferenciales en las cuales se hicieron colectas de los especímenes de interés, fueron herborizadas, determinadas, etiquetadas e ingresadas al herbario BIGU. Los datos obtenidos fueron analizados con índices de riqueza (Margaleff y Meninik) Para reportar los usos se realizaron visitas a mercados viveros y lugares en donde tenían en venta objetos elaborados con helechos. A la vez se realizaron entrevistas y encuestas a dichos lugares.

Se colectaron 21 especies y 7 géneros de las cuatro familias estudiadas. De las cuales 14 especies fueron colectadas en el Trifinio Chiquimula, siendo este uno de los lugares con mayor riqueza de helechos arborescentes, la riqueza de este sitio solo se compara con la riqueza presente en el Biotopo del Quetzal en el cual se colectaron 13 especies compartiendo 11 especies en común con el Trifinio, en ambos sitios no se observó diferencia significativa en cuanto a su riqueza, las regiones que presentaron la menor riqueza fueron Montañas de Xalapán con 5 especies, Pie volcánico con 6 especies Sierra de Santa Cruz con 4 especies y finalmente Laguna Lachua con 3 especies de las cuales dos son reportadas como arborescentes. La razón por la que algunas regiones presentaron la menor riqueza se debe a que el hábitat de las especies ha sido fragmentado por los diferentes usos antropogénicos, además se debe a que ciertas especies están restringidas a estratos altitudinales ya que se sabe que en su mayoría los helechos arbóreos crecen en rangos altitudinales por arriba de los 500 msnm. En cuanto a los usos, en la mayoría de regiones los helechos son utilizados como ornamento y para la elaboración de macetas para sembrar orquídeas.

Se recomienda realizar estudios sobre diversidad en sitios poco fragmentados como lo son el Trifinio y regiones aledañas al biotopo del Quetzal.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUBPROGRAMA DE EDC – BIOLOGÍA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN  
RIQUEZA Y USOS DE HELECHOS ARBORESCENTES EN DIFERENTES  
REGIONES BIOGEOGRAFICAS DE GUATEMALA

JESSICA ESMERALDA LÓPEZ LÓPEZ  
Licda. EUNICE ENRIQUEZ  
Ing. MARIO ESTEBAN VÉLIZ PÉREZ

**RIQUEZA Y USOS DE HELECHOS ARBORESCENTES EN DIFERENTES  
REGIONES BIOGEOGRAFICAS DE GUATEMALA**

**Índice:**

Titulo	1
Resumen	2
Introducción	3
Referente teórico	3
Planteamiento del problema	5
Justificación	5
Objetivos	6
Metodología y recolección de datos	6
Diseño	7
Técnicas a usar en el proceso de investigación	7
Instrumentos para registro y medición de las observaciones	7
Resultados de riqueza	8
Resultados de usos	10
Discusión de resultados	13
Conclusiones	14
Recomendaciones	14
Referencias bibliograficas	15
Anexos	17

## Riqueza y usos de los helechos arborescentes en Guatemala

Con esta investigación se pretendía conocer la riqueza de helechos arborescentes de Guatemala, documentar la presencia/ ausencia en regiones reportados para Guatemala y a la vez documentar los usos en las diferentes regiones que fueron colectados. Los estudios realizados sobre helechos arborescentes, en su mayoría contienen información sobre Taxonomía y no tomando en cuenta la utilidad que se les da, en las diferentes regiones que habitan, a pesar de que son especies en peligro de extinción; en la actualidad la información reportada para usos de helechos arborescentes se restringe para las regiones de Alta y Baja Verapaz y la información que se tenía de los mismos en Guatemala era la reportada por Standley & Steyermark en 1956 y por Gerrit en 1995, y hasta la fecha no se sabía si en la actualidad aún se encontraban las especies reportadas hasta ese entonces, por otro lado se sabe que los helechos son excelentes indicadores de bosques nubosos por lo que son elementos idóneos para evaluar las condiciones de hábitat y determinar así como los cambios en el paisaje afectan la riqueza de estas especies razones de peso para realizar la investigación.

El estudio se realizó en 8 regiones reportadas por flora de Guatemala Trifinio, Huehuetenango, Montañas de Xalapán Jalapa, Laguna Lachua, Biotopo del Quetzal, Cadena volcánica, Sierra de Santa Cruz, Cerro San Gil, pie de Monte volcánico. A cada sitio se realizaron exploraciones preferenciales en las cuales se hicieron colectas de los especímenes de interés, fueron herborizadas, determinadas, etiquetadas e ingresadas al herbario BIGU. Los datos obtenidos fueron analizados con índices de riqueza (Margaleff y Meninhik) Para reportar los usos se realizaron visitas a mercados viveros y lugares en donde tenían en venta objetos elaborados con helechos. A la vez se realizaron entrevistas y encuestas a dichos lugares.

Se colectaron 21 especies y 7 géneros de las cuatro familias estudiadas. De las cuales 14 especies fueron colectadas en el Trifinio Chiquimula, siendo este uno de los lugares con mayor riqueza de helechos arborescentes, la riqueza de este sitio solo se compara con la riqueza presente en el Biotopo del Quetzal en el cual se colectaron 13 especies compartiendo 11 especies en común con el Trifinio, en ambos sitios no se observó diferencia significativa en cuanto a su riqueza, las regiones que presentaron la menor riqueza fueron Montañas de Xalapán con 5 especies, Pie volcánico con 6 especies Sierra de Santa Cruz con 4 especies y finalmente Laguna Lachua con 3 especies de las cuales dos son reportadas como arborescentes. La razón por la que algunas regiones presentaron la menor riqueza se debe a que el hábitat de las especies ha sido fragmentado por los diferentes usos antropogénicos, además se debe a que ciertas especies están restringidas a estratos altitudinales ya que se sabe que en su mayoría los helechos arbóreos crecen en rangos altitudinales por arriba de los 500 msnm. En cuanto a los usos, en la mayoría de regiones los helechos son utilizados como ornamento y para la elaboración de macetas para sembrar orquídeas.

