

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD -EDC-
SUD-PROGRAMA DE BIOLOGIA

INFORME FINAL -EDC-

BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACION DEL QUETZAL
"Mario Dary Rivera"

PROFESOR TUTOR
Licda. Eunice Enríquez

ASESOR INSTITUCIONAL
Licda. Mercedes Barrios

Alumna: Inga Elizabeth Ruiz Valladares
Carnet: 9810203

Guatemala, Julio de 22 del 2003

INDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | 01 |
| INTRODUCCION | 01 |
| CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES | 02 |
| DESCRIPCION DE ACTIVIDADES..... | 02 |
| Actividades de Servicio, Docencia e Investigación.. | 03 |
| Actividades de Servicio..... | 04 |
| Actividades de Docencia..... | 05 |
| Actividades de Investigación..... | 07 |
| Informe final de investigación..... | 08 |
| ANEXOS..... | 25 |

RESUMEN

La práctica de EDC para la carrera de Biología pretende formar al estudiante en el área profesional por medio de la realización de docencia, servicio e investigación, permitiéndole a la vez conocer más a fondo la realidad nacional y sus necesidades. Además fortalece la práctica de las relaciones interpersonales y la orientación de sus intereses profesionales.

La opción de EDC-integrado permite al estudiante de Biología desarrollar las capacidades de autogestión y toma de decisiones, con el fin de aportar a su formación como profesional. Es requisito completar 1040 horas incluyendo todas las actividades realizada en las tres áreas: Servicio, Docencia e Investigación.

En la presente práctica en el área de investigación se realizó un estudio con musgos epífitos de un área específica del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal –BUCO- ; en docencia se contribuyó con una charla expuesta a los guardarecursos sobre ¿Qué es un Corredor Biológico? y en la elaboración de un diseño para el levantamiento de un folleto de orquídeas encontradas en el BUCO; y en servicio se apoyó tanto a la Escuela de Biología (en el herbario BIGUA), como al CECON en el Jardín Botánico y al BUCO.

INTRODUCCION

El presente informe presenta las actividades realizadas en el programa de Experiencias Docente con la Comunidad realizadas en el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, “Lic. Mario Dary Rivera” (BUCO) el cual es actualmente administrado por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Este programa tiene como fin contribuir a la formación del estudiante de Biología, ejerciendo investigación, servicio y docencia para la Unidad de Práctica en donde se desarrolla la capacidad de autogestión, la toma de decisiones, así como visualizarse en la línea intereses vocacionales.

Para que la práctica de EDC se realice adecuadamente cuenta con varias etapas las cuales requieren de la supervisión tanto del Profesor de EDC como del Asesor institucional para poder resaltar con más eficacia las necesidades propias de la unidad de práctica, lo que permite que el trabajo realizado por los

estudiantes sea de mejor calidad y representativo, permitiéndole a la vez conocer más a fondo la realidad nacional y sus necesidades en lo administrativo.

CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES

| No. | Nombre de actividad | Tipo (S,D,I) | Fecha aprox. | Horas EDC |
|-----|--|--------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Primera reunión de EDC | | 16jul | |
| 2 | Elaboración de diagnóstico | SDI | 20-23/julio | 40h |
| 3 | Presentación de diagnóstico | D | 31/julio | 4h |
| 4 | Elaboración de plan de trabajo y diseño de investigación | I | 20-31 agosto | 60h |
| 5 | Presentación de plan de trabajo y diseño de investigación | D/I | 3/septiembr | 4h |
| 6 | Reconocimiento de área de investigación (BUCO) | I | 22-23/ septiembre | 24h |
| 7 | Elaboración de protocolo de investigación: Determinación de especies de bromelias epífitas del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal (BUCO) utilizadas como refugio de anfibios | I | 17/septiem- 14/octubre | 80h |
| 8 | Exposición protocolo a EDC | I | 20/oct | 4h |
| 9 | Señalar las unidades muestrales y modificación metodología (BUCO) | I | 2-6/octubre | 24h |
| 10 | Herbario BIGUA | S | 8/octubre - 26 nov | 60h |
| 11 | Elaboración de propuesta para folleto de orquídeas del BUCO | S | 13/Dic 2001 -16/dic 2003 | 90h |
| 12 | Elaboración de 2do. protocolo de investigación sobre: Los musgos epífitos de la selva nublada del Biotopo del Quetzal, "Mario Dary Rivera" Puruhlá, Baja Verapaz, Guatemala | I | Dic 2001 - 17/enero 2002 | 80h |
| 13 | Servicio Jardín Botánico | S | 22/enero - 1/julio | 60h |
| 14 | Reconocimiento del área en el BUCO | I | 31/enero- 2/febrero | 24h |
| 15 | Tramites para solicitud de licencia de colecta e investigación | I | 30/enero- 6/febrero | 25h |

| | | | | |
|----|---|-----|------------------------|-------|
| 16 | Muestreo en el BUCO | I | 25-27 marzo | 32h |
| 22 | Búsqueda de información y estructuración para charla qué es Corredor Biológico | D | 27/febrero-01/junio | 40h |
| 23 | Presentación de Plática de Corredor Biológico a Licda. Mercedes Barrios | D | 3 /junio | 2h |
| 24 | Presentación de Charla de Corredor Biológico a guardarecursos del BUCO | D | 19/junio | 20h |
| 23 | Identificación de musgos | I | 10/abril-20/sept | 200h |
| 24 | Toma de fotos de los musgos | I | 17/enero | 8h |
| 25 | Elaboración y levantamiento de base de datos de Clima del año 1994 al 2001. | S | 6/octubre02-25/enero03 | 110h |
| 26 | Elaboración de informe final de investigación | I | 17/enero-24/enero | 30h |
| 27 | Elaboración de informa final de EDC | SDI | 27/enero-5/febrero | 50h |
| | TOTAL DE HORAS | | | 1071h |

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Actividades de Servicio, Docencia e Investigación:

1. Diagnóstico de la Unidad de Práctica:

En la elaboración del diagnóstico se recopiló información acerca de la unidad de Practica, en este caso el BUCO, para conocer la estructura funcional de la Unidad, el Plan Operativo, la situación en cuanto a la planta física y las funciones principales del BUCO.

Resultados:

Se realizó una presentación del Diagnóstico de la Unidad de Práctica el 31 julio del 2001. El diagnóstico es una parte fundamental para el estudiante de EDC, donde se debe reflejar las opciones para interactuar con la Unidad de Práctica y poder seleccionar las actividades tanto de servicio, docencia e investigación que se puedan realizar en ella.

Se detectó una debilidad en este aspecto en la institución, pues no se aclaraba en cuales tareas, ya sea para investigación o servicio, era solicitada la ayuda del estudiante de EDC. Pero con apoyo del Asesor Institucional se logró establecer un Plan de Trabajo.

2. Plan de Trabajo:

Para la elaboración del plan de trabajo se contó con la ayuda de del asesor institucional y del Plan Operativo de la institución.

Resultados:

El plan fue modificado según el tiempo disponible para el cumplimiento de cada actividad, y para adaptarlo a las dificultades que se fueron presentando en el transcurso del EDC.

Se planteó un listado de actividades programadas de servicio, investigación, y docencia que se utilizó como una guía de fechas tentativas programadas.

Actividades de Servicio:

1. Herbario BIGUA:

Para el Herbario BIGUA es de gran ayuda el servicio realizado por los estudiantes de EDC, pues frecuentemente entran plantas al herbario, y el proceso de ingresarlas a la colección es un trabajo minucioso, desde el montaje hasta el inventariado.

Resultados:

El servicio se realizó en Octubre 2001 completando 60 horas. Se realizó un inventario las especies nuevas que ingresaban al herbario procedentes de México y se intercalaron en los armarios correspondientes.

2. Jardín Botánico:

En el Jardín Botánico se trabaja bajo los mismo recursos del CECON, por tanto es una pieza importante como apoyo de investigaciones, consulta y proyectos referentes a germinación de semillas y a identificación de semillas. Se detectó muy poco apoyo para que la colección de semillas se mantenga actualizada, limpia y ordenada, pues el personal es muy poco y los recursos económicos son un gran obstáculo para emprender un proyecto de reestructuración.

