

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

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC
“ASOCIACION ECOLOGICA ETERNA PRIMAVERA /
HERBARIO USCG”
Enero 2004 – Enero 2005**

HARIM WAGNER CRUZ DE LEON
PROF. SUPERVISOR: LIC. BILLY ALQUIJAY
NOMBRE ASESOR INSTITUCIONAL: LIC. JULIO MORALES / CARLOS ESTRADA

INDICE

	PAGINA
Introducción	2
Resumen de las actividades de EDC	2
Actividades realizadas durante la practica de EDC	3
<i>Actividades de Servicio</i>	3
<i>Actividades de Docencia</i>	5
Actividades No planificadas	6
<i>Actividades No planificadas de Servicio</i>	6
<i>Actividades No planificadas de Docencia</i>	7
Actividades de Investigación	9
Resumen de la investigación	10

INTRODUCCIÓN

El programa de experiencias docentes con la comunidad, fue creado con el fin de poder brindar al estudiante de la carrera de Biología; una oportunidad para desarrollar sus aptitudes y al mismo tiempo encaminarlo en el área de su interés personal. El programa de EDC para la carrera de Biología es integrado ya que permite al estudiante incursionar en tres áreas que son: Docencia, Investigación y Servicio. El informe final permite analizar las actividades realizadas y observar el seguimiento de las actividades realizadas; además cabe enfatizar que la elaboración de buenos informes parciales facilita la elaboración del informe final, garantizando la formación integral del estudiante.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la Actividad	Horas EDC ejecutadas
A. SERVICIO			
Actividad planificada	Registro de especímenes de herbario	Durante el periodo que tarde el EDC.	223
Actividad planificada	Intercalado de especímenes de herbario	Durante el periodo que tarde el EDC.	223
Actividad planificada	Montaje de especímenes de herbario	Durante el periodo que tarde el EDC.	223
Actividad planificada	Elaboración de etiquetas de especímenes de herbario.	Durante el periodo que tarde el EDC.	223
Actividad no planificada	Planificación de actividades a realizar en la asociación ecológica “Vivamos mejor”.	12-13/3/04	4
Actividad no planificada	Separación de replicas de muestras de herbario para intercambio con otros herbarios	Durante el periodo que tarde el EDC	223
Actividad no planificada	Reunión con líderes comunitarios	20/3/04	2
Actividad no planificada	Clasificación y ordenamiento informático de la documentación de la asociación “Vivamos mejor”.	29/3/04	4
Actividad no planificada	Clasificación y ordenamiento, físico e informático de la colección etnobotánica de la asociación “Vivamos mejor”.	29/3/04 al 1/4/04	28
Actividad no planificada	Ordenamiento informático de la documentación de los nuevos miembros de la asociación ecológica Eterna Primavera.	Julio a Noviembre 2004	85

Actividad no planificada	Determinación taxonómica de especímenes de herbario.	27-28/7/04	40
--------------------------	--	------------	----

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la Actividad	Horas EDC ejecutadas
B. DOCENCIA			
Actividad planificada	Charla “Humedales de Guatemala”	2/2/04	3
Actividad planificada	Taller “Estrategia nacional de biodiversidad”	9/2/04	2
Actividad no planificada	Taller sobre manejo del parque regional de Santa Clara La Laguna.	2/4/04	8
Actividad no planificada	SEMINARIO: “Resultados de Investigaciones de la línea FOCECYT V convocatoria – Área Medio Ambiente”.	14/5/04	4
Actividad no planificada	Conferencia: “Comunidad del manglar”.	17/5/04	2
Actividad no planificada	Conferencia: “Introducción a los líquenes”	24/5/04	1
Actividad no planificada	Taller sobre taxonomía de Musgos	30/7/04	4
Actividad no planificada	Seminario de presentación de investigaciones de EDC de Biología del año 2003.	27/8/04	4
Actividad no planificada	I Congreso Multidisciplinario de EDC y EPS de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	1/9/04 al 3/9/04	12

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la Actividad	Horas EDC ejecutadas
C. INVESTIGACION			
Actividad planificada	visita de reconocimiento al lugar de la investigación	24/4/04	4
Actividad planificada	Elaboración de Protocolo	3ra. y 4ta. semana de Abril / 04	30
Actividad planificada	Colecta de líquenes	16/6/04 13/7/04	4
Actividad planificada	Determinación taxonómica de líquenes	Julio - Diciembre 2004	310
Actividad planificada	Elaboración de Informe final	Diciembre 2004 y Enero 2005	30

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Actividad No. 1: Registro de especímenes de herbario.

A) Objetivos:

- Registrar los especímenes que se encuentran en el Herbario.

B) Descripción, método o procedimiento: Ingresar los datos de la etiqueta de la muestra al libro de registro del herbario, asignándole un número de inventario.

C) Resultados: Que la muestra se encuentre registrada en la colección y que esté disponible en ocasiones futuras. Se Registraron un 100 % de las plantas que han sido determinadas en el herbario.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Algunas plantas no contaban con todos los datos necesarios para registrarlas adecuadamente.

Actividad No. 2: Intercalado de especímenes de herbario.

A) Objetivos:

- Ordenar los especímenes que se encuentran en el Herbario de forma alfabética y por familias.
- Lograr que la colección presente un adecuado orden alfabético por familias y también dentro de las mismas.

B) Descripción, método o procedimiento: Localizar la familia a la que pertenece la muestra e intercalarla de forma alfabética.

C) Resultados: Que la colección esté mejor organizada y se pueda utilizar como material determinado para el Herbario.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Algunos especímenes no estaban ordenados en forma adecuada, es decir en orden alfabético.

Actividad No. 3: Montaje de especímenes de herbario.

A) Objetivos:

- Conservación de la muestra en buen estado a largo plazo.
- Lograr que las muestras tengan una buena presentación estética.

B) Descripción, método o procedimiento: La planta seca se pega en una cartulina junto con su correspondiente etiqueta de identificación.