Se recomienda realizar estudios sobre diversidad en sitios poco fragmentados como lo son el Trifinio y regiones aledañas al biotopo del Quetzal.

## **INTRODUCCIÓN:**

Las Pteridófitas presentan características propias de dispersión y distribución, comparadas con las Angiospermas (Ponce, 2002). La producción de esporas es inmensa (hasta 30,000 millones por individuo), las esporas tienen menor tamaño que las semillas, por lo que es más fácil su dispersión lo cual hace que su distribución geográfica sea más amplia (Kramer et al. 1995) lo que los hace un grupo apropiado para un estudio biogeográfico.

El presente trabajo reporta la riqueza y usos de los helechos arborescentes de Guatemala así como su distribución altitudinal; ya que los mismos se consideran en peligro de extinción por que en Guatemala no se cuenta con un dictamen de extracción no perjudicial para dicho grupo.

El estudio se realizó desde el mes de noviembre de 2005 a marzo de 2006 en Los departamentos de Huehuetenango, Izabal, Alta y Baja Verapaz, Chiquimula (áreas en donde se encuentran según reportes de flora de Guatemala) en las regiones mencionadas se llevaron a cabo exploraciones preferenciales, en las que se realizaron colectas de las especies de interés se herborizaron y determinaron con la ayuda de claves taxonómicas, el análisis de los datos obtenidos se realizara con índices de riqueza (Margaleff y Meninick).

## **REFERENTE TEÓRICO**

### **Información general**

Un Pteridofito es una planta vascular, que generalmente tiene raíz, tallo y hojas bien diferenciados; puede vivir en un medio acuático, epifito o terrestre; de porte herbáceo, trepador o arborescente. (Murillo, 1983)

Las Pteridofitas se caracterizan por tener un ciclo de vida en el que las fases gametofítica y esporofítica son distintas y viven independientemente. Las pteridofitas son un grupo parafiletico que no incluye a las plantas con semillas, las cuales evolucionaron de un grupo extinto de pteridofitas las trimerophytopsida. En cuanto a los patrones de ramificación de evolución, se considera que los verdaderos helechos están más cercanamente relacionados con las plantas con semillas que con las otras pteridofitas (lycopodiopsida, Equisetopsida y Psilotopsida), las cuales son llamadas a menudo "plantas afines a los helechos (Davidse *et al*, 1995)

Los helechos están entre las plantas más antiguas de la Tierra, donde viven desde hace más de 200 millones de años. Son criptógamas, es decir, plantas productoras de esporas. Viven en todo el mundo en lugares sombríos y arraigan en el suelo, entre piedras y sobre otras plantas. En cuanto al tamaño, los helechos oscilan entre unos pocos centímetros y el porte arbóreo de varias especies tropicales, que alcanzan hasta 24 m de altura. Los helechos arbóreos forman troncos leñosos sin ramificar, terminados en un copete de hojas plumosas o frondes. En general, los helechos están diferenciados en estípites, tallo y frondes. (Véliz M, Vargas J & Méndez C, 2005)

## Distribución

En el mundo, hay aproximadamente 10,000 especies de helechos que se encuentran en hábitats diferentes, como lo son bosque lluvioso y desértico (Murillo, 1983)

La distribución de los helechos arborescentes para Guatemala, se encuentra en un rango altitudinal que empieza de 40 m hasta llegar a 3800m altitudinales (Stolze, 1976; Seiler, 1980; Davidse *et.al*, 1995 y Vargas, 1998). Para ser más específicos autores como Gentry (1995) citan que el género *Cyathea*, para el bosque montano de México y América Central se distribuyen principalmente arriba de los 1200m altitudinales.

## Usos y amenazas

En el comercio de pteridofitas la fibra del sistema radicular de *Osmunda cinnamomea* y *Osmunda regalis*, es utilizado para mezclarlo con el suelo para alimento de epífitas, o para soporte de orquídeas, ya que la fibra de estas especies tiende a acabarse los floricultores han encontrado un sustituto favorito la fibra de los helechos arborescentes. (Vargas, 1998)

Los helechos son cosechados (todo el tronco), en grandes cantidades; después son vendidos como postes, canastas, comederos para animales o seccionados y utilizados como macetas (Mickel, 1977)

La fibra de los helechos arborescentes, varía en cuanto a la rugosidad y durabilidad de las raíces y a la vez de la firmeza y el ancho del manto de raíces, lo cual hace a algunas especies han sido favorecidas para otros usos comerciales (Vargas, 1998)

La tala de helechos arborescentes es evidente donde quiera que estos helechos se presentan (Mickel, 1977)

En cuanto al corte del manto de raíces adventicias las especies más utilizadas son *Dicksonia kartesiana* en Venezuela y *Dicksonia sellowiana* en Sur América. En estados Unidos americanos la fibra de los helechos arborescentes es utilizada principalmente en la floricultura este país los obtiene de México, Guatemala y Costa rica, amenazado especialmente *Alsophilla salvinii* (Halffter, G. & Ezcurra E, 1992)

Sin embargo los usos de los helechos arborescentes no se limita a la floricultura, sino que también existen datos sobre su uso medicinal. Murillo (1983), menciona que los helechos de la familia cyatheaceae como *Cyathea spp*, son utilizados para troncos, postes o columnas en los ranchos; *Lophosoria spp* en la cicatrización de heridas y hemorragias y *Dicksonia spp* utilizado para postes.