Resultados:

El servicio se empezó en el Index colectando semillas del jardín y la limpieza de las mismas. También se realizó un inventario de semillas que ya estaban identificadas.

Con estas tareas se completaron 30 horas. Durante las 30 horas restantes se realizaron actividades en el herbario del Jardín Botánico, el cual estaba en proceso de reestructuración. Las actividades fueron montaje de especies de casi 30 años de antigüedad, además de remontar muchas plantas que presentaban daños en la cartulina. También se realizó un inventario de especies recién ingresadas a la colección y se intercalaron en los armarios. Además se dedicó muchos días en limpieza de anaqueles donde se rescataron muchas muestras valiosas.

3. Elaboración y levantamiento de base de datos para el clima:

Es de suma importancia que datos como los del clima del BUCO se mantengan en constante revisión, pues son datos de donde se respalda el cambio que ha ocurrido por causas como la deforestación y sobrepoblación humana en el área. Para el registro climático se elaboró una base de datos en el programa Access, con apoyo del coordinador del BUCO Giovanni F. López.

Resultados:

Levantamiento de la base de datos con registros rescatados del INSIVUMEH de los años 1994 al 1996. Del año 2000 a Julio del 2002 se contaba con información recopilada por los guardarecursos del BUCO.

Actividades de Docencia:

1. Plática sobre ¿Qué es un Corredor Biológico? :

Objetivo general

Que los guardarecursos del BUCO conozcan la importancia del Proyecto de Corredor Biológico en Guatemala.

Objetivo Específico

Que los guardarecursos sean capaces de explicar a los visitantes cómo está involucrado el Biotopo del Quetzal dentro de la propuesta del Corredor Biológico.

Estructura de la plática:

1. Conceptos básicos que ayudan a entender la propuesta de Corredor Biológico en Guatemala:

Teoría de biogeografía de islas:

- Se mostró el mapa en relieve de Guatemala para dar a conocer el concepto de isla en el paisaje natural, citando también el concepto de

dispersión y distribución de las especies. También se mostró un mapa del mundo para mostrar otra forma de representación de una “isla”.

- ☞ Con una dinámica utilizando pelotas de plástico se explicó el efecto de la fragmentación sobre especies de animales y plantas en el paisaje por la actividad humana.
- ☞ Con ayuda de una maqueta de duroport se explicó como el BUCO puede llegar a fragmentarse, quedando una “isla” de bosque nuboso.

BUCO

- ☞ ¿ Por qué se crean las áreas protegidas? Se relató un resumen del surgimiento de las Areas Protegidas.
- ☞ Se describió la zonificación del BUCO, utilizando la maqueta del área de exposición, y se describieron las características más importantes de cada zona.

Corredor Biológico

- ☞ Con el ejemplo del Corredor Biológico propuesto entre el Cerro Verde y en el BUCO se dió el concepto de Corredor Biológico y cuál es su papel en el conservación de la diversidad en Guatemala.

Resultados:

Participaron 10 personas (peones y guardarecursos) (Anexo 1). Se pudo observar que la experiencia con la que cuentan muchos de ellos se basa en la observación, por esto la plática fue productiva ya que muchos de los conceptos se comprendieron con mayor precisión. También se notó que sus conocimientos adquiridos en el área del BUCO son de gran valor, por lo tanto deben tomarse en cuenta en las propuestas ecológicas para el mejoramiento del área, sobre todo en los ecosistemas tan especiales como el que se encuentra en el BUCO.

2. Elaboración Folleto de Orquídeas de BUCO :

El BUCO, además de ser una muestra representativa de bosque nuboso y lugar de protección del Quetzal, es de gran importancia turística ofreciendo a los visitantes el sistema de servicio eléctrico, servicio sanitario e infraestructura adecuada para campamento. Todo este servicio se sostiene de la cuota que los visitantes dan por el ingreso al Biotopo. Ya que este presupuesto es muy poco, se proponen este tipo de documentación, que sirve como apoyo económico

además de dar información valiosa para que el Biotopo sea reconocido por las especies que alberga.

Resultados:

Se Presentó una propuesta del diseño al Asesor Institucional para el levantamiento de un folleto de las Orquídeas encontradas en el BUCO.(Anexo 2) Para la elaboración de la propuesta se inició con la búsqueda de fotografías, ya sea en internet o en revistas, basándose en una lista ya elaborada de la flora encontrada en el Biotopo en el trabajo de tesis de Brenda García (1998). Luego se diseñó la estructura del folleto, con las fotos y la descripción botánica de cada género. Esta descripción se trató de acoplar a un vocabulario accesible para los visitantes. Se espera que este diseño se reproduzca cuando los fondos estén disponibles.

Actividades de Investigación:

1. Diseño de investigación y elaboración de Protocolo:

La elaboración del diseño de la investigación es una herramienta útil para fijar un panorama claro de los objetivos que se quieren alcanzar con la investigación.

Resultados:

La elaboración del diseño de investigación se realizó con la ayuda del anterior profesor supervisor de EDC, Licda. Liza Ixcot, pero el protocolo de investigación titulado *Determinación de especies de bromelias epífitas del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal (BUCO) utilizadas como refugio de anfibios* elaborado en base a dicho diseño fue rechazado por la Unidad de Práctica por las siguientes razones:

1. Algunas de las especies de la Familia Bromeliaceae se encuentran en especies en peligro de extinción.
2. Las investigaciones en áreas protegidas que impliquen colecta de especímenes están siendo reducidas.

La aprobación de dicho protocolo y luego su no aprobación se debe a que la elaboración no fue completamente supervisada y no se siguieron los pasos indicados para evitar esta pérdida de tiempo.

A finales de Noviembre, se inició un nuevo tema de investigación: *Musgos epífitos del BUCO*, y se elaboró el protocolo en Diciembre 2001 y Enero 2002, siguiendo los siguiente pasos:

1. Se propuso el tema a la unidad de práctica.

2. El protocolo fue entregado a la Licda. Mercedes Barrios y fue revisado por el Lic. Ismael Ponciano.

3. Luego fue aprobado y se tramitó el permiso de colecta.

A diferencia del primer protocolo, el segundo tuvo más supervisión por la Unidad de Práctica.

En la administración del BUCO no existe un programa de investigaciones que guíe al estudiante para realizar investigaciones que aporten información necesaria para el Biotopo.

2. Tramites para solicitud de licencia de colecta e investigación:

Según la Ley de Areas Protegidas y su reglamento, toda investigación elaborada en un área protegida se debe obtener la licencia de colecta y de investigación, especificando la metodología empleada y el número de muestras extraídas con fines de investigación.

Resultados:

Los trámites para la obtención de la licencia de colecta e investigación se realizó en 2 días: se obtuvieron las cartas del CECON el 5 de febrero y el 6 de febrero se entregó al CONAP las cartas junto con los formularios y el protocolo de la investigación. La licencia fue entregada el 6 de marzo, por parte del CONAP, un mes después. (Anexo 3)

Muestreo:

La colecta fue planificada para el 2 y 3 de marzo, pero la licencia se obtuvo el 6 de marzo, y por falta de tiempo para viajar el primer muestreo se realizó el 25 y 26 de marzo.

Resultados:

El tiempo para el muestreo no fue el planificado en la investigación, pues la obtención de los requisitos para realizarla fue muy lenta, y esto perjudicó los resultados de la investigación, expuestos en el Informe final.

3. Informe final de investigación:

“Los musgos epífitos de la selva nublada del Biotopo del Quetzal, “Mario Dary Rivera” Puruhlá, Baja Verapaz, Guatemala”

LOS MUSGOS EPIFITOS DE LA SELVA NUBLADA DEL BIOTOPO DEL QUETZAL, "Mario Dary
Rivera"
Puruhlá, Baja Verapaz, Guatemala

INDICE

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 09 |
| II. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA...09 | |
| III. | JUSTIFICACIÓN..... | 10 |
| IV. | ANTECEDENTES..... | 11 |
| V. | OBJETIVOS..... | 13 |
| VI. | METODOLOGIA..... | 13 |
| VII. | RESULTADOS..... | 14 |
| VIII. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 23 |
| IX. | CONCLUSIONES..... | 23 |
| X. | RECOMENDACIONES..... | 23 |
| XI. | BIBLIOGRAFIA..... | 24 |
| XII. | ANEXOS..... | 25 |

I. INTRODUCCION

El área protegida del Biotopo para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera” (BUCO) representa una fuente muy importante de recursos naturales de beneficio para las comunidades aledañas, pero actualmente ha estado sometida a perturbación por la acción del hombre.