C) Resultados: Que la muestra se conserve procediéndole del respectivo ingreso al inventario de la colección.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Algunas muestras muy deterioradas o muy antiguas son difíciles de trabajar y hay que tener mucho cuidado con ellas.

Actividad No. 4: Elaboración de etiquetas de especímenes de herbario.

A) Objetivos:

- Elaborar las etiquetas con todos los datos obligatorios, para que la planta sea ingresada en la colección de especímenes del herbario.

- Conocer el programa que se utiliza para elaborar las etiquetas de los especímenes que están por ingresar al herbario.

B) Descripción, método o procedimiento: Por medio de los datos de la libreta de campo del colector, estos son ingresados en las fichas digitalizadas para el efecto, y luego son impresas, para que sean fotocopiadas posteriormente cuando los especímenes tienen replicas botánicas.

C) Resultados: Se ha realizado un 100 % de las etiquetas para los especímenes que están en espera de ingresar a la colección del herbario.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única limitante es que para ahorrar espacio digital, se tienen que borrar las etiquetas anteriores, teniendo cuidado de imprimir en el mismo momento las etiquetas que se acaban de elaborar, además no todas las plantas poseen la información necesaria para completar correctamente su etiqueta.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Actividad No. 1: Charla “Humedales de Guatemala”

A) Objetivos:

- Conocer la situación actual en que se encuentran los humedales de Guatemala, así como los planes de manejo en cada humedal.
- Conocer las distintas instituciones que tienen a su cargo los distintos humedales que se encuentran en Guatemala y conocer las distintas estrategias que se aplican para conservarlos.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizaron distintas charlas que presentaron las personas encargadas por parte de las instituciones que administran los humedales.

C) Resultados: Plantear estrategias para poder conservar los humedales.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Falta de tiempo para terminar la actividad por motivo de recibir clases en la universidad.

Actividad No. 2: Taller “Estrategia nacional de biodiversidad”

A) Objetivos:

- Informar sobre la situación de la diversidad en Guatemala y crear espacios para estudiantes que deseen realizar investigaciones, así como crear asociaciones de investigadores que publiquen la información de las investigaciones realizadas.
- Conocer el procedimiento para solicitar financiamiento de investigaciones, conocer nombres de las instituciones que pueden financiar investigaciones.

B) Descripción, método o procedimiento: Charla en donde se indicó la situación de las entidades que conforman es CONAP y las alternativas de programas que existen para los estudiantes que deseen realizar investigaciones.

C) Resultados: Divulgación sobre la creación de la red de información y posterior publicación en Internet, conocer entidades internacionales que puedan financiar investigaciones.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Suficiente tiempo necesario para desarrollar bien la actividad.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Actividad No. 1: Planificación de actividades a realizar en la asociación ecológica “Vivamos mejor”.

A) Objetivos:

- Determinar las fechas de las actividades de servicio a realizarse en la asociación.
- Conocer un poco más de los proyectos que realiza la asociación.
- Conocer algo más acerca de la problemática ambiental de la región.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizó una charla acerca de las actividades incluidas en el plan de trabajo de la asociación por medio del encargado del departamento de medio ambiente.

C) Resultados: Conocer acerca de las actividades que tenía planificada la asociación ecológica “Vivamos mejor” y brindar mayor colaboración en esas actividades.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se encontró ninguna limitante para realizar las actividades.

Actividad No. 2: Separación de replicas de muestras de herbario para intercambio con otros herbarios.

A) Objetivos:

- Seleccionar las mejores muestras de herbario de una misma especie para utilizarlas como replicas que servirán para intercambio con otros herbarios.
- Conocer aspectos importantes acerca de cómo se realizan los intercambios de muestras con otros herbarios.
- Conocer los criterios que se utilizan para seleccionar muestras de herbario que sirven para intercambio con otros herbarios.

B) Descripción, método o procedimiento: Revisar si existen duplicados de las muestras en la colección botánica y evaluar en qué estado de conservación se encuentran para que puedan enviarse a otros herbarios e intercambiarlas por otras muestras botánicas.

C) Resultados: Tener un buen número de muestras ya seleccionadas para utilizarse como intercambio con otros herbarios.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna limitante para realizar esta actividad.

Actividad No. 3: Reunión con líderes comunitarios.

A) Objetivos:

- Conocer a los líderes de las distintas comunidades.
- Informar a los líderes de las comunidades acerca de las actividades de educación ecológica que se deseaban realizar.

B) Descripción, método o procedimiento: Por medio de una charla se informó a los líderes comunitarios acerca de la actividad de educación ecológica que se deseaba realizar.

C) Resultados: Plantear a los líderes de las comunidades las actividades de educación ecológica que se deseaban realizar y recibir sugerencias para mejorar las mismas.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna dificultad para esta actividad.

Actividad No. 4: Clasificación y ordenamiento informático de la documentación de la asociación “Vivamos mejor”.

A) Objetivos:

- Clasificar y ordenar informaticamente la documentación de la asociación.
- Conocer la variada documentación que posee la asociación.
- Conocer el sistema que se utiliza para clasificar la documentación.

B) Descripción, método o procedimiento: Se clasifico la documentación por medio de palabras claves relacionadas con los temas que tienen los textos, luego se ordeno de acuerdo a la clasificación existente: si es libro, artículo, revista, etc. Después se ingreso al formato de Excel en la base de datos de la asociación.

C) Resultados: Se pudo realizar un aproximado de 100 % del trabajo informático de la clasificación y ordenamiento de los documentos de la asociación.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única dificultad fue aprender a utilizar el sistema de clasificación.

Actividad No. 5: Clasificación y ordenamiento, físico e informático de la colección etnobotanica de la asociación “Vivamos mejor”.

A) Objetivos:

- Clasificar y ordenar, en forma física e informática, la colección etnobotanica de la asociación.
- Conocer los usos comunes de las plantas que hay en la región.
- Actualizar la base de datos botánicos de la asociación.
- Aprender a utilizar las funciones básicas del programa de Excel.