*Marattia laxa* Kunze (Marattiaceae) es una especie endémica de México y en peligro de extinción la misma fue utilizada como alimento ante la escasez del maíz. En el período revolucionario de 1910-1920 ante la carencia alimentaria, los lugareños la usaron ampliamente como complemento del maíz para la elaboración de las tortillas. Las partes vegetales consumidas que contienen almidón almacenado, son las bases carnosas de los pecíolos. Actualmente la tradición se perdió dada la disponibilidad de granos básicos y la rareza de tales plantas, su consumo al menos en parte, motivó el riesgo de extinción en el que se encuentran actualmente. (Smith, A. Santiago M. 1992 )

### **Estudios anteriores**

Vargas en 1998 publicó el diagnóstico de las familias Lophosoriaceae, Dicksoniaceae y Cyatheaceae, en la parte oeste del bosque nublado de la Reserva Biosfera “Sierra de las Minas”.

González en el 2001 publicó la tesis Estudio de los helechos de bosque nublado de la microcuenca Río el Naranjo, Reserva de biosfera Sierra de las Minas.

En la actualidad se lleva a cabo el proyecto *Los helechos arborescentes de Guatemala, Diversidad, situación actual y usos*, realizado por personal del Herbario BIGU, USAC patrocinado por Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza-FONACON, así quiero que cite CONAP y SEPRONA

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En estudios anteriores se ha investigado en su mayoría sobre la taxonomía de los helechos arborescentes, sin brindar mayor importancia a los usos que se les da a los mismos. En la actualidad la información documentada sobre usos de helechos arborescentes esta reportada solamente para algunos departamentos, esto aún sabiendo que se encuentran en la lista de especies amenazadas de CITES y la lista roja de flora de Guatemala, por lo que es importante documentar los usos que se les da en las diferentes comunidades, así como las exportaciones que se hacen de los mismos para evitar en cierta forma su posible extinción

### **JUSTIFICACIÓN**

Los helechos arborescentes de Guatemala se consideran en peligro de extinción, y no se cuenta con un dictamen de extracción no perjudicial para los helechos arborescentes que permitan al CONAP tomar decisiones para su conservación y manejo.

A pesar que desde hace algunos años el CONAP- Consejo Nacional de áreas protegidas- y SEPRONA – Servicio de protección a la Naturaleza- ejecutan medidas de control y regulación para empresas o individuos que se dedican a la explotación de helechos arborescentes como Chipe o Chut, es muy difícil la identificación de los mismos en el campo o en los puestos de control.

Por lo que es necesario que se tengan documentos en los que se incluyan fotos y claves sencillas que describan las características de los helechos en peligro y faciliten a la vez su identificación.

En cuanto a su reproducción, se sabe que la producción de esporas es inmensa (hasta 30,000 millones por individuo), las esporas tienen menor tamaño que las semillas, por lo que es más fácil su dispersión lo cual hace que su distribución geográfica sea más amplia (Kramer *et al.* 1995) lo que los hace un grupo apropiado para un estudio biogeográfico.

Por otro lado la mayoría de estudios con helechos arborescentes son de carácter taxonómico, y los estudios sobre usos son muy pobres. Vargas (1998) reportó los usos de helechos arborescentes en algunos departamentos como Alta Verapaz y Baja Verapaz y no se sabe con exactitud el uso que se les da en otras regiones como Izabal, Huehuetenango, Jalapa, Chiquimula. Además

los helechos arborescentes se encuentran en la lista de especies amenazadas de CITES y la lista roja de Flora de Guatemala; a la vez es de gran importancia documentar si aún se encuentran las familias y géneros en las regiones reportadas por flora de Guatemala.

## **OBJETIVOS**

- Conocer la riqueza de helechos arborescentes en las diferentes regiones biogeográficas reportadas para Guatemala.
- Documentar la presencia/ ausencia de helechos arborescentes reportados por la flora de Guatemala.
- Documentar los usos de las diferentes especies de helechos arborescentes de Guatemala

## **METODOLOGÍA Y RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se utilizó la información publicada por flora de Guatemala, para realizar los viajes de campo

Para el estudio se llevaron a cabo 6 viajes de campo de 4 o más días a las siguientes regiones: Sierra de Santa Cruz, Izabal; Cerro San Gil, Izabal; Sierra de las Minas, Alta Verapaz; Trifinio, Chiquimula; Montaña Xalapán, Jalapa; Cadena volcánica y pie de Monte volcánico; Sierra de los Cuchumatanes; Laguna Lachua y áreas aledañas.

Los viajes se realizaron por carretera una vez al mes en el siguiente orden: el primer viaje se realizó a las Montañas de Xalapán, el segundo a las regiones ubicadas en Izabal, el tercer viaje a las regiones reportadas para Alta Verapaz, el cuarto viaje las áreas ubicadas en volcanes, quinto sierra de los Cuchumatanes, el sexto viaje a Trifinio Chiquimula. Iniciando los viajes a partir de noviembre de 2005 a marzo de 2006.

Para comparar el aporte en la riqueza de helechos arborescentes se realizaron exploraciones preferenciales en los sitios reportados por flora Mesoamericana y flora de Guatemala. Se realizó un conteo de las especies de helechos arborescentes encontradas, se colectaron con la ayuda de tijeras de podar, machete para la masa del helecho, se cortaron uno o dos frondes y se fragmentaron para facilitar el herborizado, luego se amarraron con rafia y se colocaron en bolsas plásticas para su traslado. En los sitios de colecta se tomaron datos de coordenadas y altura con GPS y se anotaron las características distintivas de cada espécimen, a la vez se tomaron fotografías de los especímenes. Las muestras vegetales colectadas se colocaron en papel periódico dobladas estéticamente para luego ingresarlas a una secadora para su herborizado, luego se procedió a su determinación botánica en el herbario BIGU con la ayuda de claves taxonómicas, esto permitió el enriquecimiento de las colecciones de referencia del herbario, los datos obtenidos se tabularon y analizaron con índices de riqueza Margalef y Meninkick.

