

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC

INFORME FINAL SERVICIO Y DOCENCIA

Laboratorio De Productos Fitofarmacéuticos FARMAYA, S.A.
ENERO-NOVIEMBRE 2006

INFORME FINAL INVESTIGACION

Escuela de Biología, Facultad de CCQQ y Farmacia, USAC

SOFIA SUYENG ORTIZ GARCIA
PROFESOR SUPERVISOR: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR DE SERVICIO Y DOCENCIA: LICDA. LIDIA GIRÓN
ASESOR DE INVESTIGACION: LICDA. ROSELVIRA BARILLAS
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

INTRODUCCION

El programa experiencias docentes con la comunidad forma parte de los requisitos que el estudiante de Biología debe cumplir como parte de su carrera, dicho programa se conforma de servicio, docencia e investigación dentro de unidades de práctica relacionadas con la carrera de biología. Al Final del programa se debe cumplir con 1040 horas repartidas en las partes confortantes del EDC.

El informe final integrado de servicio, docencia e investigación es necesario para que tanto el estudiante como el supervisor observen los objetivos alcanzados respecto al trabajo planificado, y así se evalúe el desempeño del estudiante dentro de la unidad de práctica.

ACTIVIDADES A REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

ACTIVIDADES DE SERVICIO

No. 1

Análisis fisicoorganoleptico de la materia prima vegetal, productos en proceso

Objetivo: complementar los exámenes correspondientes al control de calidad de productos en proceso.

Procedimiento: Elaboración de exámenes correspondientes a identificación y pureza. Consiste en corroborar la identidad de la planta por determinación botánica y asegurar la ausencia de agentes extraños dentro de las muestras por medio de una plantilla guía que sirve de referencia.

Resultados : conforme la materia Fue entrando al laboratorio de farmacobotanica, se elaboraron los exámenes correspondientes en enero y Febrero de lunes a viernes y a partir de marzo los días viernes.

Objetivos alcanzados; aplicar exámenes de control de calidad a la materia médica desecada en proceso

No. 2

Inventario general de muestras de herbario

Objetivo: Conocer a totalidad el contenido de muestras en el herbario y utilizar como recurso en el laboratorio de farmacobotanica.

Procedimiento: Recabar de forma ordenada tos datos de las muestras del herbario a mar era de ordenar y sistematizar dichos datos mas adelante. Además revisar el estado de las muestras y obtener un inventario Físico.

Resultados: colecta de datos de las muestras de herbario de las Familias de la A a la Z, y organización de cajas.

Objetivos alcanzados: Elaboración de un inventario Físico de las muestras de

herbario. Actualización de la carpeta de registro y verificación según el inventario físico general.

No.3

Sistematización del inventario general de las muestras de herbario

Objetivo: tabular y ordenar los datos obtenidos en el inventario general de las muestras de herbario.

Procedimiento: ingresar en la computadora los datos del inventario general de muestras de herbario y realizar un registro actualizado.

Resultados: Elaboración de base de datos con información del inventario general. A partir de la base de datos del inventario de muestras de herbario, se actualizó el record de registros de los especímenes.

Objetivos alcanzados: Tabular los datos obtenidos en el inventario general hasta la fecha. Brindar una herramienta útil para el manejo del herbario.

No.4

Elaboración de carteles con vocabulario botánico.

Objetivo: Enriquecer el laboratorio de farmacobotánica con material de apoyo de vocabulario botánico.

Procedimiento: Buscar información, graficas y esquemas relacionados a vocabulario botánico y elaborar carteles que sean útiles para determinación botánica de plantas dentro del laboratorio de farmacobotánica..

Resultados finales: Los carteles fueron realizados durante los sábados de abril y mayo. La

elaboración de los carteles se hizo en Publisher. Z

Objetivos alcanzados: Elaborar material de apoyo para el laboratorio de farmacobotánica.

No.5

Orden, limpieza y mantenimiento de la colección de materia medica de referencia.

Objetivo: Brindar mantenimiento a la colección y que ésta sirva como una fuente confiable de apoyo.

Procedimiento: Revisión de la limpieza y buen estado de los recipientes que contienen las muestras de materia medica así como verificar que la misma esté en buen estado y sea representativa. Limpieza del mueble que contiene los botes de la materia medica. Resultados: la colección se mantiene limpia y la materia médica de

referencia que iba entrando se fue ingresando a la colección.

Objetivos alcanzados: Mantener la colección de materia médica de referencia en buen estado.

No.6

Prensar, montar, llenar las etiquetas respectivas y dar ingreso a nuevas muestras verificando la información correspondiente.

Objetivo: Ingresar de manera adecuada nuevas muestras de referencia tanto a la colección de referencia de materia médica como al herbario. Además sustituir muestras

en mal estado, y de las que no se tenga colectar. .

Procedimiento: según sea necesario aplicar procedimientos requeridos por el material que vaya a ingresar a colecciones de referencia.

Resultados: Ingreso para cambio de papel de plantas que han entrado a secado.

Montaje de algunos especímenes.

Objetivos alcanzados: Secar e identificar de manera adecuada las muestras que ingresan.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

No. 1

Plática "Control de calidad farmacobotánico"

Objetivo: capacitar al personal relacionado con el laboratorio de farmacobotánica.

Procedimiento: Preparar el tema con referencias bibliográficas especializadas y elaborar una presentación del tema con el material de apoyo necesario.

Resultados: la plática se impartió al personal de Farmaya y consistió en una actividad de retroalimentación; además se paso una prueba al personal técnico-administrativo y los resultados fueron positivos.

Objetivos alcanzados: brindar capacitación al personal de Farmaya.

No. 2

Folletos informativos

"Usos Medicinales de Algunas Plantas Domesticas"

"Formas De Preparar Las Plantas Medicinales"

Objetivo: Divulgar información importante acerca de plantas medicinales.

Procedimiento: Preparar el tema con referencias bibliográficas y elaborar folletos

informativos que sinteticen la información. Repartir los folletos a alumnos de primaria con una breve explicación de los temas.

Resultados finales: los folletos fueron elaborados e impresos y se reparten según los centros educativos lo soliciten.

Objetivos alcanzados: Divulgar información importante acerca de plantas medicinales.

No.3

Seminario de presentación de informe final de EDC

Objetivo: Observar los resultados obtenidos en los proyectos de otros estudiantes.

Procedimiento: participar en el seminario de informe final de EDC de los estudiantes del año 2005.

Resultados: enriquecimiento del proceso de EDC, a través de la observación de los resultados de los compañeros

No.4

Siembra de árboles

Objetivo: Fomentar la siembra de árboles en jóvenes estudiantes.

Procedimiento: organizar una campaña de siembra de árboles con jóvenes del nivel básico.

Resultados: la siembra se llevó a cabo durante la canícula del mes de agosto.

Objetivos alcanzados: realización de una campaña de siembra de arboles con jóvenes estudiantes

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

No.1

Rotulación de documentos de referencia de plantas medicinales

Objetivo: organizar material de referencia de plantas medicinales.

Facilitar la consulta de documentos de plantas medicinales. – .

Procedimiento: Rotular las carpetas de las plantas medicinales de las que se tiene información y organizar dentro del archivo.

Resultados parciales: se han rotulado y organizado el material desde la A a la Z

Objetivos alcanzados Organizar el material de la A a la z del archivo de documentos de referencia de Farmaya.