Este tipo de selva se caracteriza por contener una gran diversidad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales se encuentran amenazadas por la sobre explotación y la destrucción de su hábitat. Los estudios y evaluaciones de los recursos son un aporte primordial en el proceso de aprovechamiento racional de su uso.

La presente investigación es un aporte al conocimiento de la microdiversidad presente en el BUCO. Tiene como finalidad contribuir con el inventario de las especies de musgos epifitos de un área específica dentro del BUCO.

El estudio de los musgos es importante ya que constituye el segundo grupo más grande de plantas terrestres, después de las plantas superiores. Además es un grupo altamente sensible al impacto humano pues están amenazadas a la completa destrucción de su hábitat por la deforestación.

Se espera con esta investigación aportar más información de musgos del BUCO, y así proporcionar bases para estudios futuros.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el BUCO esta sometido a un proceso de deterioro y se han identificado factores externos que representan amenaza a la biodiversidad del lugar.

Entre los factores externos se pueden mencionar son: la disminución de cobertura de bosque por el uso agrícola, invasión de áreas boscosas vecinas, incendios forestales y el desconocimiento de los pobladores cercanos sobre el uso sostenible de los recursos naturales.

La degradación de la selva nublada, que es un importante hábitat biológico, ha llevado a una enorme pérdida en la riqueza de especies de flora y fauna, ya que muchas especies son sensibles al impacto humano y peligran de perder su hábitat por la deforestación.

Las briofitas son sensibles a perder su hábitat por la deforestación, es por esto importante realizar investigaciones sobre qué especies se tienen en la Selva Nublada. Esta información científica básica es un punto de partida para el estudio de este grupo.

III. JUSTIFICACION

Las briofitas tienen una amplia distribución mundial y forman un alto porcentaje de la vegetación en muchos tipos de bosques naturales. Constituyen el segundo grupo más grande de las plantas terrestres, después de las plantas superiores, comprendiendo unas 14,000 especies conocidas. (Matteri,C. 1998)

Los musgos son frecuentemente pioneros en superficies expuestas que tienen poca o ninguna vegetación, pues al crecer sobre estas superficies forman un sustrato en el que se pueden arraigar otras plantas.

Tienen una enorme capacidad de retención, y por tanto son activas creadoras de humedad ambiental. La enorme capacidad de retención de agua en los turbales se debe a las propiedades del musgo *Sphagnum*.

A los musgos también se les atribuyen usos medicinales pues se ha revelado que poseen propiedades antibióticas y antitumorales. (Matteri,C. 1998)

La ausencia de una cutícula protectora en las briofitas las hace muy sensibles como indicadores de contaminación del aire y agua. En Galicia se realizó un estudio de tesis sobre el biocontrol de la calidad del aire mediante musgos terrestres. Este estudio analiza la deposición de contaminantes ocurrida en el bienio 1995/97, identificándose diversos focos emisores.

En Guatemala existe muy poco conocimiento de la diversidad de plantas inferiores o microdiversidad vegetal, la cual incluye tanto algas, hongos y líquenes, como la de los musgos (briofitas).

Para el Biotopo del Quetzal es de suma importancia el estudio de los musgos pues su abundancia visible en toda el área protegida hace inobjetable que se conozcan y se protejan.

La presente investigación tiene como finalidad contribuir con el inventario de las especies de musgos de un área específica dentro del BUCQ, y así aportar bases para estudios futuros.

IV. ANTECEDENTES

Características generales del BUCO

El bosque nuboso del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”, está ubicado en la parte noreste del departamento de Baja Verapaz, a 160.5km de la ciudad capital. Cuenta con 1173 hectáreas y tiene elevaciones que van de los 1500 msnm a los aproximadamente 2300 msnm. El cerro Quisis está ubicado en el punto más elevado, a los 2348 msnm. (Plan Operativo, 2001)

Las elevaciones del BUCO constituyen el final de un gran valle formado por las cuencas del río Polochic y del sistema Lago de Izabal-Río Dulce, por el que penetran los vientos alizos cargados de humedad del Mar Caribe, contribuyendo a crear en el área un sistema de alta pluviosidad y nubosidad. (Van den Brule, 1983)

Los suelos presentes en el BUCO, de acuerdo a su capacidad productiva, a sus características taxonómicas, y la cobertura vegetal, son eminentemente forestales. Dentro del Biotopo se encuentran cuatro conformaciones vegetales que son: bosque latifoliado denso, bosque secundario, bosque transicional y matorral. (Cano, E., 1990)

La selva nublada del BUCO se caracteriza por la abundancia de lianas, musgos, helechos y epífitas, principalmente orquídeas y tillandsias. La riqueza de la flora es grande, habiendo determinado hasta 1998, 326 especies (88 familias y 203 géneros); siendo el estrato epífita el más diverso y abundante con 14 familias y 100 especies. (García, B.1998).

En comparación con la biomasa vegetal, la biomasa animal del BUCO es pobre. La mayor parte la tienen los insectos (Lepidóptera, Díptera, Himenópteros, Coleópteros, etc). En aves posee varias especies sobresaliendo *Pharomachus mocinno mocinno*. De herpetofauna se encuentra mayor un número de anfibios que de reptiles, siendo las especies más abundantes *Bolitoglossa helmrichi* y *Eleutherodactylus lineatus*. *Norops cobanensis* es la especie de reptil más abundante en el BUCO. (García,R. 1997)

▪ MARCO TEORICO

Características generales de los musgos

Los musgos pertenecen a la División Bryophyta y la Clase Briopsida.

Son plantas criptógamas, sin tejidos conductores especializados como xilema y floema. Se caracterizan por su ciclo biológico que presenta una alternancia de generaciones, el esporofito no tiene conexión directa con el suelo y es dependiente del gametofito para su nutrición. (Cronquist, A. 1971)

Constituyen un grupo de organismos muy antiguo, el fósil más viejo conocido data de unos 400 millones de años. (Matteri,C. 1998)

Las briofitas se encuentran como grupos de individuos, a diferencia de las plantas superiores que se encuentran como individuos solitarios.

Las formaciones de plantas y las sociedades de plantas están hechas casi exclusivamente para plantas vasculares. Solamente en la tundra los musgos crecen de forma vigorosa y forman parte de la fisonomía de estas formaciones, pero cuando se describen y se analizan las sociedades de musgos se mencionan de forma muy breve.

Las briofitas difieren de las plantas vasculares no solo en el tamaño sino también en los procesos vitales como la absorción de agua y nutrientes, resistencia a la sequía, conducción de agua, etc., por lo tanto las briofitas tienen sus propias sociedades dentro de las sociedades de plantas vasculares, Goebel (1975) dice “tienen su propio mundo”. (Mägdefrau, K. Sin fecha)

Warming (1896) uso el término comunidad de planta y Loeske (1901) aplicó este término a los musgos, "comunidad de musgos". Poco después Quelle (1902) introdujo la expresión sociedad de musgos. (Mägdefrau, K. Sin fecha)

Los musgos se localizan en una gran variedad de hábitat, terrestres, acuáticos o subacuáticos.