Para obtener información sobre los usos se visitaron mercados, ventas de flores, viveros, se hicieron entrevistas con personas de la comunidad, para saber que tipos de especies conocen y que usos se les dan; Para obtener información de los viveros se proporcionó una boleta a los encargados para la obtención de datos (ver boleta en anexos).

## **DISEÑO**

### **POBLACIÓN:**

Helechos arborescentes de Guatemala

**MUESTRA:** : helechos colectados en regiones con Bosques nubosos y selva lluviosas de Guatemala

Sierra de Santa Cruz, Izabal

Cerro San Gil Izabal

Trifinio, Chiquimula

Montaña de Xalapán, Jalapa

sierra de los Cuchumatanes Laguna Lachua y áreas aledañas

Pie de Monte Volcánico y cadena volcánica

(ver mapa en anexos)

## **INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES**

- Se utilizó una boleta que indicó el sitio de colecta, fecha, altitud, localidad exacta, tipo de bosque, datos específicos de la especie para facilitar la tabulación de los datos y el análisis de los mismos. (anexo)
- Para documentar los usos:  
En el caso de los viveros se utilizó una boleta en la que se obtuvieron la información sobre venta y usos de los helechos arborescentes, en cuanto a las personas de la comunidad, mercados se obtuvo la información por medio de pláticas, debido al tiempo disponible de las personas (ver cuadro y boleta en anexos)

### **Materiales y equipo:**

- Libreta de campo
- Bolsas plásticas
- Tijeras de podar y navaja
- Secadoras portátiles de gas propano
- Secadora con bombillas de 100 watts para secado de plantas
- Alcohol 95% para herborizado
- Gas propano (10 cilindros)
- Papel periódico y prensas botánicas
- Mapas
- GPS
- Cinta métrica
- Rafia
- Claves taxonómicas
- Cámara digital
- Boletas de datos

- **RESULTADOS**

De las 4 familias estudiadas se encontraron 7 géneros y 21 especies de las 24 reportadas para Guatemala (Ver cuadro # 1, grafica 1 y cuadro por regiones en anexos)

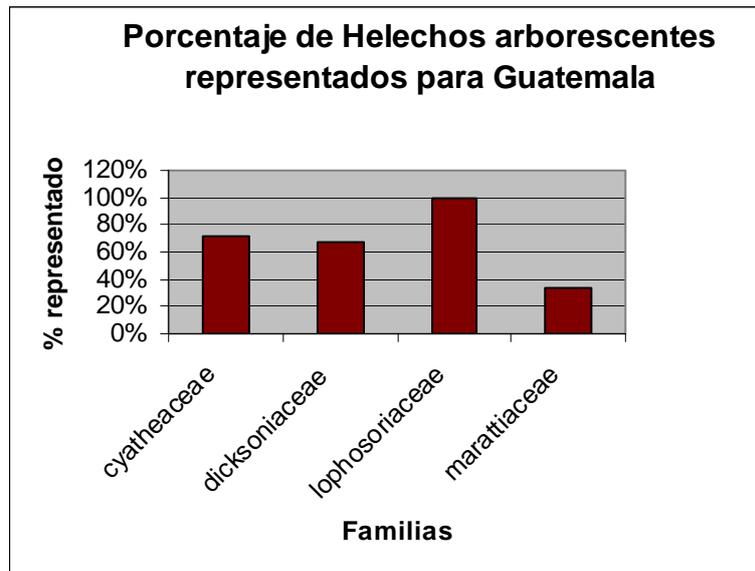
Cuadro # 1  
Número de especies encontradas durante el estudio

Familia	Spp. encontradas	Spp reportadas *	% representado **
Cyatheaceae	12	17	71%
Dicksoniaceae	2	3	67%
Lophosoriaceae	1	1	100%
Marattiaceae	1	3	33%

\* Número de especies reportadas para Guatemala (Gerrit D. *et al.* 1995)

\*\* Relación de spp. encontradas / spp. reportadas \* 100 = %

Grafica # 1



Cyatheaceae presento 4 géneros con 12 spp, lo cual representa un 71 % de las especies reportadas para Guatemala.

Dicksoniaceae presento 2 géneros y 2 especies representando el 67% de las especies reportadas para Guatemala

Lophosoriaceae presento un género con una especie representando de esta forma el 100% de las especies reportadas por ser *Lophosoria quadripinata* el único ejemplar reportado para Guatemala.

Marratiaceae presento un género y una especie de las 2 especies reportadas para Guatemala representando para esto un 66% de las especies reportadas.

## Riqueza

**Cuadro # 2**  
**Número de especies de Helechos Arborescentes encontradas en las diferentes regiones estudiadas**

Región estudiada	# de especie
Sierra Santa Cruz, Izabal	4 spp
Cerro San Gil, Izabal	9 spp
Trifinio, Chiquimula	14 spp
Montañas de Jalapán, Jalapa	5 spp
Cadena Volcánica	12 spp
Sierra de los Cuchumatanes Huehuetenango	13 spp
Laguna Lachua áreas aledañas	3 spp
Pie de Monte volcánico	6 spp

Para conocer la riqueza se utilizó el programa Past con el cual se obtuvieron los índices de riqueza de Menhinick y Margalef los cuales se muestran en el cuadro # 3

**Cuadro # 3**  
**Índices de riqueza en las diferentes regiones estudiadas**

Región	menhinick	margalef
Biotopo del Quetzal	2.028	3.094
Cerro San Gil	1.076	1.883
Huehuetenango	1.78	3.022
Laguna Lachua	0.9102	1.155
Montañas Jalapán	1.147	1.358
Pie de Monte Volcánico	1.04	1.43
Sierra de Santa Cruz	0.6963	0.858
Trifinio Chiquimula	2.646	3.901
Volcanes	1.732	1.43

## Usos de los helechos arborescentes en las diferentes regiones biogeográficas estudiadas.

Los helechos arborescentes se utilizan desde hace mucho tiempo, tanto en su ambiente de origen como en el ambiente comercial, fuera de su hábitat natural. Hasta el momento estaban reportados los usos de los helechos arbóreos en las regiones de Alta y baja Verapaz, pero se carecía de información de sitios como Chiquimula, Huehuetenango San Marcos, etc. Durante la investigación se tuvo la oportunidad de conocer y documentar diversas regiones en donde hacen uso de los helechos arborescentes, para lograr este objetivo se realizaron entrevistas con campesinos, guarda recursos, propietarios de viveros; personas que conocen bien los aspectos generales de los helechos.