B) Descripción, método o procedimiento: Se clasifico las plantas en base a su uso común en la región, por medio del programa Excel; donde además se agrego toda la información disponible de las mismas en base a un estudio realizado anteriormente. Después se ordeno las plantas de forma física en un armario como los que se utilizan en los herbarios, siempre en base a su uso común en la región.

C) Resultados: Se clasifico y ordeno completamente en el plano informático la colección etnobotanica de la asociación. Se ordeno un 100% en forma física la colección etnobotanica de la asociación.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Contar con poco tiempo para terminar la actividad; aprender a utilizar las funciones del programa de Excel.

Actividad No. 6: Ordenamiento informático de la documentación de los nuevos miembros de la asociación ecológica Eterna Primavera.

A) Objetivos:

- Ordenar informaticamente la documentación de los nuevos miembros de la asociación.
- Conocer el sistema que se utiliza para ordenar la documentación de los nuevos miembros de la asociación.

B) Descripción, método o procedimiento: Se clasifico la documentación por medio de un código que se le asigna a los distintos departamentos de la republica de Guatemala en donde actúa la asociación. Después se ingreso al formato de Excel en la base de datos de la asociación.

C) Resultados: Se pudo realizar un aproximado del 100 % del trabajo informático de ordenamiento de documentación de los nuevos miembros de la asociación.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única dificultad fue aprender a utilizar el sistema de ordenamiento.

Actividad No. 7: Determinación taxonómica de especímenes de herbario.

A) Objetivos:

- Determinar la especie de las muestras que ingresan al herbario.
- Enriquecer más la colección de especímenes del herbario.

B) Descripción, método o procedimiento: Las muestras ya secas se determinaron consultando la flora de Guatemala, en donde se observan características especiales de las plantas.

C) Resultados: Adquirir más habilidad para la determinación de especímenes de herbario.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única dificultad es que la flora de Guatemala está escrita en idioma inglés; lo que a veces dificulta la interpretación de los términos botánicos.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Actividad No. 1: Taller sobre manejo del parque regional de Santa Clara La Laguna.

A) Objetivos:

- Conocer la problemática que enfrentan las entidades que se encargan de proteger y manejar los parques regionales alrededor del lago de Atitlán.
- Crear conciencia sobre la importancia de la conservación y manejo adecuado del parque regional, por parte de las asociaciones comunales.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizaron charlas en donde se planteó la forma de manejo adecuado para el parque y como las asociaciones comunales de Santa Clara La Laguna pueden colaborar en la conservación y manejo del mismo.

C) Resultados: Estar al tanto de la problemática del parque y ver como se lleva a cabo un consenso interinstitucional.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presentó ninguna dificultad para realizar esta actividad.

Actividad No. 2: SEMINARIO: “Resultados de Investigaciones de la línea FOCECYT V convocatoria – Área Medio Ambiente”.

A) Objetivos:

- Dar a conocer los resultados obtenidos en las distintas investigaciones.
- Conocer algunas personalidades que realizan trabajos de investigación en Guatemala.
- Conocer la información que presentan los resultados de las distintas investigaciones.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizaron conferencias de 25 minutos de duración cada una, en donde se dieron a conocer por menores de cada investigación realizada.

C) Resultados: Conocer los pormenores de información sobre dificultades y resultados de las distintas investigaciones que se realizaron.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presento ninguna dificultad para realizar esta actividad.

Actividad No. 3: Conferencia: “Comunidad del manglar”.

A) Objetivos:

- Dar a conocer la situación en que se encuentran los manglares de Guatemala.
- Dar a conocer aspectos importantes y curiosos acerca de los manglares.
- Conocer mas acerca de los manglares y que factores son los que intervienen en su formación y también como podemos conservarlos.

B) Descripción, método o procedimiento: La conferencia fue impartida por la M.Sc. Lucia Prado en donde dio a conocer aspectos importantes y curiosos de los manglares y la situación que estos enfrentan en Guatemala.

C) Resultados: Conocer mas acerca de los factores que permiten el crecimiento de los manglares y la presión que las actividades humanas ejercen sobre ellos.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presento ninguna dificultad para realizar esta actividad.

Actividad No. 4: Conferencia: “Introducción a los líquenes”

A) Objetivos:

- Dar a conocer aspectos importantes y curiosos acerca de los líquenes.
- Conocer mas acerca de los líquenes y que factores son los que intervienen en su crecimiento y como nos pueden ser útiles.

B) Descripción, método o procedimiento: La conferencia fue impartida por el Ph. D. Robert Egan en donde dio a conocer aspectos importantes y curiosos de los líquenes, además menciono formas en que estos son útiles al humano.

C) Resultados: Conocer mas acerca de los factores que permiten el crecimiento de los líquenes y los beneficios que pueden brindar al humano.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única dificultad para esta actividad fue que la charla era en idioma ingles y no existía un traductor, dificultando en algunas ocasiones la comprensión total de la información.

Actividad No. 5: Taller sobre taxonomía de musgos.

A) Objetivos:

- Conocer más acerca de la clasificación actual de los musgos, así como aspectos importantes acerca de su biología.
- Conocer algunos géneros de musgos que hay en Centroamérica y Guatemala.

B) Descripción, método o procedimiento: Primero se realizo una conferencia en donde se presento la información necesaria acerca de la taxonomia de musgos, así como curiosidades relacionadas con ellos. Después se realizo un laboratorio en donde se determinaron algunas especies de musgos de Centroamérica y Guatemala por medio de claves taxonómicas.

C) Resultados: Conocer y aprender a manejar las claves taxonómicas para musgos de Centroamérica.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presento ninguna dificultad para la realización de esta actividad.

Actividad No. 6: Seminario de presentación de investigaciones de EDC de Biología del año 2003.

A) Objetivos:

- Dar a conocer los resultados de las investigaciones que realizaron los estudiantes de EDC de biología durante el año 2003.
- Conocer mas acerca de las investigaciones que se han realizado por parte de los estudiantes de EDC de biología.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizaron conferencias en donde presentaban toda la información necesaria acerca de la investigación que cada estudiante realizo y además los resultados de la misma.