RESUMEN DE ACTIVIDADES SERVICIO DOCENCIA

No.	ACTIVIDAD	FECHA PROPUESTA	HORAS EDC asignadas	Hores EDC Acumuladas	%HORAS Avance/acumuladas
1	Análisis fisicoorganoleptico de la materia prima vegetal, productos en proceso	Vlernes según ingresen a la empresa en el período de Enero-junio.	30	30	7.73
2	Inventario general de muestras de herbario	Lunes y miércoles Período de Enero-junio.	100	100	25.7
3	Sistematización del inventario general de las muestras de herbario	Sabados de febrero-julio	50	50	1 2.88
4	Identificación de cajas de herbario	Julio	10	10	2.57
5	Elaboración de carteles con vocabulario botánico.	Sabados de abril-mayo	30	30	7.73
6	Orden, limpieza y mantenimiento de la colección de materia medica de referencia.	A lo largo del periodo enero-julio	10	10	2.57
7	Prensar, montar, llenar las etiquetas respectivas y dar ingreso a nuevas muestras verificando la información correspondiente.	Lunes miércoles y viernes; según ingresen a la empresa en el periodo de Enero-junio.	20	20	5.15
8	Rotulación de documentos de referencia de plantas medicinales	Lunes, Miércoles y Viernes Mayo y junio	25	25	6.44
9	Servicio en Herbario BIGIJ	A partir de 29 de Abril	60	60	2.06
10	Platica "Control de calidad farmacobotánico"	20 febrero 2006	30	30	7.73
11	Folletos informativos "Usos Medicinales de Algunas Plantas Domesticas" "Formas De Preparar Las Plantas Medicinales"	Sábados del mes de julio	35	35	9.02
12	Seminario de presentación de informe final de EDC	25Junio2006	5	5	1.28
13	Siembra de árboles	Agosto 2006	25	25	2.57
14	Rotulación de documentos de referencia de plantas medicinales	Lunes, Miércoles y	25	25	6.44

		Viernes Mayo y Junio.			
15	X Congreso De La Sociedad Mesoamericana Para La Biología Y La Conservación "Integrando Cultura Y Biodiversidad, Patrimonio Mesoamericano Para La Humanidad"	30 Octubre al 3 de noviembre 2006 Antigua Guatemala.	50 1 0 de lraslado	60	15.42

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

No.1

Reconocimiento y selección del área de estudio

Objetivo: Seleccionar una unidad para trabajar dentro del BUCQ.

Procedimiento: Caminata de reconocimiento del área, además de identificación de zonas del área a lo largo del recorrido

Resultados: Reconocimiento de los transectos ubicados en la zona de uso intensivo, en parte del área de uso extensivo y del sendero ubicado detrás de la casa administrativa del BUCQ.

Objetivos alcanzados: Delimitar dentro del biotopo el área para el establecimiento de los transectos.

No.2

Pre-muestreo de especies de helechos arborescentes

Objetivo: Conocer a totalidad la diversidad de especies de helechos arborescentes del BUCQ. Seleccionar las especies que aplican para el estudio.

Procedimiento: Colecta de especímenes de helechos arborescentes, a lo largo de los senderos de la zona de uso intensivo, para su reconocimiento.

Objetivos alcanzados: Determinar las especies de helechos arborescentes presentes dentro de las zonas de uso intensivo, extensivo y sendero de la casa administrativa

No.3

Muestreo de especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes

Objetivo: Conocer previamente la diversidad de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes del BUCQ

Procedimiento: Colecta de especímenes de helechos arborescentes a lo largo de los senderos de la zona de uso intensivo, parte de la zona de uso extensivo y sendero detrás de la casa administrativa del BUCQ

Objetivos alcanzados: Determinar las especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes

No.4

Establecimiento de transectos

Objetivo: Obtener una distribución al azar dentro del área.

Procedimiento: Establecimiento de transectos de 5x65mts

Resultados: Se sustituyó la elaboración de transectos con colecta a lo largo de los senderos por resultar más representativo.

Objetivos alcanzados: se colectó a lo largo de todos los senderos de la zona de uso intensivo y extensivo del Biotopo, y a lo largo del sendero Quisis de la zona primitiva.

No.5

Colecta de datos de riqueza, abundancia y diversidad para 10 individuos de cada especie hospedero

Objetivo: Levantar los datos necesarios para la presente investigación.

Procedimiento: Registro dentro de la "Ficha de registro", de los datos obtenidos para cada individuo hospedero muestreado.

Resultados: Se obtuvieron datos de riqueza y diversidad, para el total de individuos hospedero presentes a lo largo de los senderos muestreados.

Objetivos alcanzados: Obtención de los datos necesarios para el análisis.

No.6

Prensado e identificación de los especímenes colectados

Objetivo: Manejar adecuadamente el material colectado para su posterior ingreso al Herbario

Procedimiento: Todos los especímenes colectados fueron colocados en papel periódico y posteriormente prensados en una prensa de madera

Resultados: Todo el material colectado durante las tres salidas de campo fue prensado e identificado adecuadamente para su ingreso al Herbario USCG.

Objetivos alcanzados: Procesar adecuadamente los especímenes que han sido colectados.

No.7

Determinación botánica del material colectado

Objetivo: Identificar botánicamente las especies colectadas tanto de helechos arborescentes como de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores.

Procedimiento: A través de claves y equipo estereoscópico adecuado, identificar botánicamente todo el material colectado.

Resultados: El material colectado en las salidas de campo fue identificado hasta especie.

Objetivo alcanzado: Conocer la diversidad de helechos epífitos de helechos arborescentes, del Biotopo del Quetzal, que aparecieron en el presente estudio.

No.8

Análisis de los Datos

Objetivo: Procesar toda la información obtenida del trabajo, tanto de campo como de herbario.

Procedimiento: Hacer uso de los programas necesarios para la elaboración de tablas, gráficos y cálculos que representen la información obtenida.

Resultados: Análisis cluster, curvas de acumulación de especies y pruebas de asociación han sido corridas para los datos obtenidos.

Objetivo alcanzado: Analizar los datos obtenidos y que dicho análisis posea inferencia estadística.

No.9

Realización de un informe final de investigación

Objetivo: Exponer los resultados obtenidos a partir del proceso investigativo y plantear un análisis de los mismos

Procedimiento: Elaboración de un documento que contenga los resultados de la investigación, el análisis de los mismos y una discusión de lo obtenido.

Resultados: Informe que detalla los resultados obtenidos en la investigación y sintetiza la interpretación de dichos resultado

RESUMEN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	Fecha propuesta	Horas EDC asignadas	Horas EDC Acumuladas	% HORAS EDC Avance/acumuladas
1	Reconocimiento y selección del área de estudio	15 de Marzo	10	10	2.85
2	Pre-muestreo de especies de helechos arborescentes	15 de Marzo	10	10	2.85
3	Muestreo de especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes	16 y 17 de marzo	35	35	10
4	Establecimiento de transectos	5, 6 y 7 de abril	30	30	8.57
5	Colecta de datos de riqueza, abundancia y diversidad para 10 individuos de cada especie hospedero	5, 6 y 7 de abril	30	30	8.57
6	Prensado e identificación de los especímenes colectados	Conforme se van colectando los especímenes	10	10	2.85
7	Determinación botánica	A partir que los	100		28.57

	del material colectado	especímenes son secados		100	
8	Análisis de los Datos	Finales de abril principios de mayo	75	75	21.42
9	Realización de un informe final de investigación	Principios de mayo	50	50	14.28

ESPECIFICIDAD EN EL ESTABLECIMIENTO DE HELECHOS EPÍFITOS, HEMIEPÍFITOS Y TREPADORES DE HELECHOS ARBORESCENTES, DENTRO DEL BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL "MARIO DARY RIVERA" PURULHÁ, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA

Br. Sofía Ortiz García

RESUMEN

Los objetivos del siguiente trabajo eran estudiar el papel de los helechos arborescentes como sustrato de otras especies, conocer los helechos epífitos de helechos arborescentes y probar si en el establecimiento de helechos sobre helechos arborescentes existe algún tipo de especificidad o cierta preferencia por determinada especie. Para ello se muestreó a lo largo de los senderos del Biotopo del Quetzal todo helecho arborescente que cumpliera con las condiciones previamente estipuladas, y se registro la presencia de epifitas, hemiepifitas y trepadoras que se encontraran sobre dichos individuos.