Los helechos arborescentes tienen diversos usos algunos expuestos a continuación:

En el comercio la fibra del tronco y del sistema radicular es muy codiciada ya que puede ser utilizada como postes de vivienda, canastas, macetas con diversos diseños y para complementar adornos florales; en su ámbito de origen han sido utilizados como suplemento alimenticio, cuando había escasez de maíz y como alimento para ganado, Así como por la belleza y elegancia de los frondes es muy utilizado como ornamento en las viviendas, oficinas, durante fiestas, etc.

### Descripción del uso detallado de los helechos arborescentes:

#### ❖ Helechos arborescentes como ornamento:

Con mucha frecuencia se observa en la entrada de viviendas y de fincas varias especies de Chipes (helechos arbóreos) como lo es el caso de la finca San Francisco ubicada en la Aldea Niño dormido Baja Verapaz en la cual puede observarse sobre la calle hasta la entrada de la finca la especie *Cyathea divergens* utilizada como ornamento. Otras especies frecuentemente utilizadas como ornamentos son *Sphaeropteris horrida* (chipe canche), *Cyathea valdecrenata* (chipe blanco o cucaracha), en el pie de monte volcánico del pacífico guatemalteco utilizan como ornamento a *Cyathea costarricensis*, *Cibotium regale en la ciudad capital y areas aledañas*

❖ **Helechos arborescentes explotados como artesanías:**

La región de las Verapaces es en donde hay mayor extracción y utilidad para los helechos arborescentes, debido a que los mismos son de fácil acceso por ser muy frecuentes en el área, suelen extraerse planchas, macetas con diferentes figuras, sobresaliendo entre ellas los monos, los cuales son comercializados localmente.

Además por la consistencia fibrosa de las masas y el retener poca humedad son el material ideal para el cultivo de orquídeas y de bromelias, siendo esta región rica en estas últimas hace que estas masas de helechos tengan una gran demanda.

❖ **Helechos arborescentes como suplemento alimenticio**

En seis de las regiones estudiadas se encontró el género *Marattia* (*Marattia interfecta*, *M. excavata*) el cual era utilizado en la antigüedad como suplemento alimenticio cuando las cosechas de maíz eran escasas. En **Montañas de Xalapán Jalapa** la masa inserta en la tierra que tiene forma parecida a un casco de caballo (llamado casco de mula) era partido en trocitos, cocido y molido entre el maíz. En **Barrillas, Huehuetenango** también es conocido como Madre Santa o Madre de Maíz también utilizado en la masa para tortillas. En **Cobán Alta Verapaz** se tuvo la oportunidad de platicar con la señora Elvira Pacay nativa de la región, quien nos indico la preparación de *Marattia spp.* Conocido en este lugar como Pascual, Para su preparación el casco es pelado igual una piña, cortado en trozos y cocido con el maíz en la preparación del Nixtamal, luego es molido en la piedra de moler. Este suplemento también era utilizado cuando la cosecha de maíz era mala en la región.

Por otro lado en **San Marcos** *Cyathea divergens* es empleado en la alimentación de ganado Vacuno.

❖ **Helechos arborescentes aprovechados en la construcción:**

Tanto en la región de las Verapaces como en Huehuetenango pudo conocerse el uso de algunos helechos empleados en la construcción de viviendas, en Huehuetenango los estípites de *Cyathea divergens* y *Cyathea fulva* son utilizados como horcones en construcciones del área rural, en Cobán se tuvo la oportunidad de visitar una casa en reparación, en algunas paredes internas de la casa, podía observarse los troncos de los helechos arbóreos incrustados en la pared con más o menos 90 años y en perfecto estado aún. Nos indicaron que los helechos eran utilizados para reforzar las vigas cuando los precios del hierro eran muy elevados. También al visitar la reserva Natural Ramt zul Purulha Baja Verapaz uno de los guarda recursos nos indico que la especie *Sphaeropteris horrida* también era empleada en el lugar como horcon en las viviendas.

❖ **Cultivo de Helechos arborescentes y preparación para la venta de los mismos**

Durante la expedición a Alta Verapaz se tuvo la oportunidad de hablar con el señor Cristóbal Mo cultivador y propietario de un vivero en Cobán, el cual nos mostró los helechos arbóreos en venta y nos explico la forma de cultivarlos expuesta a continuación:

**Cultivo:** Abrir una zanja más o menos profunda en tierra muy húmeda en la misma colocar una fronde de helecho que contenga soros, echar tierra sobre la misma hasta que quede cubierta y esperar a que la misma germine. Dependiendo de la humedad del suelo será el tiempo que tarde en germinar.

Además en Baja Verapaz tuvimos la oportunidad de hablar con algunos de los vendedores de macetas elaboradas con helechos nos indico que para obtener los helechos escarban la tierra donde se encuentra inmerso el mismo lo arrancan completamente para luego cortar las partes útiles con serrucho, para luego tallarlo y darle forma con machetes, las especies más utilizadas son *Cyathea fulva* la cual por su consistencia dura es muy buena para darle las diversas formas y *Sphaeropteris horrida* al cual no pueden darle forma por su consistencia suave.