C) Resultados: Conocer las distintas investigaciones científicas que realizaron los estudiantes de EDC de biología.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presento ninguna dificultad para la realización de esta actividad.

Actividad No. 7: I Congreso Multidisciplinario de EDC y EPS de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A) Objetivos:

- Conocer como se realiza el proceso del EDC y EPS de las distintas carreras que hay en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Conocer la temática de los distintos programas de EDC de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Conocer las investigaciones que se realizan en los programas de EDC de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

B) Descripción, método o procedimiento: Se realizaron conferencias sobre temas específicos de las distintas carreras que hay en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, así como también de temas que son afines al sector salud, y además hubo un momento de expresión artística al final del evento.

C) Resultados: Conocer la temática que se maneja en los distintos programas de EDC que hay en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No se presento ninguna dificultad para realizar esta actividad.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

“Caracterización de líquenes foliosos del parque ecológico Cayalá, Ciudad de Guatemala”

Actividad No. 1: Visita de reconocimiento al lugar de la investigación.

A) Objetivos:

- Conocer las características físicas del área de estudio.
- Determinar los transectos en donde se harán los muestreos.
- Conocer un poco mas de información acerca de los líquenes

B) Descripción, método o procedimiento: Se recorrieron los senderos del parque observando las características físicas adecuadas para el crecimiento de los líquenes como iluminación, presencia de árboles, presencia de humedad, etc.

C) Resultados: Se observaron características físicas de los sitios seleccionados para realizar los transectos; además se busco asesoría profesional para la determinación taxonómica de los líquenes.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única limitante que se encontró fue la disponibilidad de información acerca de líquenes que hay en Guatemala.

Actividad No. 2: Elaboración de Protocolo.

A) Objetivos:

- Presentar la información recopilada que se necesito acerca de los líquenes, para realizar la investigación.

B) Descripción, método o procedimiento: Revisar la literatura existente acerca de los líquenes, y además revisar las pocas publicaciones que se han hecho en Guatemala.

C) Resultados: Hacer un protocolo con la información necesaria acerca de los líquenes, y revisar el listado de algunos géneros presentes en Guatemala.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: No hay mucha información actualizada acerca de líquenes, y aun menos información acerca de géneros de líquenes en Guatemala.

Actividad No. 3: Colecta de líquenes.

A) Objetivos:

- Conocer la técnica adecuada para la colecta de líquenes foliosos.

B) Descripción, método o procedimiento: Primero se desprendió el liquen folioso del fuste del árbol con una navaja, luego se le tomo los datos que lleva el sobre en donde se deposita, para después guardarlo en dicho sobre, para llevarlo al herbario y determinarlo.

C) Resultados: Se realizaron dos colectas de especímenes.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: La única dificultad para realizar esta actividad fue que el asesor contaba con poco tiempo para realizar las colectas de especímenes.

Actividad No. 4: Determinación taxonómica de líquenes.

A) Objetivos:

- Aprender a utilizar la clave para determinar las especies de líquenes foliosos, así también conocer un poco mejor las distintas estructuras que presentan para su determinación.

B) Descripción, método o procedimiento: Primero se observa la parte inferior del liquen para determinar el color de la misma, y después en la clave se va observando si presenta estructuras reproductoras sexuales, rizinas, estructuras reproductoras asexuales, textura de la superficie superior, reacción química de la corteza superior y la medula ante el KOH, etc., para determinar el género y la especie del mismo.

C) Resultados: Se determino el 100 % de los líquenes que se colectaron en el parque ecológico Cayalá.

D) Limitaciones o dificultades presentadas: Las dificultades presentadas son que la clave para determinar los líquenes foliosos esta escrita en idioma ingles siendo difícil su interpretación, además cabe agregar que la clave utilizada es para especies presentes en Norteamérica, lo que dificulta bastante su exacta determinación.

RESUMEN DE INVESTIGACION

La investigación realizada fue una caracterización de líquenes foliosos en el parque ecológico Cayalá, ubicado en la ciudad capital de Guatemala. El objetivo y motivo principal fue conocer la diversidad de líquenes foliosos en el parque, ya que este es uno de los grupos menos conocidos en Guatemala. La investigación fue hecha en la época lluviosa comprendida entre los meses de Mayo a Noviembre, las colectas fueron hechas en el mes de Junio. El método utilizado fue el transecto levantándose uno en cada sendero del parque para totalizar tres. Cada transecto fue de 100 m de largo, donde se tomo muestras de todos los líquenes foliosos comprendidos entre 0.5 m – 1.80 m de altura guardándolos en sobres con sus respectivos datos de colecta. Se obtuvo 5 géneros de líquenes foliosos pudiendo mencionar: *Dirinaria*, *Evernia*, *Heterodermia*, *Parmotrema*, *Physcia* y además los géneros *Collema* y *Leptogium* que son del tipo gelatinoso. Debido a que el parque ecológico Cayala es un bosque secundario muy intervenido por la actividad humana, esto posiblemente puede reducir la cantidad de especies liquenicas en el mismo, entre las recomendaciones se planteo la realización de una investigación en las dos épocas del año seca y lluviosa, además realizar transectos dentro del bosque para poder comparar las especies encontradas con las de los senderos.