Según los resultados se registran 7 especies de helechos arborescentes para el Biotopo del Quetzal siendo estas, *Alsophila salvinii* Hook., *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant y *Dicksonia sellowiana* Hook de la familia DICKSONIACEAE, y *Cyathea divergens* Kunze, *Cyathea valdecrenata* Domin, *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin y *Sphaopteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon de la familia CYATHEACEAE. Además 23 especies epífitas, hemiepífitas y/o trepadoras, repartidas en cinco familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae Y Lomariopsodaceae, siendo Gramitidaceae, Lomariopsidaceae e Hymenophylaceae las familias más ricas, esto concuerda con los datos reportados para bosques nubosos del mismo tipo que se presenta en el Biotopo del Quetzal.

A través de la colecta de datos de presencia/ausencia de cada una de las especies huésped en los diferentes hospederos se corrió un análisis de agrupamiento el cual indica que las condiciones abióticas, se relacionan mas con la distribución de helechos epífitos, hemiepífitos y/o trepadores que la especie hospedero.

A manera de hacer más valida la comparación entre especies que dentro del biotopo su distribución se ve restringida, se recomienda para investigaciones posteriores, muestrear en otras zonas de bosque nuboso de Guatemala y sistematizar los datos de forma tal que permita un análisis estadístico más completo.

**Lic. Roselvira Barillas
ASESORA**

BIBLIOGRAFIA

- Azcón-Bieto, J. y Talón, M. (ed.) (2000). Fundamentos de fisiología vegetal. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.
- Cano, E. 1990. Estudio semidetallado de los suelos del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Lic. Mario Dary Rivera" Purulhá, Baja Verapaz. Tesis de licenciatura. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 33 p.
- CECON. 2000. Plan maestro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Lic. Mario Dary Rivera".
- Cortez, L. 2001. Pteridofitas Epifitas Encontradas En Cyatheaceae Y Dicksoniaceae De Los Bosques Nublados De Venezuela. *Gayana Bot.*, 2001, vol.58, no.1, p.13-23. ISSN 0717-6643.
- Daniels, J., Lawton, R. 1991. Habitat And Host Preferences Of *Ficus CRASSIUSCULLA*, A Neotropical Strangling Fig Of The Lower-Montane Rain Forest. *Journal of Ecology* (1991), 79, 129-141
- Enriquez E., Alquijay B. 2006. Programa analítico. Programa EDC-Biología 2006.
- Enriquez E., Alquijay B. 2006. Programa analítico: Guía para elaborar informe bimensual de la practica EDC integrado. Programa EDC-Biología 2006.
- Mehltreter, K., Flores, A., Garcia, J. 2005. Host preferences of low-trunk vascular epiphytes in a cloud forest of Veracruz, Mexico *Journal of Tropical Ecology* (2005), 21: 651-660
- Moran, R., Klimas, S., Carlsen, M. 2003. Low-Trunk Epiphytic Ferns on Tree Ferns versus Angiosperms in Costa Rica. *Biotropica* 35 (1), 48-56.
- Stadtmuller, T. 1987. Los bosques nublados en el trópico húmedo. Costa Rica. Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza. 85 p.
- Swamy, V., Sundue, M. 2004. Tropical plant systematics OTS 04-9. Do stilt-root palms provide a distinct substrate for epiphytic, hemiepiphytic and scandent species?. <http://www.ots.duke.edu/en/education/pdfs/graduate/coursebooks/04-9.pdf>. visita: 3 feb 2008.
- Talley, S., Lawton, R., Setzer, W. 1996. Host Preferences of *Rhus Radicans* (Anacardiaceae) in a Southern Deciduous Hardwood Forest. *Ecology*, Vol. 77, No. 4. (Jun., 1996), pp. 1271-127

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CCQQ Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Especificidad en el establecimiento de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes, dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera" Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala

Sofía Ortiz García
Lic. Billy Alquijay
Lic. Roselvira Barillas

Vo.Bo.

**ESPECIFICIDAD EN EL ESTABLECIMIENTO DE HELECHOS EPÍFITOS,
HEMIEPÍFITOS Y TREPADORES DE HELECHOS ARBORESCENTES, DENTRO DEL
BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL “MARIO
DARY RIVERA” PURULHÁ, BAJA VERAPAZ, GUATEMALA**

Br. Sofía Ortiz García

RESUMEN

Los objetivos del siguiente trabajo eran estudiar el papel de los helechos arborescentes como sustrato de otras especies, conocer los helechos epífitos de helechos arborescentes y probar si en el establecimiento de helechos sobre helechos arborescentes existe algún tipo de especificidad o cierta preferencia por determinada especie. Para ello se muestreó a lo largo de los senderos del Biotopo del Quetzal todo helecho arborescente que cumpliera con las condiciones previamente estipuladas, y se registro la presencia de epifitas, hemiepifitas y trepadoras que se encontraran sobre dichos individuos.

Según los resultados se registran 7 especies de helechos arborescentes para el Biotopo del Quetzal siendo estas, *Alsophila salvinii* Hook., *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant y *Dicksonia sellowiana* Hook de la familia DICKSONIACEAE, y *Cyathea divergens* Kunze, *Cyathea valdecrenata* Domin, *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin y *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon de la familia CYATHEACEAE. Además 23 especies epífitas, hemiepífitas y/o trepadoras, repartidas en cinco familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae Y Lomariopsodaceae, siendo Gramitidaceae, Lomariopsidaceae e Hymenophyllaceae las familias más ricas, esto concuerda con los datos reportados para bosques nubosos del mismo tipo que se presenta en el Biotopo del Quetzal.

A través de la colecta de datos de presencia/ausencia de cada una de las especies huésped en los diferentes hospederos se corrió un análisis de agrupamiento el cual indica que las condiciones abióticas, se relacionan mas con la distribución de helechos epífitos, hemiepífitos y/o trepadores que la especie hospedero.

A manera de hacer más valida la comparación entre especies que dentro del biotopo su distribución se ve restringida, se recomienda para investigaciones posteriores, muestrear en otras zonas de bosque nuboso de Guatemala y sistematizar los datos de forma tal que permita un análisis estadístico más completo.

Lic. Roselvira Barillas

ASESORA

INTRODUCCION

Dentro del plan maestro vigente del biotopo, se plantea investigar la producción económica sostenible de la flora de la zona como un proyecto de manejo de sistemas agrosostenibles de montaña y promover proyectos de investigación sobre extracción de recursos naturales de la selva. En efecto la explotación de los helechos arborescentes es un hecho en los alrededores del área, por lo tanto resulta necesario conocer el papel que poseen los helechos arborescentes en el establecimiento de otras especies, para prever el impacto que la extracción de los mismos tendría en la biodiversidad del área.

Por las características físicas y químicas de los helechos arborescentes, éstos constituyen microhábitats adecuados para el establecimiento de otras especies, por lo tanto el exterminio de estas especies podría conducir a la pérdida consecuente de otras especies, y el objetivo del trabajo es determinar la especificidad en el establecimiento.

En el presente trabajo se pretende trabajar el establecimiento de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera".