Por otro lado también se tuvo la oportunidad de conocer que especies de helechos arbóreos se encuentran a la venta en diferentes regiones del país ya que se visitaron algunos viveros que nos proporcionaron dicha información. (Ver graficas de encuesta en anexo)

**Cuadro # 4**  
**Especies de helechos arborescentes que tienen utilidad en las diferentes regiones estudiadas**

<b>Región</b>	<b>Especie</b>	<b>Utilidad</b>
Jalapa Montañas Xalapán	<i>Cyathea spp.</i> <i>Marratia spp.</i>	Ornamento Suplemento alimenticio (antigüedad)
Huehuetenango	<i>Marratia spp.</i> <i>Cyathea spp.</i>	Suplemento alimenticio horcones
Alta y Baja Verapaz	<i>Cyathea divergens</i> <i>Cyathea fulva</i> <i>Cyathea valdecrenata</i> <i>Dicksonia selowiana</i> <i>Marratia spp.</i>	Ornamento, postes Macetas o micos Ornamento, Postes Macetas Suplemento alimenticio
Pie de Monte volcánico San Pedro Yepocapa Chimaltenango	<i>Cyathea costarricensis</i>	Ornamento Macetas
San Marcos	<i>Cyathea divergens</i>	Alimento para ganado.
Guatemala	<i>Cibotium regale</i>	Ornamento en centros comerciales, gasolineras etc.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En base a los datos obtenidos, puede afirmarse que al menos 17 de las 24 especies reportadas para Guatemala se encuentran todavía presentes.

Además pudo observarse que la riqueza de especies en las regiones fue diferente, ya que todas presentaban índices de riqueza distintos (Margalef y Meninik).

La región más rica fue el Trifinio Chiquimula con 14 especies ( $S_{me}=2.64$ ,  $S_{ma}=3.90$ ) esto posiblemente a que esta zona es de difícil acceso para el ser humano razón por la que el bosque se encuentra poco perturbado, seguido por el Biotopo del Quetzal con 13 especies ( $S_{me}=2.028$ ,  $S_{ma}=2.094$ ) esta región por el cambio de uso de la tierra ha perdido gran parte del bosque nuboso, sin embargo es comparable con la región del Trifinio ya que comparten 11 especies en común, siendo la más frecuente *Cyathea divergens*, *Alsophila salvinii*, *Cyathea valdecrenata*, *Cyathea fulva*, *Sphaeropteris horrida* y *Dicksonia selowiana*, esto puede ser a que ambos lugares comparten características similares en cuanto a humedad y estratos altitudinales. Luego encontramos a Huehuetenango y Cerro San Gil, el primero con 13 especies ( $S_{me}=1.78$ ,  $S_{ma}=3.022$ ) compartiendo con el Trifinio y el Biotopo del Quetzal al menos nueve especies en común y el Cerro con 9 especies ( $S_{me}=1.076$ ,  $S_{ma}=1.883$ ); las regiones que presentaron la menor riqueza fueron Montañas de Xalapán con 5 especies ( $S_{me}=1.147$ ,  $S_{ma}=1.358$ ), Pie volcánico con 6 especies ( $S_{me}=1.04$ ,  $S_{ma}=1.43$ ) Sierra de Santa Cruz con 4 especies ( $S_{me}=0.69$ ,  $S_{ma}=0.85$ ) y finalmente Laguna Lachua ( $S_{me}=0.9102$ ,  $S_{ma}=1.155$ ) con 3 especies de las cuales dos son reportadas como arborescentes. En cuanto al Pie

volcánico, la poca frecuencia de las especies se debe a que es una región ya sin cobertura forestal y lo poco que queda esta cerca de ríos y barrancos, esto debido a que el uso antropogénico a desplazado por completo la vegetación natural, la especie más frecuente es *Cyathea costaricensis*, que crece en los paredones a orilla de la carretera, otras especies que aparecen con poca frecuencia aunque no así menos importantes son *Alsophila firma*, *Cyathea bicrenata*, *Cyathea valdecrenata*, *Sphareopteris horrida*, esta zona es comparable con Montañas de Xalapán en donde todavía hay un poco más de cobertura en los bosques, y la zona con menor riqueza fue Sierra de Santa Cruz. Con la laguna Lachua sucede algo similar que con las regiones anteriormente mencionadas ya que por estar rodeada de un paisaje altamente fragmentado evita la aparición de las especies de helechos no descartando también los rangos altitudinales ya que se sabe que la mayoría de helechos arborescentes crece a rangos altitudinales por arriba de los 500 msnm y la Laguna se encuentra en un rango altitudinal de a 188 – 195 msnm.

Pudo observarse que en las regiones estudiadas en las que se tenía acceso a los helechos arborescentes, estos eran utilizados en su mayoría como ornamento y en regiones como Alta, Baja Verapaz, y pie de monte volcánico utilizan a los helechos en la elaboración de macetas.

## CONCLUSIONES

- ❖ Pudo comprobarse que al menos 17 especies de las 24 reportadas para Guatemala se encuentran distribuidas en las diferentes regiones biogeográficas estudiadas.
- ❖ La región con mayor riqueza de helechos arborescentes es el Trifinio Chiquimula con 14 de las especies reportadas para Guatemala.
- ❖ Las regiones con menor riqueza fueron las que se han visto mayormente afectadas por el uso antropogénico de la tierra y que han desplazado casi por completo la vegetación natural.
- ❖ Pudo observarse que a mayor fragmentación del bosque menor riqueza de especies de helechos arborescentes.
- ❖ Fue posible documentar los usos de los helechos arbóreos en diferentes regiones y corroborar los datos reportados por Vargas en 1998.
- ❖ Pudo observarse que la mayor demanda de uso para los helechos arborescentes es para sembrar orquídeas.
- ❖ El helecho arborescente que tiene mayor demanda en ventas en los viveros es *Sphareopteris horrida* también conocido como chipe canche.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar charlas educativas con las comunidades de regiones que tengan bosques nubosos y que por tanto tengan acceso a los helechos arborescentes, de la importancia de este grupo y lo que puede pasar si los mismos desaparecen.
- ❖ Hacer estudios de diversidad de helechos arborescentes comparando áreas como Cobán Alta Verapaz, Trifinio Chiquimula que son las regiones con mayor riqueza de especies.