Los musgos epilíticos crecen directamente en la superficie de las rocas y los epífitos en la corteza de los árboles. Para ambos existen especies que son obligatorias y especies facultativas. Las especies epífitas obligatorias crecen en la corteza y muy raramente en otro sustrato. Similarmente las especie epilíticas obligatorias sólo se encuentran sobre rocas. Las facultativas regularmente se encuentran en más de un sustrato. (Smith,A. Sin fecha)

Ciclo de vida

Esporofito $2n$ – Meiosis - espora n – protonema n – gametofito n – anteridio y arquegonio – anterozoide y oosfera – fecundación – cigoto $2n$ – embrión $2n$ – esporofito $2n$. (Anexo 4)

Sistematica de briofitas

Los musgos están divididos en siete subclases, basado esencialmente en la estructura del esporofito, principalmente en el esporangio:

Subclase Andreaeidae

Subclase Sphagnidae

Subclase Bryidae

Subclase Tetraphidae

Subclase Buxbaumiidae

Subclase Archidiidae

Subclase Polytrichidae

Pueden ser divididos en dos grupos de acuerdo con su hábito de crecimiento y origen del esporofito:

- Musgos acrocárpicos: producen esporofito en el ápice del tallo o rama. Los musgos acrocárpicos generalmente crecen erectos en manojos (en vez de tapices) y son poco o no ramificados.
- Musgos pleurocárpicos: que producen esporofitos lateralmente a partir de una yema periquecual o una rama corta especializada más que en el ápice del tallo; con tallos usualmente postrados, musgos rastreros y libremente ramificados que crecen en tapices mas que en matas.

Métodos de muestreo

Los métodos de muestreo para las briofitas dependen de los objetivos de cada estudio. Se utilizan métodos para medir datos cualitativos, como presencia y ausencia, o datos de abundancia o de factores ambientales.

Una importante decisión del investigador es en un principio si se incluye otros tipos de plantas en el estudio porque, como ya se mencionó, las briofitas raramente se encuentran como comunidades puras. (Bates, J.W., sin fecha)

Es factible identificar la generalidad de las muestras estériles, pero en algunos casos los esporofitos son indispensables. (Delgalillo, C., Sin fecha)

▪ MARCO REFERENCIAL

En 1949 Edwin Bartram publicó "Mosses of Guatemala", donde describe 45 familias, 200 géneros y 519 especies de las cuales 58 son nuevas especies, cerca del 11% del total.

En 1996 Veliz, M. realizó un estudio de las epífitas del BUCO, en la cual describe al estrato epífita como el más diverso y rico, encontrándose densamente poblado tanto de musgos, hepáticas y líquenes, como de plantas superiores. En términos generales, discutió que la región más diversa en la distribución de epífitas (no tomando en cuenta a las especies de briofitas) es la del fuste: sotobosque a inicio de ramas o copa.

V. OBJETIVOS

Objetivo general

- Contribuir al conocimiento de los musgos epífitos de la Selva Nublada de las Verapaces.

Objetivos específicos

- Elaborar un listado preliminar de los musgos epífitos encontrados sobre el sendero paralelo al sendero Los Helechos, del BUCO.
- Aportar al herbario del Jardín Botánico los especímenes colectados e identificados.

V. METODOLOGIA

FASE DE CAMPO

Area de colecta

El área de colecta se localizó sobre un transecto trazado en dirección norte-oeste de la casa de investigadores, con un largo de 250mt y 1 mt de ancho. Se muestrearon todos los árboles encontrados en el transecto que albergaban musgos sobre la corteza.

Se realizó una colecta en época seca (25 y 26 de marzo).

Colecta

Se muestreó en el fuste del árbol, desde el suelo (sobre raíces expuestas) hasta una altura de 1.50. Los especímenes se obtuvieron desprendiendo una porción de corteza con una navaja, tomando en cuenta no eliminar la colonia por completo y se procuró obtener colonias puras. Luego se depositaron en sobres de papel encerado, donde se anotó las características del microhábitat del espécimen, fecha, colector, posición en el árbol, si presentaba relación con líquenes, y se numeró cada sobre progresivamente.

Para la colecta se tramitó los permisos pertinentes según la Ley de Areas Protegidas y su reglamento.

FASE DE GABINETE

Identificación de musgos

Se inició la identificación de los musgos en el Herbario BIGUA, utilizando La Clave Dicotómica para las Familias de musgos Guatemala elaborada por M. Véliz y Ernesto Carrillo (1996), con la ayuda de el Ing. Mario Véliz. Esta clave se base en las descripciones de las familias contenidas en el documento Mosses of Guatemala por E. Bartram (1949).

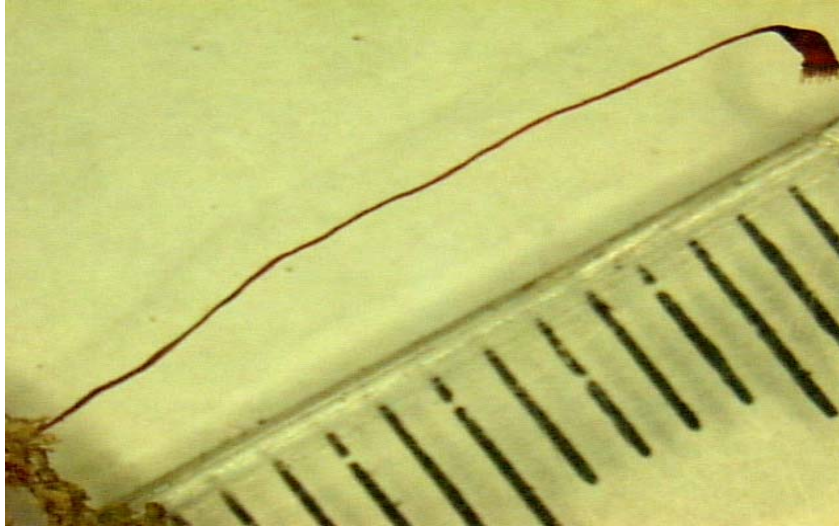
Luego se utilizó The Moss Flora of Mexico (1994), con la ayuda de la Licda. Roselvira de Barillas. Se utilizó esta clave porque contiene clasificación más actualizada que la clave anterior, según la Licda. Barillas. Esta clave se inicia por la identificación del hábito de crecimiento y origen del esporofito: acrocárpico o pleurocárpico.

MATERIALES

| MATERIALES | PROCEDENCIA | |
|--------------------------------------|-------------|------------------|
| | ESTUDIANTE | ESC. DE BIOLOGÍA |
| Lupa | ✗ | |
| Marcador indeleble | ✗ | |
| Altimetro | | ✗ |
| Sobres de papel encerado | ✗ | |
| Navaja | ✗ | |
| Libreta de campo | ✗ | |
| Lápiz | ✗ | |
| Machete | ✗ | |
| Guía de identificación para musgos | | ✗ |
| Computadora | ✗ | |
| Impresora | ✗ | |
| Internet | ✗ | |
| Microscópio | | ✗ |
| Estereoscópio | | ✗ |
| Estereoscopio con Cámara fotográfica | | ✗ |
| Pinzas | | ✗ |
| Regla | ✗ | |
| Porta y cubreobjetos | | ✗ |
| CD en blanco | ✗ | |

VIII. RESULTADOS

Se colectaron un total de 14 especímenes, solamente 8 de estos especímenes contenían esporofito, por lo tanto la identificación se realizó a estos 8 musgos, ya que el esporofito es una estructura básica para la identificación de este grupo. La identificación no se completó, y se optó por reportar a las 8 especies en fotografía.



A.

aumento 17x



B.

aumento 75x

Morfoespecie 1 . Encontrado en raíz expuesta, sin relación con liquen.



A.

aumento 16x



B.

aumento 50x



C.