REFERENTE TEÓRICO

División Pteridophyta:

Las pteridofitas se caracterizan por tener un ciclo de vida en el que las fases gametofítica y esporofítica son distintas y viven independientemente. Debe señalarse que las pteridofitas son un grupo parafilético 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 (i.e., Polypodiopsida) están más cercanamente relacionados con las plantas con semillas que con las otras pteridofitas (i.e., Lycopodiopsida, Equisetopsida y Psilotopsida), las cuales son llamadas a menudo "plantas afines a los helechos." Además es evidente que las Lycopodiopsida han sido una línea evolutiva distinta de los antecesores de todas las otras plantas vasculares desde el Devónico temprano. Por estas razones para la flora mesoamericana se reconocen cuatro clases de pteridofitas para acentuar sus diferencias en origen y morfología. (Moran, R. 2008)

Las Polypodiopsida constituyen los "verdaderos helechos", morfológicamente son descritas como plantas con tallos, raíces y hojas, las hojas de origen megafilo, y vernación circinada; los esporangios pueden ser leptosporangiados o eusporangiados, desarrollándose en los márgenes o en el envés de la hoja; las esporas monoletes o triletes, sin eláteres; y poseen anterozoides multiflagelados. Los pteridofitos constituyen un grupo de 40 familias, 400 géneros y 11,000 especies aproximadamente. (Moran, R. 2008)

La clase se encuentra representada en el registro fósil desde el período Misisipiano, pero casi 90% de los helechos actuales pertenecen a grupos que aparecieron primero en el período Cretácico. En consecuencia, son de origen más reciente, como las angiospermas. (Moran, R. 2008)

Aunque los pteridólogos están de acuerdo en la circunscripción de la mayoría de los grupos grandes de los helechos, a menudo están en desacuerdo sobre el nivel en la jerarquía taxonómica en que estos grupos deben ser reconocidos. Como resultado, el número de familias reconocidas en los helechos varía entre los pteridólogos. Por ejemplo en clasificaciones recientes, Lovis (1977) reconoció 31 familias, Kramer (1990) 33, Crabbe et al. (1975) 35 y Pichi Sermolli (1977) 51. Esta variación en el número de familias reconocidas da la impresión falsa que los pteridólogos están en desacuerdo sobre las circunscripciones de los grupos principales de helechos. (Moran, R. 2008)

Las plantas epífitas, hemiepífitas y escandentes son un componente importante de la diversidad florística en selvas tropicales. La distribución y la abundancia dependen de la disponibilidad de sustrato, y su diversidad biológica es por lo visto el resultado de la diversidad arquitectónica de estos sustratos y los microhábitats consecuentes. Arquitecturas vegetales como aquellas vistas en palmas, helechos arborescentes, y árboles de dosel grande constituyen diversidad de hábitats disponibles a plantas epífitas, hemiepífitas y escandentes en bosques tropicales. (Swamy, V., Sundue, M., 2004)

Las palmas arborescentes (Arecaceae) en particular parecen ofrecer algunos microhábitats y tipos de sustrato únicos. Por ejemplo, las bases de hoja persistentes de géneros de palma como *Acrocomia* y *Attalea* acumulan el detrito, y con frecuencia son vistas llevando las cargas de epífitas, sobre todo los géneros de pteridofitas *Nephrolepis* y *Psilotum*. Estudios han comprobado que determinadas especies de helechos utilizaban especies específicas de palmas como sustrato.

Algunas investigaciones han documentado la especificidad de sustrato de pteridofitas epífitas. Por ejemplo Moran et al. (2003) encontró que en Costa Rica 31 especies de helechos epífitos aparecían con más frecuencia sobre la raíz de helechos arborescentes que sobre los troncos de angiospermas del mismo diámetro a la altura del pecho.

Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”:

El Biotopo está ubicado en la parte central del país, al noreste del departamento de Baja Verapaz, en las coordenadas latitud 90°13'15" y longitud 15°13' 0". El punto más bajo del Biotopo está a 1,500 msnm y el más alto a 2,348 msnm. El clima del área puede ser descrito como moderadamente fresco, muy húmedo, de tipo subtropical. Según Thornthwait, su clima es templado, muy húmedo con vegetación selvática original. Los registros climáticos de los años 1994 a 1996 indican una temperatura promedio anual de 18.1° C, con un rango promedio de 13.9° C a 20.4° C. La humedad relativa promedio oscila entre 89.5 y

98.9%, siendo su promedio anual de 93.9%. La precipitación, según la clasificación empleada por Holdridge, corresponde a una asociación atmosférica húmeda. La lluvia registrada muestra precipitaciones con un promedio anual de 2,092.4mm y se distribuye a lo largo del año (CECON, 2000)

Actualmente la reserva abarca unas 1,017 hectáreas de bosque nuboso. El área del Biotopo se considera sumamente escarpada. Principalmente está formada por las laderas y cumbre de dos montañas: Quisis con 2,348 msnm de altura y el Cerro Carpintero, cuya cima alcanza los 2,011 msnm. Las pendientes fluctúan entre 45 y 60 grados a excepción de una pequeña área relativamente plana en el centro de la reserva. Se encuentra ubicada en el límite entre las provincias fisiográficas de las Tierras altas Cristalinas y las Tierras altas Sedimentarias. También se ve limitada por las dos fallas geológicas del Río Polochic y el Río Sinajá-Panimá, los que originan plegamientos calizos, presentes en el área. A nivel de reconocimiento, la zona forma parte de la Sierra de las Minas con montañas y colinas de pendientes ligeras a fuertemente escarpadas. Hacia el suroccidente se encuentra un valle intermontano, el valle de Salamá y hacia el oriente, se encuentran dos pendientes montañosas una hacia las tierras bajas de la depresión del Río Polochic, y otra hacia el macizo principal de la Sierra de las Minas (CECON, 2000).

La cobertura vegetal del Biotopo presenta cuatro tipos: bosque latifoliar denso, bosque latifoliar secundario, bosque en transición y matorrales. El bosque latifoliar denso ocupa la mayor parte del Biotopo, con 730.48 ha (Cano, 1990). Se reconoce como bosque nuboso por sus características de: (1) alta humedad relativa del aire en combinación con la precipitación horizontal, que favorece la abundancia de epífitas, (2) hojas presentan mayor grado de xeromorfismo, (3) el bajo déficit de saturación atmosférica en estos bosques hace que el bombeo de agua desde el suelo hacia la atmósfera sea reducido, favoreciendo así condiciones pantanosas, (4) las bajas temperaturas que predominan por la altura del bosque sobre el nivel del mar reducen la actividad biológica en el suelo y la meteorización química, (5) generalmente los suelos son muy ácidos (pH 3.0-3.5) debido a que la lixiviación es elevada por la precipitación abundante, (6) frecuentemente se encuentra endemismo, de flora o de fauna, siendo la razón probable de este fenómeno el efecto biogeográfico "de isla" (Stadtmuller, 1987).

La composición florística del bosque del Biotopo del Quetzal es muy diversa, registrándose un total de 326 especies, distribuidas en 88 familias y 203 géneros. Las familias que presentan mayor cantidad de especies dentro lo bosque nuboso son: Orchidaceae (48 spp.), Polypodiaceae (25 spp.), Rubiaceae (18 spp.), Bromeliaceae (15 spp.) Asteraceae (15 spp.) y Piperaceae (12 spp.). Las especies son básicamente árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, saprófitas y hemiparásitas. El estrato arbustivo presenta mayor diversidad y abundancia que el estrato herbáceo. Está integrado por 28 familias y 65 especies la familia *Cyatheaceae* es la que presenta mayor número de especies del estrato, con 9 especies de helechos arborescentes, cuya presencia es una de las características de la selva nublada. El estrato epífita es el más diverso y abundante dentro de la selva, con 14

familias y 100 especies. Este estrato se ve favorecido por la elevada humedad relativa del aire en combinación con la precipitación horizontal característica de toda selva nublada. Las especies que integran este estrato se pueden agrupar en tres categorías: las epifitas arbóreas, las arbustivas y las herbáceas (CECON, 2000).

En la sotoselewa los helechos arborescentes comunes son *Alsophila salvinii* chipe negro y *Cyathea tuerckeimii* chipe bicolor, los cuales pueden llegar a medir hasta 8 m de altura. Otros helechos arborescentes registrados con menor frecuencia son: *Cyathea fulva* chipe claro, *Lophosoria quadripinnata* chipe envés blanco, *Nephelea sp.* chipe espinudo, *Nephelea tryoniana* chipe espinas negras, *Trichipteris mexicana* chipe blanco, *Dicksonia gigantea* chipe mono y *Sphaeropteris horrida* chipe canche (CECON, 2000).