## ❖ REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- GERRIT, et al. 1995. Flora Mesoamericana. Psilotaceae a salvinaceae. México, Universidad Autónoma de México, Instituto de Biología. Vol. 1.450 pp.
- GONZALEZ, A. 2001. Estudio de los helechos de bosque nublado de la microcuenca Río el Naranjo, Reserva de biosfera Sierra de las Minas Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. Guatemala. 41pp.
- HALFFTER, G. & EZCURRA, E., 1992. ¿Qué es la Biodiversidad?. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica, pp.3-24. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Volumen especial de 1992.
- HILL, M.O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. Ecology 54:427-432
- KRAMER KU, JJ SCHNELLER & E WOLLENWEBER (1995) Farne und Farnverwandte, Erste Auflage. Thieme Verlag, Stuttgart, Germany. 198 pp
- VELIZ, M. VARGAS, J. MÉNDEZ, C. Proyecto Helechos arborecentes de Guatemala Diversidad, usos y situación actual.
- MURILLO, M. 1983. Usos de los Helechos en Sur América con especial referencia en Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Museo de historia Natural. 85 pp.
- MICKEL, J. 1977. Rare and endangered Pteridophytes in New World and their prospects for the future. In Extinction is for ever. E.E.U.U. New York Botanical Garden. p 323-328
- PONCE, M. 2002 Análisis biogeográfico de la diversidad pteridofítica en Argentina y Chile continental. Historia Natural 75: 703- 717, 2002.
- SMITH, A. SANTIAGO M. 1992 *Marattia laxa* Kunze (Marattiaceae), un helecho comestible del centro de Veracruz, México. Etnobotánica y Botánica económica
- STANDLEY, P.C. and J. STEYEMARK. 1956. Flora de Guatemala. Fieldiana, Botany. Chicago Natural History Museum, Chicago.

- VARGAS, J. 1998 Distribución de las Especies de las familias Lophosoriaceae, Dicksoniaceae y Cyatheaceae, en el Bosque Nublado de la Microcuenca Río el Naranjo, en la reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Facultad de Agronomía. USAC. Guatemala.

ENTREVISTAS:

- Véliz, M. 2005. comunicación personal
- Vargas, J. 2005. comunicación personal
- Lou, S. 2005. comunicación personal
- Velásquez, P. 2005. comunicación personal

## Anexos

Helechos arborescentes descritos para Guatemala (Gerrit D. et al. 1995, Flora mesoamericana, volumen 1)

No.	Familia	Especies
1	Cyatheaceae	<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D. S. Conant
2		<i>Alsophila firma</i> (baker) D. S. Conant
3		<i>Alsophila salvinii</i> Hook
4		<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastory) D. S. Conant
5		<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R. M. Tryon
6		<i>Cnemidaria mutica</i> (H. Christ.) R. M. Tryon
7		<i>Cyathea bicrenata</i> Liebm
8		<i>Cyathea costarricensis</i> (Mett. Ex Kuhn.) Domin
9		<i>Cyathea divergens</i> Kunze var <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R. M. Tryon
10		<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens et Gal.) Fée
11		<i>Cyathea microdonta</i> (desv.) Domin
12		<i>Cyathea multiflora</i> Sm.
13		<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin
14		<i>Cyathea schiediana</i> (C. Presl.) Domin
15		<i>Cyathea ursina</i> (Maxon) Lellinger
16		<i>Cyathea valdecrenata</i> Domin
17		<i>Sphareopteris horrida</i> (Liebm.) R. M. Tryon
18	Dicksoniaceae	<i>Cibotium regale</i> Verschaff
19		<i>Culcita conifolia</i> (hook.) Maxon
20		<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.
21	Lophosoriaceae	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel) C. Chr. Var. <i>Quadripinnata</i>
22	Marattiaceae	<i>Marrattia interposita</i> H. Christ.
23		<i>Marrattia laxa</i> Kunze
24		<i>Marrattia weinmannifolia</i> Liebm.



**Boleta tipo encuesta para la recolección de datos sobre usos de los  
helechos arborescentes en diferentes viveros.**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**  
**ESCUELA DE BIOLOGÍA**  
**HERBARIO BIGU - PROYECTO HELECHOS ARBORESCENTES**  
**GUATEMALA**

Encuesta diagnóstica comparativa sobre el conocimiento, técnicas de cultivo entre propietarios o encargados de Viveros en los que se venden helechos arborescentes.

(Nombre del lugar en estudio)

**Objetivo:**

- Conocer las técnicas de cultivo de los helechos arborescentes
- Conocer las especies de Helechos arborescentes que se encuentran en venta.

**Instrucciones:**

- La encuesta se realizará con el propietario o encargado del vivero
- Leer cuidadosamente y marcar con lapicero las opciones referidas.

**Datos Generales del propietario o encargado del vivero**

Departamento\_\_\_\_\_Municipio\_\_\_\_\_Aldea\_\_\_\_\_

Nombre del propietario\_\_\_\_\_o encargado

**Conocimientos**

1. Conoce usted los helechos arborescentes (También conocidos como Chut, Chipés o helecho gigante)

- **SI**

**NO**

Si su respuesta es si, continúe con la encuesta.