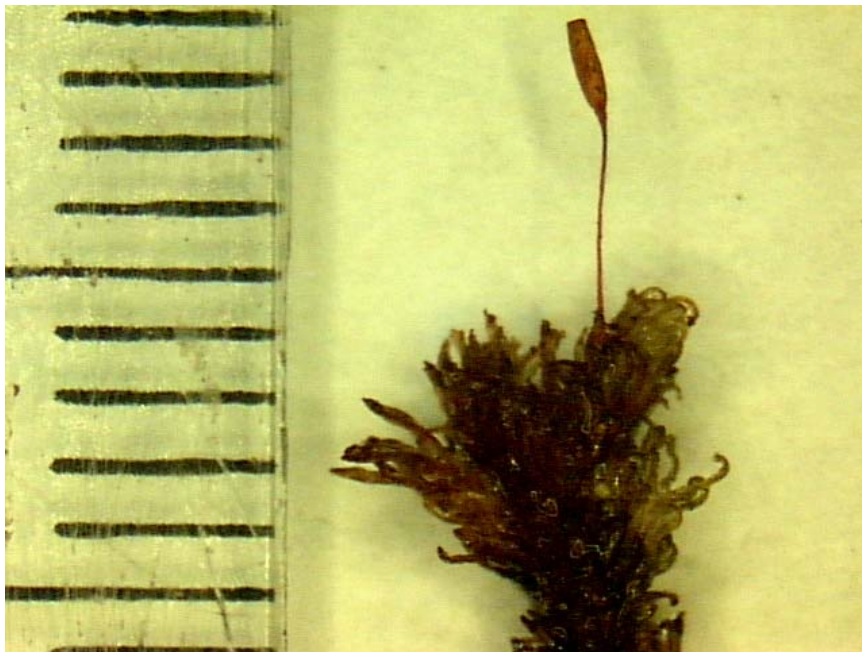
aumento 17x

Morfoespecie.2. Tronco con exposición al sol, encontrado a 1.30 m de la base del árbol. No relación con liquen.



A.

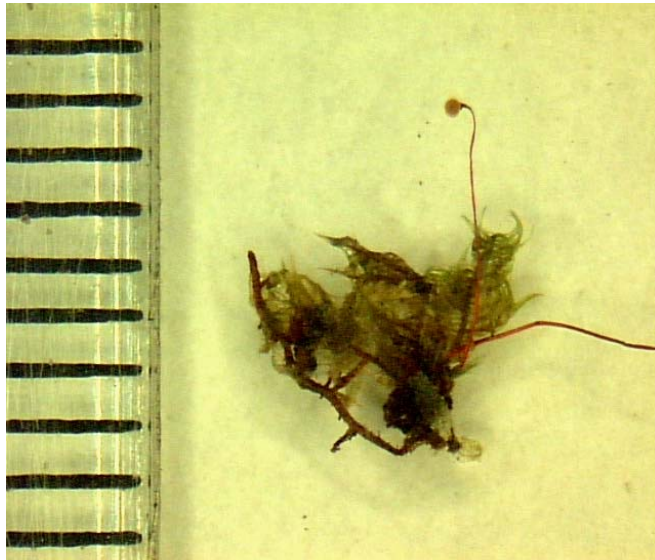
aumento 25x



B.

aumento 17x

Morfoespecie. 3. Encontrado a 100 cm de la base, en el mismo árbol que la Foto No. 2. Sin relación con liquen



A.

aumento 17x



B.

aumento 80x



C.

aumento 100x

Morfoespecie 4. Encontradas en la base del arbol.



A.

aumento 60x



B.

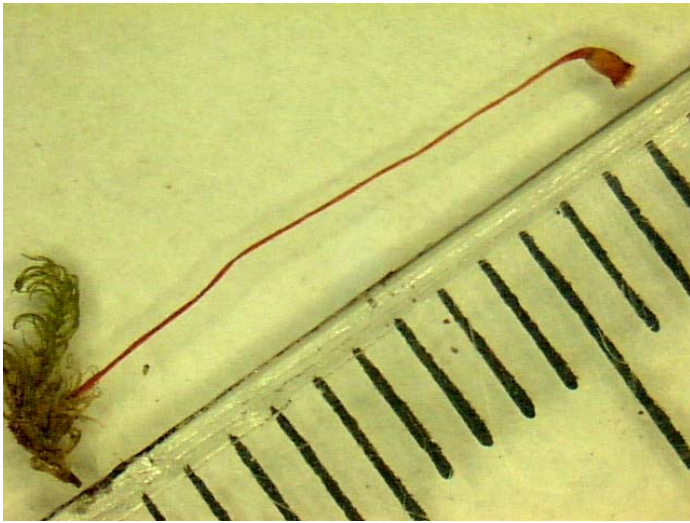
aumento 17x

Morfoespecie 5. Encontrado en rama caída.



A.

aumento 100x



B.

aumento 17x

Morfoespecie 6. Encontrado a 35 centímetros de la base.



A.

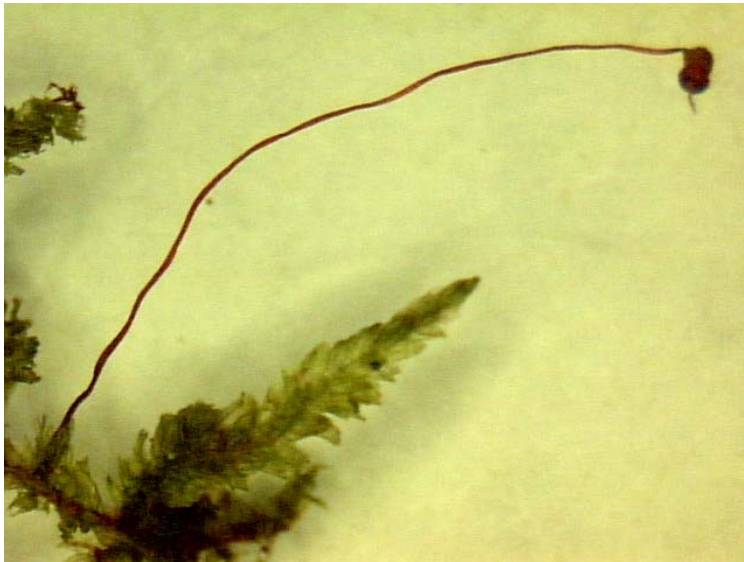
aumento 75x



B.

aumento 17x

Morfoespecie 7. Musgo muy pequeño, solitario. Encontrado sobre corteza de Guarumo.



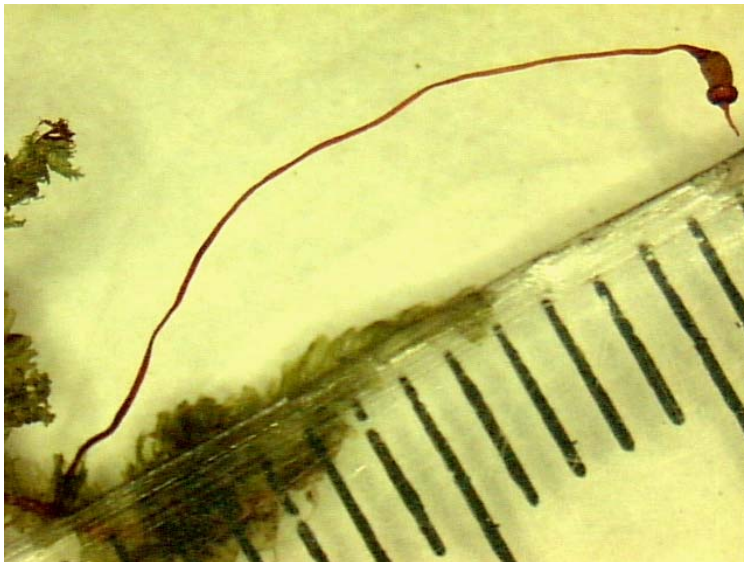
A.

aumento 25x



B.

aumento 75x



C.

aumento 17x

Morfoespecie 8. Encontrado en Confra, en la base del árbol. Sin exposición de sol.

IX. DISCUSION DE RESULTADOS

Las briofitas son dependiente del agua para su reproducción, como medio por el cual el anterozoide nada hacia el óvulo (Cronquist, A.1987). Fueron pocos musgos hallados en el transecto que presentaran esporofito, ya que el muestreo se realizó el 25 y 26 de marzo, en época seca, por lo tanto no era la época propicia para su reproducción. Por esta razón fue imposible identificar los especimenes colectados sin esporofito, pues en las características de esta estructura se basa la clasificación de este grupo de plantas (acrocárpicos y pleurocárpicos).

La identificación de los musgos que sí presentaban esporofito no fue productiva, porque para la identificación se requiere de la participación de un especialista, pues complejidad de este grupo se deriva de características muy minuciosas que con la experiencia del especialista se hacen más notables las diferencias entre los especimenes. En Guatemala no existen especialistas en briofitas, por lo que la clasificación fue por morfoespecie.