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

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN
“CARACTERIZACION DE LIQUENES FOLIOSOS DEL PARQUE ECOLÓGICO
CAYALA, CIUDAD DE GUATEMALA”**

HARIM WAGNER CRUZ DE LEON
PROF. SUPERVISOR: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR DE INVESTIGACION: LIC. MARIO CIFUENTES

INDICE

	Pág.
Resumen.	2
Introducción.	2
Referente teórico.	2
Planteamiento del Problema.	9
Justificación.	9
Objetivos.	9
Metodología.	9
Diseño.	10
Resultados.	10
Discusión.	13
Conclusiones.	14
Recomendaciones.	14
Referencias bibliográficas.	14

RESUMEN

La investigación realizada fue una caracterización de líquenes foliosos en el parque ecológico Cayalá, ubicado en la ciudad capital de Guatemala. El objetivo y motivo principal fue conocer la diversidad de líquenes foliosos en el parque, ya que este es uno de los grupos menos conocidos en Guatemala. La investigación fue hecha en la época lluviosa comprendida entre los meses de Mayo a Noviembre, las colectas fueron hechas en el mes de Junio. El método utilizado fue el transecto levantándose uno en cada sendero del parque para totalizar tres. Cada transecto fue de 100 m de largo, donde se tomo muestras de todos los líquenes foliosos comprendidos entre 0.5 m – 1.80 m de altura guardándolos en sobres con sus respectivos datos de colecta. Se obtuvo 5 géneros de líquenes foliosos pudiendo mencionar: *Dirinaria*, *Evernia*, *Heterodermia*, *Parmotrema*, *Physcia* y además los géneros *Collema* y *Leptogium* que son del tipo gelatinoso. Debido a que el parque ecológico Cayala es un bosque secundario muy intervenido por la actividad humana, esto posiblemente puede reducir la cantidad de especies liquenicas en el mismo, entre las recomendaciones se planteo la realización de una investigación en las dos épocas del año seca y lluviosa, además realizar transectos dentro del bosque para poder comparar las especies encontradas con las de los senderos.

INTRODUCCIÓN

Guatemala un país ubicado en la América central, debido a que presenta diversa orografía y condiciones climáticas únicas, debería presentar gran diversidad de líquenes, los cuales se ven afectados por la depredación y la perdida de sus habitats, gracias a los parques ecológicos que son un refugio para las especies es posible encontrarlos todavía. Además para complementar esta situación existe poca información acerca de los líquenes, que nos permita conocer la diversidad de los mismos en Guatemala. Cifuentes en 1994 realizo una investigación con líquenes foliosos, en donde estudio su distribución, abundancia e identificación en las lagunas que presenta el biotopo Chocon Machacas, encontró 9 especies de líquenes foliosos. Para el muestreo de este estudio, se harán transectos de 100 m. de largo, donde cada uno ira paralelo a un sendero del parque ecológico Cayalá, y en cada árbol presente en el transecto se colectaran los líquenes foliosos presentes.

REFERENTE TEORICO

Definición de los Líquenes

Para poder explicar lo que es un liquen, es necesario hacer referencia a ciertos conceptos botánicos los cuales nos ayudarán a entender con más claridad la razón por la cual a estas plantas se les ha dado el nombre de líquenes y les ha colocado dentro de un grupo de la taxonomía. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los líquenes son una asociación de dos talofitas separadas, un hongo ascomiceto o raras veces un basidiomiceto y un alga clorofícea o cianofícea formando una sola planta. Los líquenes han sido descritos como un tipo de simbiosis entre un alga y un hongo, que se nutren y reproducen sin afectarse uno del otro. (Cronquist, 1986)

Se puede llamar simbiosis al fenómeno biológico que consiste en la unión, más o menos intensa o durable de dos organismos que se benefician recíprocamente para su vida. Se asegura que uno de los casos más perfectos de simbiosis es el de los líquenes. (Ahmadjian y Mason, 1973)

En algunos líquenes, existe en realidad, un caso especial de parasitismo, en el cual se establece una lucha entre el parásito y el huésped; de esta lucha resulta un equilibrio funcional, que una vez obtenido, permite al huésped vivir a expensas del parásito contra el cual se defiende y viceversa. Casi siempre sucede que uno de los organismos es el que obtiene mayor beneficio o provecho de la asociación y este es el caso de los líquenes, donde el hongo es mayormente beneficiado con la unión. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Descripción del área de estudio

El Barranco de Cayalá, está ubicado en el perímetro de la ciudad capital, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita Z 5, consta de 14 manzanas las cuales están distribuidas de ladera a ladera orientadas de Este a Oeste, y de extremo a extremo de Norte a Sur. Posee una parte plana al fondo, la cual se extiende por todo el largo del barranco. El barranco de Cayalá es atravesado, de extremo a extremo, por un pequeño riachuelo denominado Río Contreras. En la actualidad, dicha área es administrada por la organización no gubernamental FUNDAECO, la cual promueve el desarrollo sostenible del lugar, además de educar y concientizar al visitante.

El parque ecológico Cayalá se encuentra ubicado entre la zona 5 y la zona 16 de la ciudad de Guatemala aproximadamente entre 1400 a 1700 msnm. El bosque del parque Cayalá es un bosque en regeneración y está muy intervenido por el humano; dentro de la clasificación de las zonas de vida, se encuentra en la de bosque de montaña, el cual sus principales características son: lluvias frecuentes de Mayo a Noviembre, la precipitación varía entre 1.100 a 1.349 mm como promedio anual, la temperatura promedio anual varía entre 20 a 26 grados centígrados, la vegetación está constituida principalmente por *Cupressus*, *Eucaliptus*, *Quercus*, *Urera*, entre otros.

En 1994 se constituyó el parque Deportivo Ecológico Cayalá, el primer parque Ecológico de la ciudad capital. Se han realizado trabajos de trazado y construcción de senderos, infraestructura, señalización y rotulación, mantenimiento y limpieza y un plan de manejo y protección del área.

Estructura y morfología de los líquenes

Los líquenes comúnmente forman delgados talos hasta de muchos centímetros de diámetro. Una sección a través de un talo liquénico típico muestra una capa periférica del micelio compacto y una región interna de hifas más esparcidas entre las cuales se encuentran células, filamentos o colonias de células de un alga. Algunas hifas del hongo generalmente también penetran en el sustrato como rizinas, sirviendo como un medio de fijación y en la absorción de minerales. El hongo algunas veces produce haustorios que penetran y pueden llegar a matar algunas de las células del alga, pero más a menudo la punta de la rama hifal siempre se comprime contra la célula algal sin penetrar en ella.