2. se encuentran a la venta helechos arborescentes en el vivero

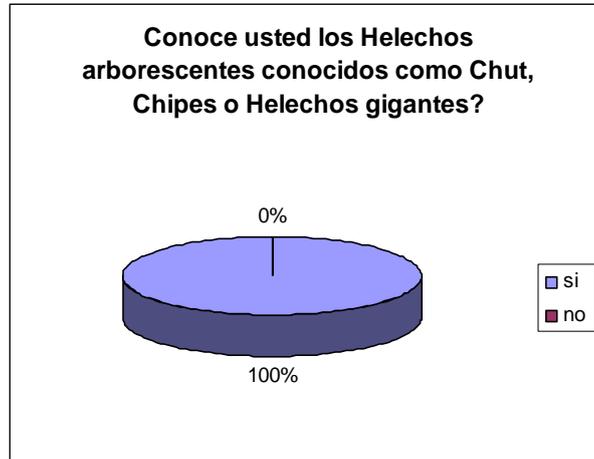
- **SI**

**NO**

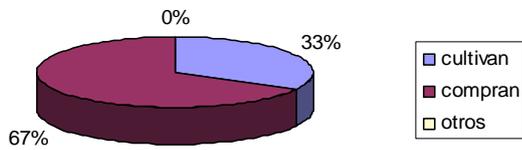
3. cómo obtienen los helechos arborescentes en el vivero:



Resultados de Encuesta de Usos de los Helechos arborescentes en diferentes viveros.



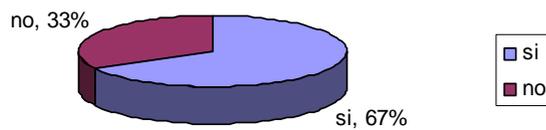
**¿Cómo obtienen los Helechos arborescentes en el vivero?**

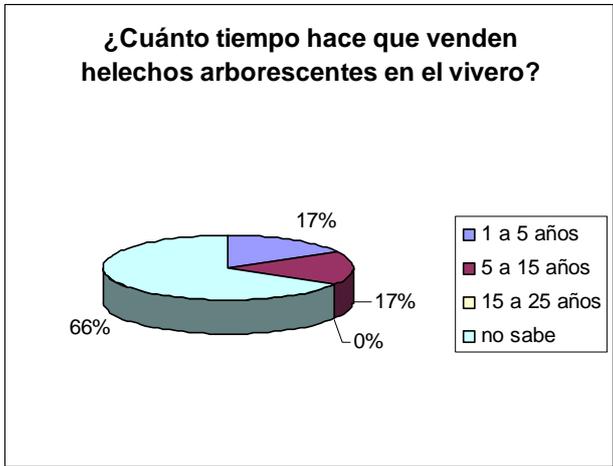
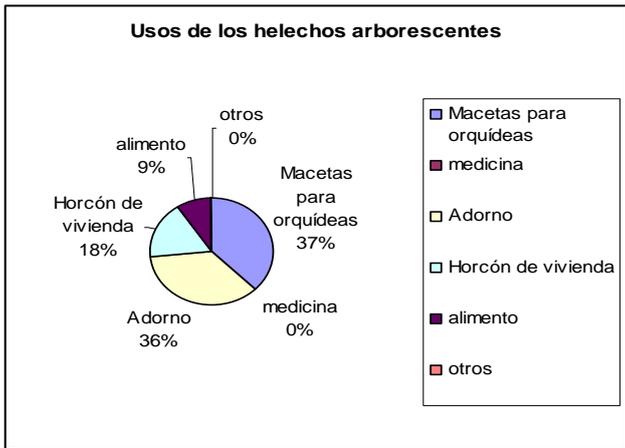


**Cuáles de los siguientes helechos se tienen en venta en el vivero?**

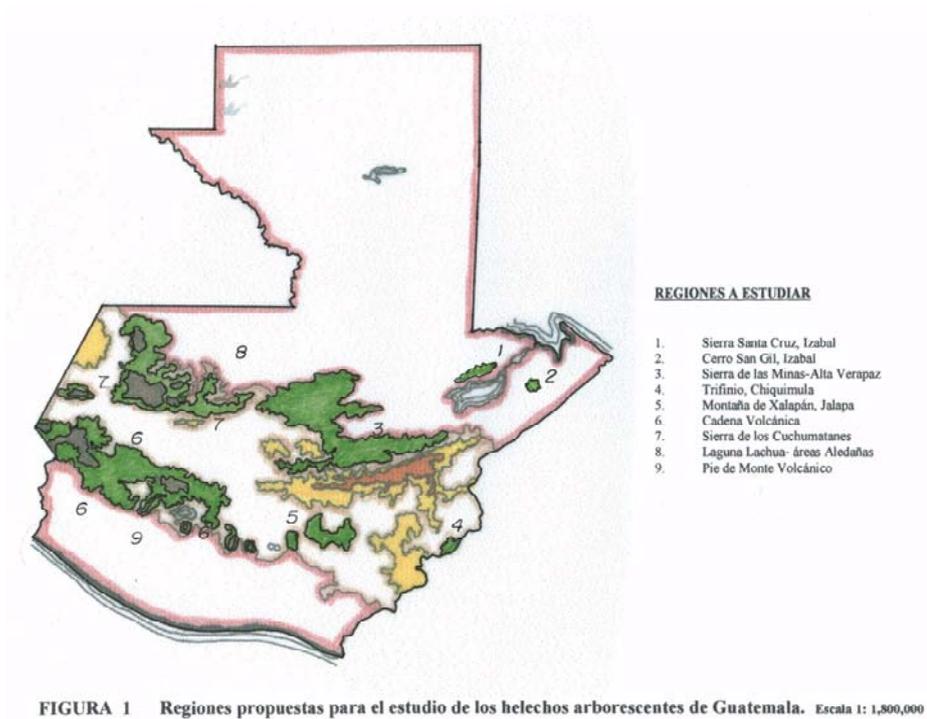


**¿Sabe usted que uso se les da a cada tipo de helecho arborescente que se encuentra en venta?**





## MAPA DE REGIONES PROPUESTAS PARA EL ESTUDIO DE HELECHOS ARBORESCENTES DE GUATEMALA



(Tomado del proyecto Helechos arborescentes riqueza, usos y situación actual)