Se pudo observar que la diversidad de musgos epífitos fue baja debido a que la colecta se realizó en época seca, y únicamente se muestreo una pequeña parte del BUCO. Se requiere que se realicen más investigaciones con musgos en el BUCO, pero con un diseño experimental consistente para obtener buenos resultados, que puedan compararse con otros trabajos.

XI. CONCLUSIONES

- Para conocer una mayor diversidad de musgos se requiere coleccionar en época lluviosa, para que la identificación sea exitosa, ya que se realiza en base al esporofito.
- Se necesita que más personas se interesen en el estudio de las briofitas, ya que no existen especialistas en Guatemala.

XI. RECOMENDACIONES

- Es recomendable que la colecta de musgos se realizarse en época lluviosa, pues en ese momento se da el desarrollo del esporofito. La identificación de los musgos requiere que el espécimen presente esporofito, ya que es una estructura básica para empezar la identificación. También se requiere que el gametofito presente filidios intactos, pues los tipos de células que los conforman son también básicos para la clasificación.
- Para la identificación es necesario hacer una revisión previa de los conceptos utilizados, pues difieren en gran medida de los términos utilizados para las plantas superiores.
- Juntamente con los líquenes, los musgos son las primeras plantas en crecer sobre rocas. De este modo permiten que posteriormente otros vegetales puedan crecer sobre estas rocas. Este es su importante papel como plantas pioneras en las primeras etapas de sucesión. Por esta razón se recomienda la investigación de musgos, tanto epilíticos como epífitos, para conocer una mayor diversidad.

XII. BIBLIOGRAFIA

- Bartram, E. Mosses of Guatemala. Fieldiana. Botany. Vol.25. Publisher by Chicago Natural history Museum. January 31, 1949.
- Bates, J.W. Quantitative approaches in Bryophyte Ecology. Charter 1. Sin Fecha.
- Cano, E. 1990. Estudio semidetallado de los suelos del Biotopo Universitario Para la Conservación del Quetzal, "Mario Dary Rivera" Purulhá, Baja Varapaz, Guatemala. Informe de Tesis. Escuela de Biología. Facultad de CC OO y Farmacia. USAC.
- Cronquist, A. 1987. Introducción a la Botánica. Segunda Edición. Compañía Editorial Continental, S. A. De C.V.
- Delgadillo, C. Briofitas. Sin fecha.
- García, R. 1997. Estudio comparativo sobre la herpetofauna de tres tipos de cobertura vegetal del BUCO. Informe Final de EDC. Escuela de Biología. Facultad de CC OO y Farmacia. USAC
- García, B. 1998. Estudio del dosel de la selva nublada del BUCO. Informe final de tesis. Escuela de Biología. Facultad de CC OO y Farmacia. USAC.
- Magdefrau, K. Life-Form of Bryophytes. Charter 2. Sin fecha.
- Sharp, A., Howard Crom y Patricia M. Eckel. 1994. The Moss Flora of Mexico. Part One. Sphagnales to Bryales. The New York Botanical Garden. Issued.
- Smith, A.J.E., Epiphytes and Epiliths. Charter 7. Sin Fecha.
- Vasquez, F. Y Mario Véliz. 1999. La Biodiversidad de Guatemala. Congreso Nacional de Estudiantes de Agronomía. USAC.
- www.usc.es/spubl/fdezes~1.htm Biocontrol de la calidad del aire de Galicia mediante musgos terrestres.
- <http://www.cienciahoy.org/hoy46/musg01.htm> Matteri, C. 1998. Revista de divulgación científica y Tecnología de la Asociación Ciencia Hoy. Volumen 8-No. 46- Mayo/Junio
- <http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/Glossary/Glossfr.htm>. Glosario de Briofitas
- <http://www.conabio.gob.mx/biodiversitas/musgos.htn>
- <http://www.fortunecity.com/campus/biology/752/brio2.ht>

ANEXOS

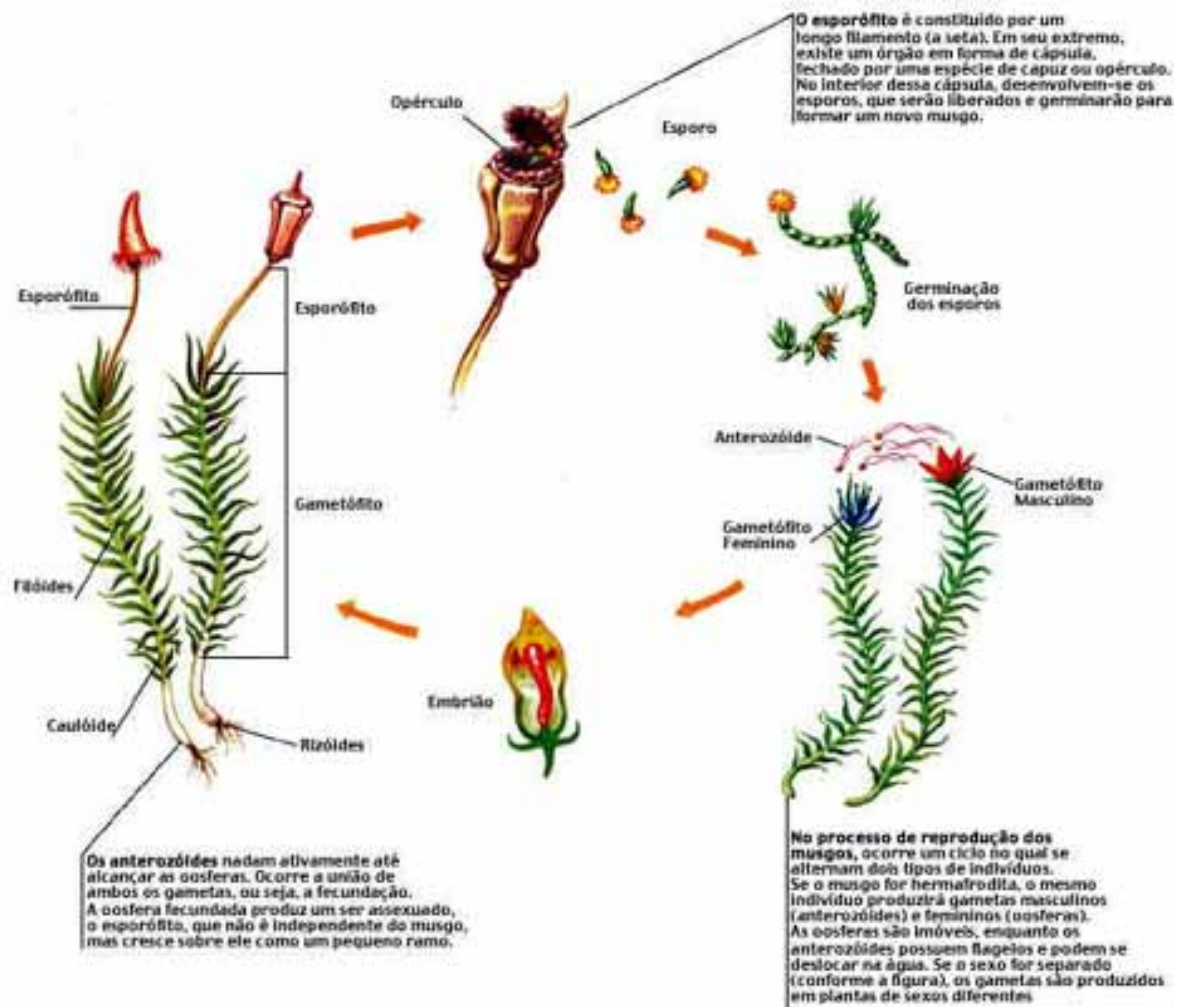
Anexo 1. Listado de asistencia de Plática ¿Qué es un Corredor Biológico?

Anexo 2. Boceto del Folleto de orquideas de BUCO.