En el área se protegen varias especies de orquídeas y helechos arborescentes que además de estar incluidas en la lista roja, también se encuentran contempladas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES-

El Biotopo del Quetzal posee una gran variedad de poblaciones de animales como monos aulladores, coches de monte, cabritos, pumas, gatos de monte, pizotes, variedad de aves, musarañas, ratones, murciélagos, insectos, anfibios y reptiles (CECON, 2000).

Aunque la fauna silvestre del Biotopo ha sido muy afectada negativamente por muchos años de cacería sin control, todavía se cuenta con varias especies sobresaliente de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, y una gran variedad de insectos, predominando los órdenes *Lepidoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera* y *Ortoptera*, las cuales hacen esta zona excepcionalmente valiosa desde un punto de vista biológico. La destrucción de la vegetación natural en las áreas aledañas al Biotopo también ha afectado profundamente la fauna del área, ya que tal vegetación constituía el hábitat natural de diversas especies (CECON, 2000).

El área se ve afectada por el corte ilegal de recursos naturales de la selva por parte de pobladores de las comunidades adyacentes. Las especies de flora que sufren más presión son las diferentes especies de orquídeas y bromelias características del área; la vara de canasto (*Chusquea sp.*), que es una especie de bambú que emplean en la región para la elaboración artesanal de canastos; el pamac (*Geonoma seleri*), cuyas hojas se utilizan para la construcción de los techos de los ranchos y finalmente las diferentes especies de chipes que se emplean para hacer macetas, como horcones para construcción y para ornamento (CECON, 2000)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los helechos son un componente importante de la diversidad florística en selvas tropicales. Su distribución y abundancia dependen de la disponibilidad de sustrato, y su diversidad biológica es por lo visto el resultado de la diversidad arquitectónica de estos sustratos y los microhábitats consecuentes. Diseños vegetales como los formados por palmas, helechos arborescentes, y árboles de dosel grande constituyen hábitats disponibles para el establecimiento de plantas epífitas, hemiepífitas y escandentes en bosques tropicales. En efecto los troncos y las raíces de helechos arborescentes son utilizados como sustrato natural por numerosas pteridofitas que crecen en los bosques húmedos montanos, especialmente en los bosques nublados (Swamy, V., Sundue, M., 2004), (Cortez, 2001).

Estudios anteriores han encontrado que los helechos epífitos en las partes bajas de los troncos de helechos arborescentes y en angiospermas exhiben diferencias en composición de especies, número de especies por tronco y abundancia. Estas diferencias pueden deberse a que el manto de raíces de los helechos arborescentes provee microhábitats más favorables para el establecimiento de prótalos de helechos y un mejor sustrato para la fijación de esporofitos de los mismos (Moran, R., et al., 2003).

Estudios anteriores demuestran que en la distribución de los helechos epífitos sí se observa una preferencia hacia determinados sustratos e incluso hacia especies específicas de palmas. Tomando esto como base, se pretende con el presente trabajo determinar la distribución de los helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores sobre helechos arborescentes y si existe alguna preferencia por determinadas especies.

JUSTIFICACION

Con la destrucción acelerada de nuestros bosques, no sólo las especies arbóreas han sido afectadas, sino también muchas otras asociadas a estos ecosistemas. Se ha generado la pérdida de muchas especies por la extracción indiscriminada de sus hábitats naturales y su comercialización (Abdelnour-Esquivel, A, 1999). El área del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera", se ve afectada por el corte ilegal de recursos naturales de la selva por parte de pobladores de las comunidades adyacentes. Entre las especies de flora que sufren más presión se encuentran las diferentes especies de chipes que se emplean para hacer macetas (*Cyathea fulva*, *Cyathea turckheimii*, *Nephelea tryoniana*, *Trichipteris mexicana*), como horcones para construcción (*Alsophila salvinii*, *Cyathea tuerckheimii*, *Cyathea fulva*) y para ornamento (*Sphaeropteris horrida*, *Dicksonia gigantea*). (CECON, 2000)

Las raíces adventicias de helechos arborescentes son usadas como materia prima en muchas actividades, por lo tanto el saqueo de las poblaciones naturales de estos helechos ha ido en incremento. El mantenimiento de poblaciones naturales de helechos arborescentes resulta necesario por varias razones, entre ellas que

constituyen microhábitats favorables para el establecimiento de muchas otras especies, entre ellas los helechos epífitos que constituyen a su vez el principal, y a veces único, hábitat para una fauna y flora de gran riqueza y por ello cumplen un importante papel en el ecosistema forestal. Acumulan gran cantidad de humus, que son lugar de anidamiento de numerosas especies de hormigas arbóreas y otros invertebrados. (Andama E., et al., 2003.)

Dentro del plan maestro vigente del biotopo se plantea una posible extracción sostenible de los recursos pero previo a ello es importante definir el papel de las diferentes especies que se distribuyen en el área y así conocer el impacto de la extracción de las mismas, por lo anterior en la presente investigación se pretende conocer el papel que poseen los helechos arborescentes en el establecimiento de otras especies, para prever el impacto que la extracción de los mismos tendría en la biodiversidad del área.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Evidenciar la importancia de los helechos arborescentes como sustrato para el establecimiento de otras especies de helechos dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”.

ESPECÍFICOS:

- Determinar las especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores que se establecen sobre helechos arborescentes en el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”.
- Comparar la riqueza, abundancia y diversidad de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores entre las diferentes especies de helechos arborescentes del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”.
- Determinar si los helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores tienen una preferencia por determinadas especies de helechos arborescentes para su establecimiento dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”.

HIPOTESIS

La riqueza, abundancia y diversidad de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores sobre helechos arborescentes, dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”, son variables según la especie de helecho arborescente.

Helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”, tienen preferencia por determinadas especies para su establecimiento.

METODOLOGIA

DISEÑO

Población	Helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores sobre helechos arborescentes del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”
Muestra	Helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores colectados
Tratamiento	Especies de helechos arborescentes
Distribución espacial	Senderos
Distribución temporal	Febrero-mayo 2008
Variable dependiente	Riqueza, abundancia y diversidad de especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores
Variable independiente	Especie de helecho arborescente
Análisis	ANOVA, analisis de agrupamiento

RECOLECCION DE DATOS

1. Selección de Área de estudio

En base a los recorridos de reconocimiento realizados previo a la colecta se determinó que el área de estudio se distribuiría a lo largo de los senderos de las zonas, primitiva, de uso intensivo y de uso extensivo del BUCQ.

2. Colecta de Datos

a) Cada especie de helecho arborescente es un hospedero diferente por lo tanto primero se hizo un pre-muestreo para determinar el total de especies presentes en el área. De cada especie huésped se colectaron muestras del manto de raíces y se tomaron fotografías detalladas, para establecer diferencia físicas entre la superficie de las diferentes especies huésped.

b) Se revisaron en busca de epífitos todo helecho arborescente maduro de máximo 3 metros de alto que se encontrara a lo largo del sendero, hasta dos metros desde el sendero hacia la derecha e izquierda respectivamente.

c) En fichas de registro fueron registrados los datos de presencia de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de los helechos arborescentes.

d) Las muestras fueron colocadas en bolsas plásticas, luego llevadas al campamento de trabajo, herborizadas y numeradas correlativamente empleando libretas de campo. Cada especie colectada llevó en la libreta de campo datos como: Morfoespecie hospedero, No. de transecto, información que se puede perder, como color, forma, presencia de escamas o pelos, color de los mismos. Posteriormente los helechos colectados fueron colocados en las prensas de herbario y conducidos a la secadora eléctrica de 1,800 watts.

3. Etapa de Gabinete.

Manejo de colecciones de Herbario

Los especímenes secos de cada especie fueron pegados (uno por colecta) en formatos de 30.5 x 42.5 cm de cartulina Texcote 160 g, empleando goma blanca, luego cosidos con hilo de zapatero, colocándoles una camisa protectora de papel periódico; después fueron catalogados para establecer su nombre taxonómico y la elaboración de la ficha de Herbario. Posteriormente se registraron en la base de datos con un número de folio correlativo, que es constancia de la existencia de la especie en el área; finalmente intercalados dentro de las colecciones del Herbario para que estén disponibles al usuario.