Indudablemente cuando menos en algunos casos, las células algales incluidas que han muerto son ingeridas y usadas por el hongo. (Mason, 1979)

Es conveniente y se acostumbra dividir a los líquenes en tres grupos de acuerdo al aspecto exterior de su talo, aunque no hay distinción clara entre estos grupos y esta clasificación no tiene relación con la posición taxonómica del hongo y alga involucrada. (Mason, 1979)

Los tres grupos son: a) los líquenes foliáceos o foliosos, b) fruticulosos y c) crustosos o crustáceos. Además de estos tres grupos se hace mención en algunos libros de otros tipos, como lo son los líquenes gelatinosos, los umbilicados, los leprosos y escumulosos. (Mason, 1979)

A continuación se describe los líquenes que son el objeto de estudio:

Líquenes Foliosos

Estos líquenes poseen el talo aplanado y por lo común lobulado, se encuentran unidos al sustrato por cordones de hifas, denominados rizinas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Existe un diámetro definido máximo para estos líquenes, por lo que pueden ser agrupados en clases según el tamaño: líquenes pequeños son de 1 a 2 cm. de diámetro, los medianos van de 3 – 12 cm. y los grandes de 13 – 30 cm. El talo de estos se encuentra adheridos por rizinas, aunque las especies sub-erectas pueden carecer de rizinas. (Mason, 1979)

Una característica importante es la proporción en que se encuentra el líquen adherido al sustrato y en muchas ocasiones es muy difícil colectarlos sin que aquel sea dañado. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Un talo folioso está dividido en numerosas ramas las cuales reciben el nombre lóbulos, estos lóbulos tienden a alargarse y bifurcarse, manteniendo más o menos su ancho. El ancho del talo, el color del mismo y la adhesión de este al sustrato son las características más importantes para la clasificación de los líquenes foliosos. Los márgenes de los lóbulos son uniformes de variable identidad, decrenados o dentados. Muchas de las especies poseen estructuras semejantes a pelos a lo largo del margen que pueden medir de 0.5 – 6 mm. de

largo, los cuales pueden ser reconocidos y observados con una lupa, a estos se les llama cilios. (Mason, 1979)

Los lóbulos pueden ser de varios tipos dependiendo de la especie que se trate. La superficie de los lóbulos puede ser uniforme o desigual (en forma saliente y rugosa). La superficie de la corteza se observa a través de una lupa como una superficie continua o reticularmente quebradiza, con poros blancos, con manchas blancas, con una pelusilla blanca, o con puntas blancas o una especie de arrugas, y en algunos casos las especies pueden presentar algunas estructuras parecidas a verrugas, llamadas cefalodios, las cuales contienen algas verde-azules. Las estructuras que se observan en la superficie de los lóbulos son de gran utilidad para la identificación de los líquenes foliosos. (Mason, 1979)

El color de la superficie inferior puede variar de negro-azabache a café oscuro, a amarillo ligero, a mostaza tirando a rojo o a marfil blanco tirando a blanco. Las especies con una superficie negra pueden tener una estrecha zona café o bien una mancha café-blanca. (Mason, 1979)

Si el talo carece de corteza inferior, la médula (fibrosa-algodonada) es fácilmente observada. Si la corteza está presente, la superficie es uniforme, lustrosa (resplandeciente) y cubierta con rizinas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Muchas veces se encuentra en la superficie inferior un tomento, que consiste en hifas individuales. Este forma una piel café o negra afelpada, mate sobre la superficie inferior. Los poros se pueden observar y distinguir sobre la superficie cuando esta posee el tomento. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Existen varios tipos de poros: uno lo constituyen las cifelas hundidos en forma de agujeros y dispersos en el tomento, que pueden ser observados sin ayuda de lentes. Otro tipo es pequeño y simplemente representado por un agujero en la corteza con abundantes hifas blancas, llamados pseudocifelas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

La estructura interna de los líquenes foliosos puede ser examinada en un microscopio. Un corte transversal del talo en líquenes muestra una corteza estratificada, en la capa superior se encuentran células fúngicas comprimidas, debajo de esta se observa una capa algal delgada, seguidamente una médula, compuesta de filamentos delgados hifales y por último una corteza inferior, la cual puede faltar en unas pocas especies. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Reproducción

Reproducción Asexual

Isidios y Soredios

En los líquenes foliosos y fruticulosos la multiplicación se produce sobre todo por vía vegetativa. En primer lugar sirven los soredios, constituidos por células algales

envueltas por filamentos del micelio. En otras especies se forman en la superficie del talo pequeñas excrescencias en forma de clavo o de coral llamados isidios, las cuales se quiebran fácilmente y sirven para la multiplicación vegetativa. También es posible en los líquenes que un fragmento cualquiera de talo regenere un talo normal. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los soredios y los isidios son propágulos únicos para los líquenes. Estos son reconocidos y distinguidos claramente con lupa. Los isidios son como dedos cilíndricos en crecimiento externo aplanado desde la corteza superior. Miden desde 0.3 – 1 mm. de alto y pueden ser simples o ramificados, escasos o densos, papilosos globulares, algunas veces sorediados, o dorsiventrales y aplanados. Los isidios se desprenden del talo dejando una cicatriz, y dan lugar o generan un nuevo liquen. (Ahmadjian y Mason, 1973)

En contraste, los soredios se originan en médula y salen al exterior de la superficie lobular como un polvo, el cual es llamado soradio. El conjunto de soredios, o soradios, son usualmente visibles en la superficie del talo. Los soradios pueden ser lineares a lo largo del lóbulo marginal u orbicular en la superficie de los extremos o puntas de los lóbulos. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Picnidios

Los hongos del liquen pueden reproducirse asexualmente mediante unas estructuras con apariencia de puntos negros llamados picnidios, que se encuentran en la superficie superior de algunos líquenes foliosos. Ellos contienen numerosas microconidias libres, de solo unos pocos micrones de largo y son difíciles de observar bajo el microscopio, no tienen mucha importancia sistemática. (Cifuentes, 1994)

Reproducción Sexual

Apotecios

Una de las estructuras que más fácilmente se reconocen en los líquenes son los apotecios. Los apotecios tienen una forma de copa o de disco, de 1 – 2 mm. de diámetro, estos aparecen en la superficie superior, o a lo largo de los márgenes del lóbulo, como en *Cetraria sp.*, o en la superficie superior de los extremos de podecios como en *Cladonia sp.*. El disco es usualmente color café, o más raramente anaranjado, rojo o amarillo; si se secciona el disco, muestra ascos y una capa uniforme de hilos estériles: paráfisis (dispersos así en el microscopio). Cada asco contiene de 1 – 8, raramente más esporas. Uno de los caracteres más importantes de las esporas es el número de separaciones en la pared (septos) y el color. (Mason, 1979)

Peritecios

Un segundo tipo de estructura reproductiva sexual del hongo es el peritecio. En muchos géneros del grupo crustáceo y en *Dermatocarpon*, un liquen folioso, los peritecios aparecen como puntos negros sobre la superficie del talo. Cuando se secciona el peritecio, se encuentra que contiene paráfisis y ascos con esporas.