Anexo 3. Licencia de Colecta e investigación del CONAP

Anexo 4. Ciclo de Vida de Musgos

Anexo 4.
Ciclo de vida de los musgos



Fuente: <http://www.biomania.com.br/botanica/bryophyta.php>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



FOLLETO DE

Orquídeas

BIOTOPO PARA LA CONSERVACIÓN
DEL QUETZAL
"MARIO DARY RIVERA"
PURULHÁ, BAJA VERAPAZ



PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA DE BIOLOGÍA

INDICE

1. Presentación / 01
2. Partes de una orquídea / 02
3. Palabras claves / 03
4. Algunas orquídeas de el Biotopo Universitario
para la conservación del Quetzal "Mario Dary
Rívera" / 05
5. Bibliografía / 19

Presentación

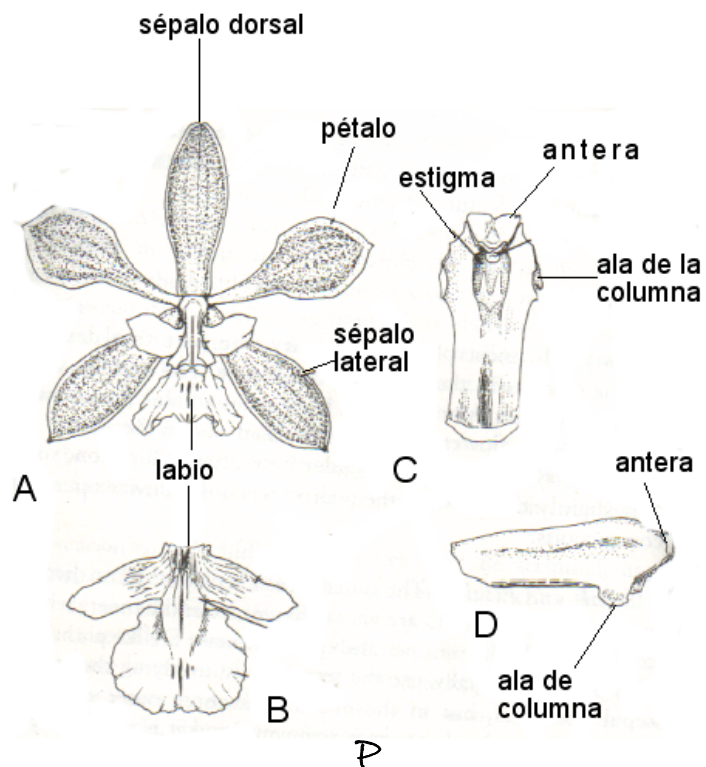
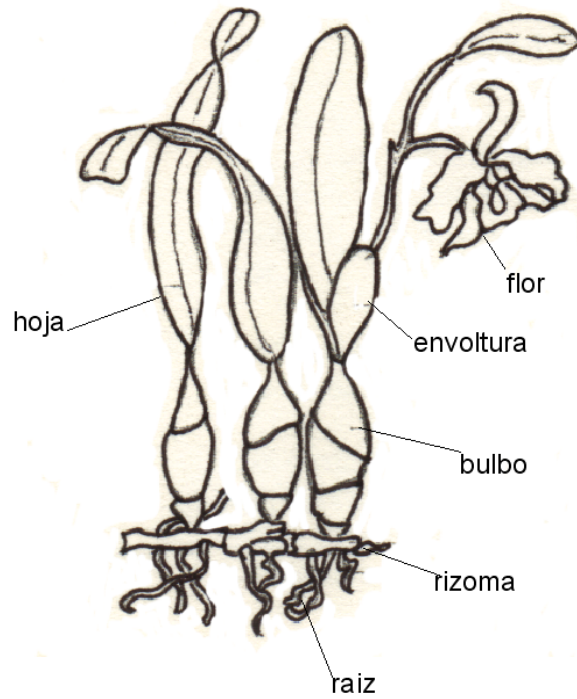
Entre las plantas que más curiosidad provocan por su belleza, colorido y las extrañas formas de sus flores, está el fascinante grupo vegetal perteneciente a la familia de las orquídeas. Ninguna otra familia de plantas ha alcanzado tan alto grado de diversidad y complejidad en la formación de cada una de sus especies, todo dentro de un conjunto armónico, estético y práctico que nos provoca una inmensa admiración por la fuerza creadora y evolutiva de la naturaleza: nos hace también sentir profundo respeto por aquel poder divino cuya imaginación es infinita cuando se trata de combinar formas, tamaños, colores y fragancias por lo que han sido motivo de cultivo y estudio desde hace muchos años.

A estas plantas se les ha otorgado un gran valor como plantas ornamentales y diversas personas las han coleccionado y cultivado en la región y en otras partes del país. No es difícil de encontrar muchas de las especies cultivadas en colecciones y jardines botánicos de otras partes del mundo.

Gran cantidad de poblaciones de orquídeas se han visto drásticamente afectadas, principalmente por la extracción masiva de que han sido objeto, así como también por la destrucción de los bosques y otros habitats en donde viven.

Dentro de las acciones que se consideran importantes para su conservación, es la de darlas a conocer y crear conciencia para evitar su extinción, razón por la cual se decidió presentar este trabajo el cual inicialmente se ha basado en la lista de orquídeas encontradas dentro del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. Lic. Mario Dary Rivera".

Partes de una Orquídea



A. flor vista de frente B. labio suelto
C. columna vista ventral D. columna vista lateral

Palabras Clave

ANTERA: La parte de la flor que produce el polen

BULBO. Parte redonda de la base de algunas plantas. Yema subterránea con las bases foliares convertidos en órganos reservantes.

CALLO. Término usado para expresar diversos tipos de producciones más o menos endurecidas a veces de tonos claros, como las que se forman en el labio de las orquídeas.

CARNOSO. Tiene carne o la consistencia de la misma. Hoja carnosa, fruto carnoso.

COLUMNA: Estructura central de la flor de una orquídea constituida por la fusión de los órganos femeninos con los masculinos.

CONSPICUO. Muy visible, evidente.

CORACEO De consistencia regia, aunque con cierta flexibilidad, como el cuero. Ejemplo. Hojas de laurel.

CORMO: Tallo modificado, grueso, subterráneo, generalmente con varios internudos, como en *Gladiolus* y *Bletia*

DICOTOMO. Ramificación en que el punto vegetativo se divide en dos equivalentes, de manera que se produce un ahorcadura de ramas iguales, por lo menos al principio.

EPIFITA: Cualquier planta que crece sobre otra planta

ESTIGMA: Parte receptiva del pistilo, produce un material azucarado que recibe las polinias y permite que los granos de polen germinen.

FLORES BASALES. Flores que salen de la base del tallo principal.

FLORES DORSALES. Flores que se desarrollan al dorso del tallo principal.

FLORES LATERALES Flores que se desarrollan al costado del tallo principal.

FLORES TERMINALES Flores que se encuentran en el extremo del tallo.

HOJAS PLEGADAS. Hoja doblada a largo de su nervio medial y de los nervios secundarios que parten de él.

INFLORESCENCIA. Todo el sistema de ramificación que se resuelve en flores.

LABELO O LABIO: uno de los tres pétalos de la flor de orquídea que generalmente es más grande y diferente en forma que los otros dos; el pétalo medio de la flor.

LITOFITA: Planta que crece sobre rocas.

OVARIO: La parte de la flor que origina al fruto.

PEDUNCULO. Caballo o raballo de una flor, en la inflorescencia simple.

PETALOS Partes internas de la flor de una orquídea que generalmente tiene dos idénticos y uno significativamente modificado llamado labelo.

POLINIA(O): Masa más o menos compacta de polen

PSEUDOBUOLBO: Tallo modificado, engrosado, generalmente aéreo.

RIZOMA: Tallo horizontal, generalmente sobre o dentro del sustrato.