ANÁLISIS DE DATOS

a) Para probar la significancia de la influencia de la especie huésped sobre la riqueza y abundancia de especies de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores se correrá un ANOVA de una vía.

b) A manera de establecer y graficar similitudes y diferencias de la diversidad de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de cada especie huésped se realizó un análisis de agrupamiento con el programa estadístico pc-ord.

c) A través de las curvas de acumulación de especies se estimó si el muestreo realizado fue suficiente para estimar la riqueza de helechos epífitos.

d) por medio de una prueba de regresión logística se intentó probar la asociación que existe entre la especie hospedero y el huésped.

INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES

- Libreta de campo
- Cintas de marcaje (nylon , aprox. 5 rollos)
- Machete
- Tijeras de podar
- Tijera de podar de mango largo
- Prensas de madera
- Lazos o cinchos
- Cartones
- Papel periódico
- Bolsas de nylon grueso
- Alcohol
- Sal
- Pinzas con punta y agujas de disección
- Marcadores, lápices, boletas.
- Estereoscopio
- Claves de identificación
- Fichas de registro de herbario (ver anexo.)
- Computadora con procesador de palabras y programas estadísticos.

RESULTADOS

Acorde al muestreo realizado de los senderos de la zona de uso intensivo, de uso extensivo y parte de la zona primitiva del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”, fueron siete las especies de helechos arborescentes que se presentaron dentro del biotopo (tabla No. 1) *Alsophila salvinii* Hook., *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. Conant y *Dicksonia sellowiana* Hook de la familia DICKSONIACEAE, y *Cyathea divergens* Kunze, *Cyathea valdecrenata* Domin, *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin y *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon de la familia CYATHEACEAE. De estas siete especies únicamente cinco fueron muestreadas para la toma de datos de epifitos, hemiepifitos y trepadores, debido a que presentaba una presencia considerable dentro del area; *A. salvinii*, *C. valdecrenata* y *C. divergens* fueron muestreadas en la zona de uso intensivo y extensivo y *D. sellowiana* con *A. tryoniana* en la zona primitiva.

Las 23 especies de helechos que fueron encontradas sobre alguna especie de helecho arborescente dentro del BUCQ (Tabla No.2) están repartidas en cinco familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae Y Lomariopsodaceae, siendo Gramitidaceae, Lomariopsidaceae e Hymenophylaceae las familias más ricas. Respecto a especies las que mas se observaron fueron *Blechnum ensiforme*, *polypodium loriceum* e *Hymenophyllum crassipetiollatum*. (Tabla No.3)

En los 326 hospederos totales muestreados en busca de epifitas se registró 846 presencias de epifitas correspondientes a las 23 especies reportadas, dicho numero según la curva de acumulación de especies (Fig.1) es igual a la riqueza estimada por el estimador chao 1.

En *D. sellowiana* se registró únicamente una riqueza de 7 especies de helechos epifitos y según la curva de acumulación de especies no se alcanzó el número de especies estimado con chao 1. (Fig.6)

Según el análisis de agrupamiento de las diferentes especies hospederas, en base a el ensamble de especies de helechos epifitos de helechos arborescentes del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, los hospederos *A. salvinii*, *C. divergens* y *C. valdecrenata* poseen mayor similitud en el ensamble de especies que presentan y a su vez las dos del género *Cyathea* son mas similares entre sí. En cambio *D. sellowiana* y *A. tryoniana* son similares entre sí y presentan diferencias respecto a las otras tres especies hospederas anteriormente mencionadas.

DISCUSION DE RESULTADOS

Por la poca aparición de *C. microdonta* y *S. horrida* no se consideró apropiado el incluir a estas dos especies dentro del estudio pues la comparación entre los datos obtenidos en estas dos especies y en las otras cinco especies no es válida ya que tendría un sesgo muy grande, por la diferencia en cuanto a número de individuos pues en las dos primeras eran muy pocos.

Según la curva de acumulación de especies (Fig.1) el número de muestras utilizado en el presente trabajo resulta eficiente para conocer la riqueza de especies de helechos epifitos del BUCQ e incluso el número de muestras pudo ser menor. De la misma manera fueron los resultados para los hospederos *A. salvinii*, *C. divergens*, *C. valdecrenata* y *A. tryoniana*, pero no para *D. sellowiana* debido a que el numero de individuos de este hospedero dentro del biotopo es mucho menor al de las otras especies hospedero. Por lo tanto era necesario que la muestra fuera un poco mayor para alcanzar el número de especies estimado. (Fig. 6)

C. microdonta, *D. sellowiana* y *A. tryoniana* se distribuyen en rangos de mayor altitud y más grandes, además tienen requerimientos de humedad y temperatura mas específicos que *C. valdecrenata*, *C. divergens* y *A. salvinii*. Por ello las primeras tres especies se distribuyen más hacia la zona primitiva del BUCQ. Según el análisis de agrupamiento, estos factores abióticos, al parecer, son mas responsables de la distribución de helechos epifitos que la especie hospedero porque las especies que se distribuyen en rangos similares de altitud, temperatura y humedad poseen ensambles mas similares que las especies hospedero que difieren en estas características. El hecho de que los individuos de las diferentes especies de helechos arborescentes se muestrearan en zonas diferentes del biotopo se debe a que la distribución de estas especies se dio de esta manera. Desde un comienzo se tenía presente que esta distribución podría inferir de alguna manera en los resultados, porque la variable de altitud varía según la zona y esta variable

influye muchas veces directamente sobre la riqueza y diversidad de especies epífitas.

Las familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae y Lomariopsidaceae son familias que poseen especies que tienen una distribución en zonas montanas húmedas y bosque nuboso, características que concuerdan con las del BUCQ. Esto explica las especies que fueron encontradas. A manera de indagación general durante la etapa de campo se observó además de una presencia bastante alta, una gran abundancia de las especies de la familia Hymenophyllaceae y esto se debe a que son características de zonas húmedas como el BUCQ.

CONCLUSIONES

- Dentro del BUCQ los helechos arborescentes que presentan mayor distribución son *A. salvinii*, *C. divergens* y *C. valdecrenata* pues *D. sellowiana*, *A. tryoniana*, *C. microdonta* y *S. horrida* se distribuyen en áreas del corredor de bosque nuboso de mayor altitud
- La composición de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores del BUCQ es típica del bosque nuboso que se presenta en este lugar, compuesta por las familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae Y Lomariopsidaceae.
- La distribución de helechos epífitos, hemiepífitos y trepadores de helechos arborescentes se ve determinada más por los factores abióticos que bióticos del BUCQ, es decir la humedad, temperatura y altitud influyen mas que la especie hospedero, en el establecimiento.

RECOMENDACIONES

Incluir otras zonas de bosque nuboso de Guatemala para hacer más valida la comparación entre especies, y poder muestrear más individuos de los hospederos que dentro del BUCQ tienen una distribución baja.