En la naturaleza, la reproducción de los líquenes crustosos es un misterio. La reproducción sexual en la cual las esporas germinan en combinación con el alga, es teóricamente posible pero no ha sido verificable seguir estos pasos en la naturaleza. Soredios, isidios y fragmentos del talo pueden actuar como propágulos vegetativos y cuando se desprenden inician el crecimiento de un nuevo talo. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Importancia

Linneo (1762) discutió la habilidad de los líquenes crustosos en la colonización de las rocas no intemperizadas y en la acumulación de material ambiental, según él fueron los líquenes crustosos los primeros vegetales colonizadores. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Las evaluaciones de las múltiples investigaciones realizadas respecto al papel de los líquenes en la intemperización de rocas, indican que fue a finales del siglo XIX cuando se le dio énfasis; así también se le dio al hecho de que los líquenes poseen una gran habilidad en la producción de dióxido de carbono y ácido oxálico, los cuales funcionan “agentes corrosivos” del sustrato. En investigaciones más recientes se ha encontrado que estos agentes, llamados complejos metálicos, promueven la intemperización química de minerales y rocas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los líquenes acumulan varios elementos, frecuentemente en grandes cantidades. La acumulación de nitrógeno, fósforo y azufre, es particularmente significativa, porque estos elementos son almacenados y potencialmente disponibles, y pueden ser usados por musgos y plantas superiores las cuales a su vez pueden reemplazar a los líquenes durante el desarrollo de la formación del suelo. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los líquenes son considerados como indicadores de contaminación ambiental. Por un lado, algunos líquenes desaparecen cuando hay presencia de contaminación en el aire. Por otras altas concentraciones de zinc, cadmio, plomo y estaño es frecuente en algunos líquenes, lo que resulta particularmente interesante en las ciudades industrializadas. Por el contrario, las plantas superiores tienen una baja tolerancia a estos elementos.

Hábitat y distribución

Los líquenes crecen en una amplia variedad de sustratos incluyendo hojas, corteza de árboles, tierra y rocas. Muchos líquenes prosperan y se multiplican en habitats donde la vegetación es prácticamente inexistente. (Cronquist, 1986)

Unos pocos líquenes viven sumergidos en agua dulce, otros en la zona de salpicadura del litoral marino. La vegetación liquénica alcanza el máximo vigor en los bosques montanos de las zonas templadas, donde el aire es húmedo, y en la montaña inter-tropical, así como en las tundras, en las que el suelo aparece poblado en grandes extensiones ante todo por líquenes. Los líquenes evitan los desiertos pétreos de las grandes ciudades, donde los gases residuales les perjudican y el aire es demasiado seco. (Cronquist, 1986)

Crecimiento de los líquenes

En relación con el de otros talofitos, el crecimiento de los líquenes es demasiado lento. Incluso los grandes líquenes foliosos y fruticulosos de las regiones templadas no crecen más de 1 – 2 cm. por año. Los líquenes crustosos de las rocas del piso alpino, por ejemplo, *Rhizocarpon geographycum* manifiestan un crecimiento radical de solo 0.5 mm. Anuales. Por el diámetro de estos líquenes crustosos rupícolas se ha calculado la edad de ciertas morrenas post-glaciares. La duración de vida de los líquenes oscila entre un año (líquenes epifitos y varios siglos, quizás millares de años (líquenes crustosos de las rocas ártico-alpino). (Cronquist, 1986)

Hongos y algas asociados a los líquenes

Las algas forman parte de los líquenes (antes también llamados gonidios) son cianofíceas unicelulares o filamentosas (por ejemplo, *Choroococcus*, *Gloeocapsa*, *Scytonema* y *Nostoc*) o clorofíceas (por ejemplo, la volvocal *Coccomyxa*, las clorococales *Cystococcus* y *Chlorella* y la quetoforal *Trentepohlia*). Los hongos que intervienen son casi exclusivamente ascomicetes (Helotiales, más rara vez Sphaeriales) y, en casos muy raros, basidiomicetos (Teleforaceae). (Ahmadjian y Mason, 1973)

Aspectos de fisiología

Las rizinas son un mazo de hifas del hongo que pueden penetrar la roca en la cual el líquen crece. La profundidad de la penetración se piensa que esta influenciada por los componentes químicos y físicos de la roca y por la naturaleza del talo. La habilidad de las rizinas para penetrar el sustrato y la desintegración mecánica del mismo, fue reconocida por varios investigadores, entre ellos Guembel (1860). El sugirió que la penetración de las rizinas causaba la desintegración de la roca bajo muchas especies foliosas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los líquenes producen una variedad de componentes químicos, los cuales son potencialmente importantes en la biogeoquímica de minerales y rocas. Entre estos componentes se encuentra el CO₂, ácido oxálico y un gran grupo de sustancias llamados ácidos liquénicos, siendo estos últimos los más significativos. (Ahmadjian y Mason, 1973)

Los líquenes están capacitados para absorber agua de la fase líquida y gaseosa y pueden soportar la desecación extrema. Bachmann (1969) indicó que el talo de los líquenes crustosos, en particular, endolíticos absorben más agua que las especies foliosas. (Ahmadjian y Mason, 1973)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe poca información sobre líquenes foliosos para tener el conocimiento de la diversidad de los mismos en Guatemala.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo contribuirá a proporcionar información acerca de las especies de líquenes foliosos, para futuros estudios que se realicen en el parque ecológico Cayalá o en algún otro lugar de la ciudad capital de Guatemala.