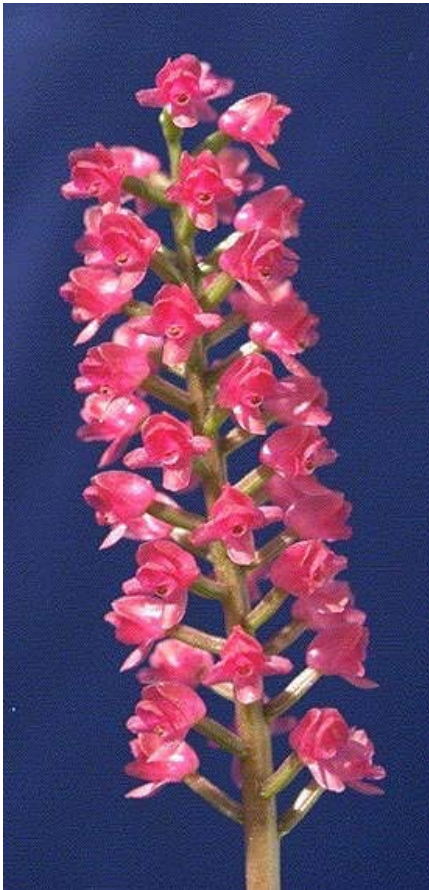
SAPROFITO: Cualquier organismo que no realiza fotosíntesis y depende de la materia orgánica muerta; las plantas vasculares de este tipo siempre están asociadas con un hongo.

SEPALO. Partes externas de una flor (3 en las orquídeas)

TERRESTRE. Planta que crece en el suelo.

VELAMEN: una o más capas de células esponjosas sobre la parte externa de una raíz

Algunas Orquídeas de el BIOTOPO
UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACIÓN
DEL QUETZAL "Lic. Mario Dary Rivera".
Purulhá, B.V. Guatemala.



Arpophyllum

Epífita con rizoma trepadora, tallo un poco engrosado, cada tallo con una única hoja terminal, coráceo. Inflorescencia un racimo terminal de flores rosadas o púrpura.

Arpophyllum alpinum

Esta se encuentra distribuída en Huehuetenango, Jalapa, Quetzaltenango y San Marcos, entre 2,000 a 3,600 msnm.

Brassia (Orquídea araña)

Epífita, pseudobulbos más o menos unidos cada uno con 1 o 2 hojas terminales.

Inflorescencia basal un racimo con muchas flores, sépalos y pétalos largos y angostos que van en disminución, labio simple con callo. Columna sin ala.

Brassia verrucosa

Se distribuye en Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Izabal, El Progreso, Santa Rosa, Sololá, Zacapa y Suchitepequez, entre 1,100 y 1,800 msnm.





Calanthe

Terrestre, con corno subterráneo corto, con hojas anchas plegadas. Inflorescencia lateral, erecta, con muchas flores, sépalos y pétalos blancos similares, labio ancho en la base con espolón corto parecido a dedo. Columna corta y gruesa.

Calanthe mexicana

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Jalapa, El Progreso, Sololá, Suchitepequez y Zacapa,

Dichaea

Epífita. Sin pseudobulbos, tallo delgado, ramificado o no. Flores laterales en pedúnculos separados. Labio usualmente en forma de ancla.

Dichaea glauca

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Quetzaltenango, El Progreso, Sololá, Suchitepequez, Sacatepequez, Izabal y Zacapa, entre 1,000 a 2,400 msnm.



Encyclia

Epífita o litofítica. Varios pseudobulbos a menudo aplanados. Flores con la columna libre del labio, columna con 3 dientes carnosos separados.



Encyclia baculus

Se distribuye en Guatemala, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Suchitepequez, Zacapa y Totonicapán, entre los 800 a 1850 msnm.



Encyclia
brassavolae
Se distribuye en
Alta Verapaz,
Baja Verapaz,
Izabal, Jalapa, El
Progreso,
Zacapa, entre
1,000 y 1,800
msnm.



Encyclia
cochleata
Se distribuye en
casi todos los
departamentos
desde Alta
Verapaz hasta
Zacapa, entre
los 0 - 1800
msnm.

Epí dendrum

usualmente tallo delgado con muchas hojas ,
dícotomo, pero puede tener pseudobulbos y pocas
hojas. Inflorescencia usualmente terminal, base
del labio angosta unida con todo el largo de la
columna, antera usualmente dorsal.



Epí dendrum lauche anum

Se distribuye en
Alta Verapaz,
Baja Verapaz,
Chimaltenango,
Escuintla,
Jutiapa, Progreso,
Suchitepequez y
Zacapa, entre los
1500 y 2500
msnm.



Epidendrum ramosum
se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Guatemala, Jutiapa, El Progreso, Quetzaltenango, San Marcos, Chiquimula, Sololá y Suchitepequez, entre 1,100 y 2,200 msnm.



Isochilus

Epífita. Tallo delgado y raíces carnosas, hojas delgadas angostas. Inflorescencia terminal, usualmente curva, densa, flores relativamente pequeñas, usualmente rosadas o rosadas-púrpura acampanadas.

Isochilus linearis

Se distribuye en Baja Verapaz, Chimaltenango, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, El Progreso, Quetzaltenango, Sololá, Santa Rosa, Suchitepéquez y Zacapa, entre 0 y 2,900 msnm.

Lockhartia

Epífita, sin seudobulbos, tallo delgado, hojas dicotomas, pequeñas, lateralmente aplastadas. Inflorescencia lateral o terminal, simple o ramificada, a menudo con brácteas conspicuas, flores de 1 a muchas, sépalos y pétalos usualmente ovalados, labio simple o complejo, columna corta usualmente alada.



Lockhartia oerstedii

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Huhuetenango, Retalhuleu, Sacatepequez, San Marcos, Suchitepéquez, Zacapa, entre los 600 y 2,900 msnm.

Lycaste

Epífita, pseudobulbos cercanos, gordos, ovalados, a menudo con espínas terminales, cada uno con 2-4 hojas terminales y de 2 a 3 hojas envolventes, hojas plegadas, anchas. Inflorescencia basal, cada flor en tallo separado, sépalos y pétalos parecidos, labio con 3 lóbulos y callo prominente, columna larga sin ala.

Lycaste cruenta

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Escuintla, Guatemala, Jutiapa, El Progreso, Suchitepequez, Santa Rosa y Zacapa; entre 1,000 a 1,800 msnm.





Maxillaria

Epífita o terrestre, pseudobulbos cuando se presentan, están agrupados, tallo con un único entrenudo. Flores basales en pedúnculo separados (solitarias), labio usualmente con bisagra hacia el pie de la columna.

Maxillaria cucullata

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Guatemala, Jutiapa, El Progreso, y Zacapa; entre 1,000 a 2,500 msnm.

Pleurothallis



Pleurothallis

cadiothallis

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Izabal, El Progreso, Quetzaltenango, y Zacapa; entre 1,200 y 2,000 msnm.

Sobralia

Terrestre o epífita, tallo delgado usualmente largo parecido a una caña, con varias hojas. Inflorescencia terminal con varias flores, flores pequeñas hasta grandes, pétalos y sépalos muy parecidos, el labio abraza la columna, columna delgado, con o sin alas. Las flores son muy delicadas y membranosas y en la mayoría de especies solo duran pocas horas.



Sobralia macrantha

Se distribuye en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Escuintla, Chimaltenango, Guatemala, Quetzaltenango, Sacatepequez, Santa Rosa, El Progreso, y Zacapa; entre 1,000 a 3,400 msnm.

Bibliografía.

1. Dressler, R. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panamá. 1993. Comstock/Cornell. Comstock Publishing Associates.
2. Dix, M.A. y M.W. Dix. 2000. Orchids of Guatemala. A revised annotated checklist. Monographs in Botany. 78. Missouri Botanical Garden. 61 pp.
3. Font Quer. 2001 Diccionario de Botánica. 2da. Edición. Ediciones Península. Barcelona. España.
4. García, B. Estudio del dosel de la selva Nublada del Biotopo Para la Conservación "Mario Dary Rivera". Tesis de Biología. Usac.
5. Revista Agricultura...ideas para crecer! Bellezas en miniatura. Febrero 2002. Año V No.49.
6. <http://www.rickstropica.com/arpophyllumalpinum.html>
7. <http://members.iinet.net.au/~barryg/Gall32pic8.htm>
8. <http://www.duke.edu/~nplummer/Brassia.html>
9. <http://www.orchidconnection.com>