Sistematizar de alguna manera el muestreo con el fin de poder realizar una regresión logística con los datos y de esta manera obtener un análisis estadístico más completo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Azcón-Bieto, J. y Talón, M. (ed.) (2000). Fundamentos de fisiología vegetal. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.
- Cano, E. 1990. Estudio semidetallado de los suelos del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Lic. Mario Dary Rivera" Purulhá, Baja Verapaz. Tesis de licenciatura. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 33 p.
- CECON. 2000. Plan maestro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Lic. Mario Dary Rivera".
- Cortez, L. 2001. Pteridofitas Epifitas Encontradas En Cyatheaceae Y Dicksoniaceae De Los Bosques Nublados De Venezuela. *Gayana Bot.*, 2001, vol.58, no.1, p.13-23. ISSN 0717-6643.
- Daniels, J., Lawton, R. 1991. Habitat And Host Preferences Of *Ficus C R A S S I U S C U L A*, A Neotropical Strangling Fig Of The Lower-Montane Rain Forest. *Journal of Ecology* (1991), 79, 129-141
- Mehltreter, K., Flores, A., Garcia, J. 2005. Host preferences of low-trunk vascular epiphytes in a cloud forest of Veracruz, Mexico *Journal of Tropical Ecology* (2005), 21: 651-660
- Moran, R., Klimas, S., Carlsen, M. 2003. Low-Trunk Epiphytic Ferns on Tree Ferns versus Angiosperms in Costa Rica. *Biotropica* 35 (1), 48-56.
- Stadtmuller, T. 1987. Los bosques nublados en el trópico húmedo. Costa Rica. Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza. 85 p.
- Swamy, V., Sundue, M. 2004. Tropical plant systematics OTS 04-9. Do stilt-root palms provide a distinct substrate for epiphytic, hemiepiphytic and scandent species?. <http://www.ots.duke.edu/en/education/pdfs/graduate/coursebooks/04-9.pdf>. visita: 3 feb 2008.
- Talley, S., Lawton, R., Setzer, W. 1996. Host Preferences of *Rhus Radicans* (Anacardiaceae) in a Southern Deciduous Hardwood Forest. *Ecology*, Vol. 77, No. 4. (Jun., 1996), pp. 1271-127

ANEXOS

Tabla No. 1 Especies de helechos arborescentes del BUCQ

FAMILIA	Especie de Helecho Arborescentes BUCQ
DICKSONIACEAE	<i>Alsophila salvinii</i> Hook.
	<i>Alsophila tryoniana</i> (Gastony) D.S. Conant
	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.,
CYATHEACEAE	<i>Cyathea divergens</i> Kunze
	<i>Cyathea valdecrenata</i> Domin
	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin
	<i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon

Tabla No. 2 Especies de helechos epifitos, hemiepifitos o trepadores de helechos arborescentes del BUCQ

FAMILIA	ESPECIE EPÍFITA, HEMIEPÍFITA O TREPADORA
ASPENIACEAE	<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.
	<i>Asplenium fragrans</i> Sw.
	<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf.
BLECHNACEAE	<i>Blechnum fragile</i> (Liebm.) C.V. Morton et Sellinger
	<i>Blechnum ensiforme</i> (Liebm.) C. Chr.
GRAMMITIDACEAE	<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop
	<i>Cochlidium rostratum</i> (Hook.) Maxon ex C. Chr
	<i>Lellingeria dissimulans</i> (Maxon) A.R. Sm.
	<i>Lellingeria prionodes</i> (Mickel & Beitel) A.R. Sm. & R.C. Moran
	<i>Melpomene xiphopteroides</i> (Liebm.) A.R. Sm. et R.C. Moran
	<i>Terpsichore cultrata</i> (Willd.) A.R. Sm.
	<i>Terpsichore lehmanniana</i> (Hieron.) A.R. Sm.
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum crassipetiolatum</i> Stolze
	<i>Hymenophyllum myriocarpum</i> Hook.
	<i>Trichomanes capillaceum</i> L.
	<i>Trichomanes diaphanum</i> Kunth
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum paleaceum</i> (Hook. & Grev.) Sledge
	<i>Elaphoglossum lonchophyllum</i> (Fée) T. Moore.
	<i>Elaphoglossum gratum</i> (Fée) T. Moore
	<i>Peltapteris peltata</i> (Sw.) C.V. Morton
	<i>Polypodium loriceum</i> L.

Tabla No.3 Frecuencia de especies epífitas, hemiepífitas y trepadoras en las diferentes especies hospedero;Error! Vínculo no válido.

Tabla No. 4 Número de epífitos presentes por hospederos muestreado

Hospedero	No. De hospederos muestreados	Presencia de epifitas	Riqueza de epifitas
<i>A. salvinii</i>	104	147	14
<i>A. Tryoniana</i>	24	87	13
<i>C. divergens</i>	117	376	22
<i>C. valdecrenata</i>	70	216	14
<i>D. Sellowiana</i>	11	17	7
Total general	326	843	

FIG.1 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el Biotopo del Quetzal

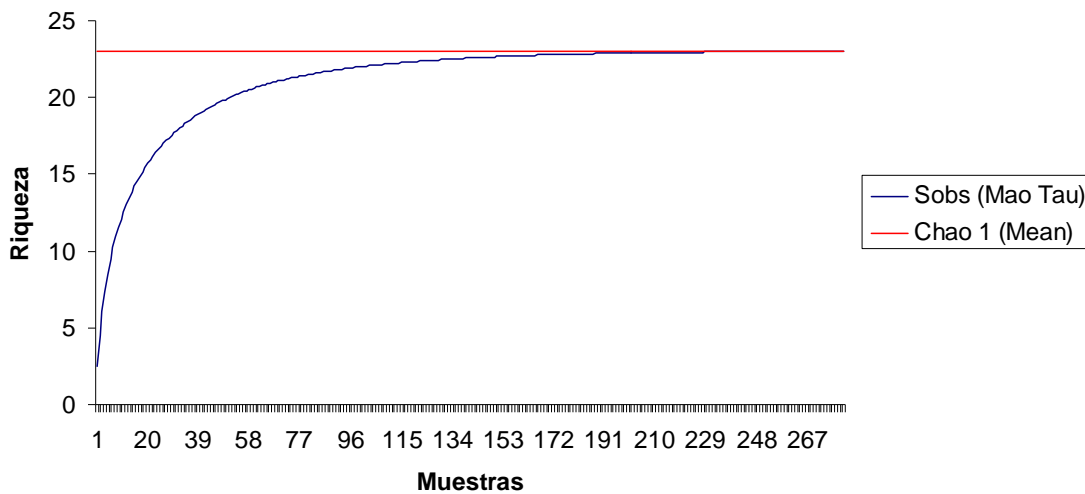


FIG.2 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el hospedero *A.salvinii*

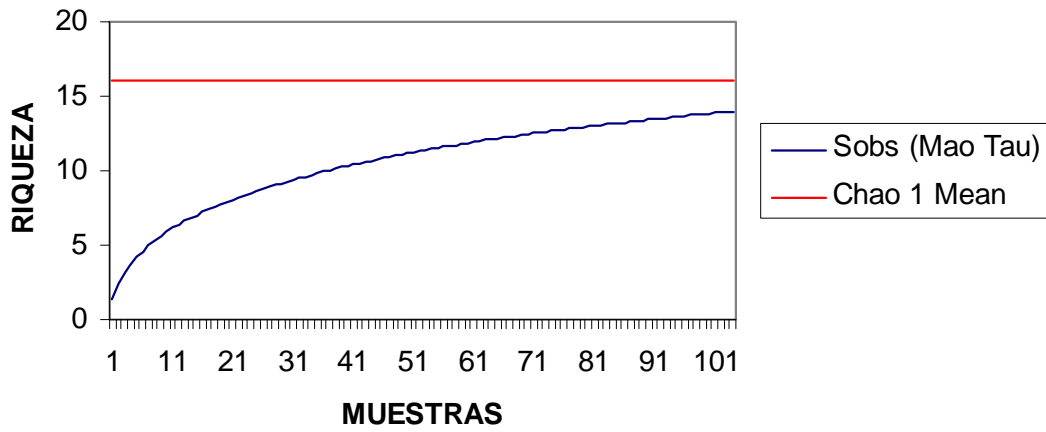


FIG.3 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el hospedero *A. tryoniana*

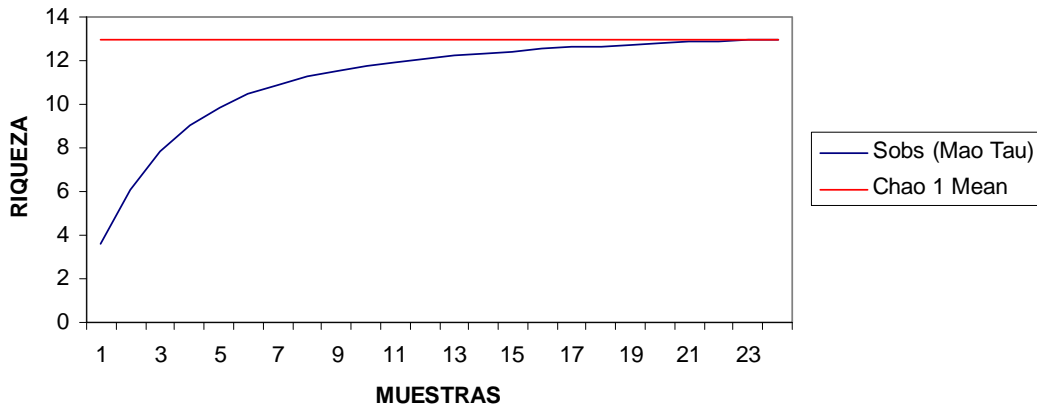


FIG.4 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el hospedero *C. divergens*

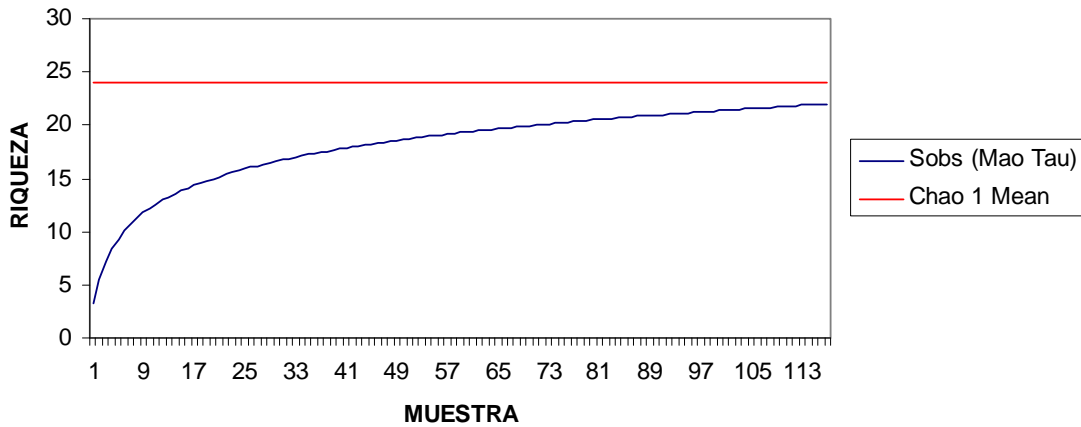


FIG.5 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el hospedero *C. valdecrenata*

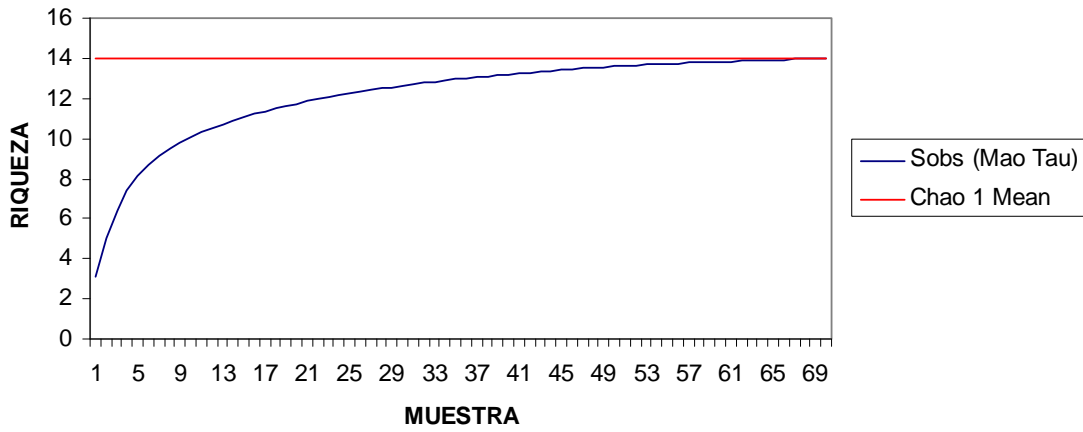


FIG.6 Curva de acumulación de especies de helechos epifitos para el hospedero *D. sellowiana*

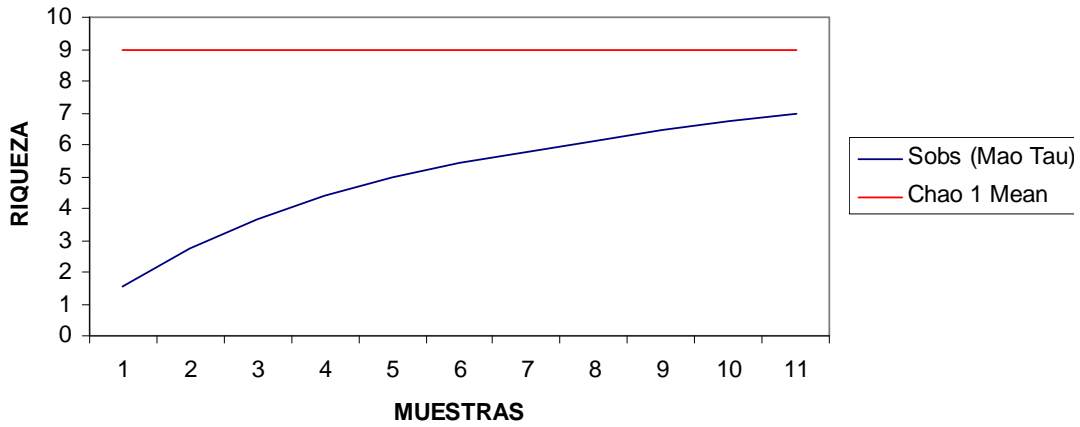
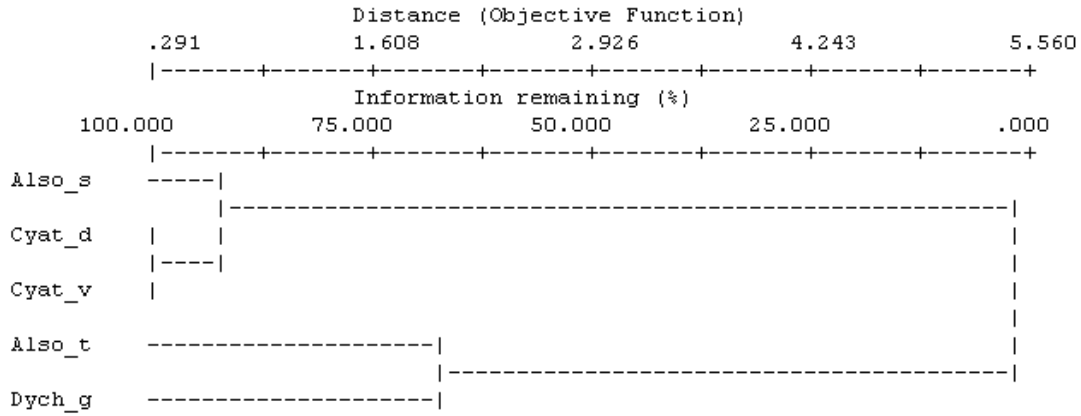


Fig. 7 Análisis de agrupamiento de las diferentes especies hospederas, en base al ensamble de especies de helechos epífitos de helechos arborescentes del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal

***** CLUSTER ANALYSIS: RELATIVE EUCLIDEAN, GROUP AVERAGE *****
 PC-ORD, Version 3.12
 27 Jun 2008, 14:48

HELECHOS

Percent chaining = .00



***** Cluster analysis completed *****

Fig. 8 Familias de helechos más ricas

No. DE ESPECIES E, H, ó T POR FAMILIA