OBJETIVOS

- Conocer la diversidad de líquenes foliosos en el parque ecológico Cayalá.

METODOLOGÍA

Se hicieron tres transectos de 100 m de largo paralelos sobre los senderos escogidos del parque, donde se tomaron muestras de todos los líquenes foliosos que estaban comprendidos entre 0.5 m – 1.80 m de altura sobre el fuste del árbol, a lo largo de los transectos, esto durante la época lluviosa comprendida de Mayo a Noviembre, las colectas se realizaron en el mes de Junio del 2004.

A cada especie de liquen se le asigno un nombre común para posteriormente identificarlo en el laboratorio. De ser posible se tomaron 2 muestras de cada liquen folioso. Para desprender los líquenes de la corteza del fuste, se utilizo una navaja que es lo ideal. Se tomo en cuenta que entre más uniforme y completos se colecten los especimenes, tienen más valor científico, después se colocaron en sobres elaborados de hojas tamaño carta de papel bond. En estos sobres de papel bond, se puso en la parte superior la fecha de colecta y se le asigno un número que identificara a la especie liquénica.

Las especies de líquenes colectados se transportaron al laboratorio para su debida determinación. En la determinación de las especies colectadas se tomo en cuenta todas las características estructurales vegetativas y reproductivas de los líquenes, siguiendo las especificaciones requeridas en la clave de identificación de Mason, Hale. Además se efectuó las pruebas químicas indispensables para la determinación de las especies, utilizando una solución al 50 % de hidróxido de potasio, otra solución al 50 % hipoclorito de sodio y cristales de parafenilendiamina con alcohol etílico al 85 %.

Las especies ya determinadas, se colocaron en sobres elaborados de papel bond, con su respectivo nombre científico y se guardaran indefinidamente, introduciéndolos al herbario de la Escuela de Biología BIGU como material de referencia.

DISEÑO

POBLACIÓN

- Bosque Secundario del parque ecológico Cayalá.

MUESTRA

- Se colecto en 3 transectos de 100 m. de largo paralelos a cada sendero del bosque de del parque ecológico Cayalá.

RESULTADOS

A continuación se presentan las tablas y graficas de las especies encontradas y determinadas del parque ecológico Cayalá, en la ciudad de Guatemala.

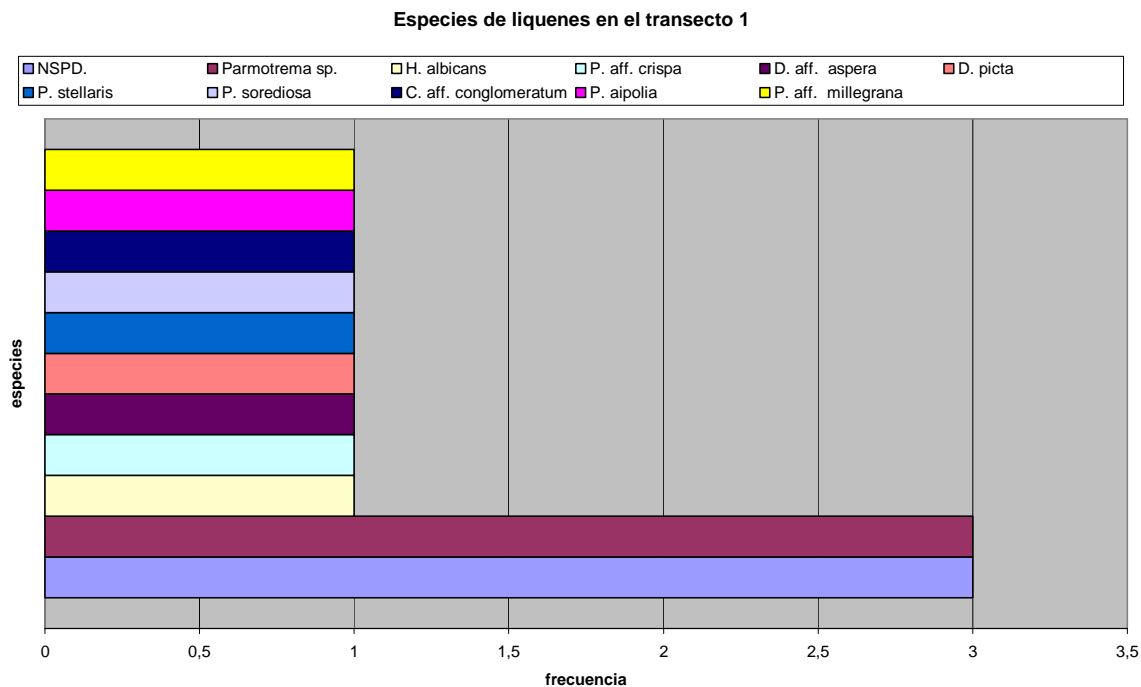
Tabla No.1 Especies de líquenes del parque ecológico Cayala.

<p><i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl. <i>Collema conglomeratum</i> Hoffm. <i>Physcia millegrana</i> Degel. <i>Leptogium</i> sp. <i>Collema</i> sp. <i>Physcia crispa</i> Nyl. <i>Parmotrema</i> sp. <i>Heterodermia hypoleuca</i> (Ach.) Trev. <i>Evernia</i> sp. <i>Physcia solediosa</i> Vain. <i>Physcia</i> aff. <i>millegrana</i> Degel. <i>Heterodermia albicans</i> (Pers.) Swinsc. & Krog. <i>Physcia</i> aff. <i>crispa</i> Nyl. <i>Dirinaria</i> aff. <i>aspera</i> (Magn.) Awas. <i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem & Schear. <i>Collema</i> aff. <i>conglomeratum</i> Hoffm. <i>Physcia aipolia</i> (Ehrb.) Hampe. <i>Parmotrema</i> sp.</p>

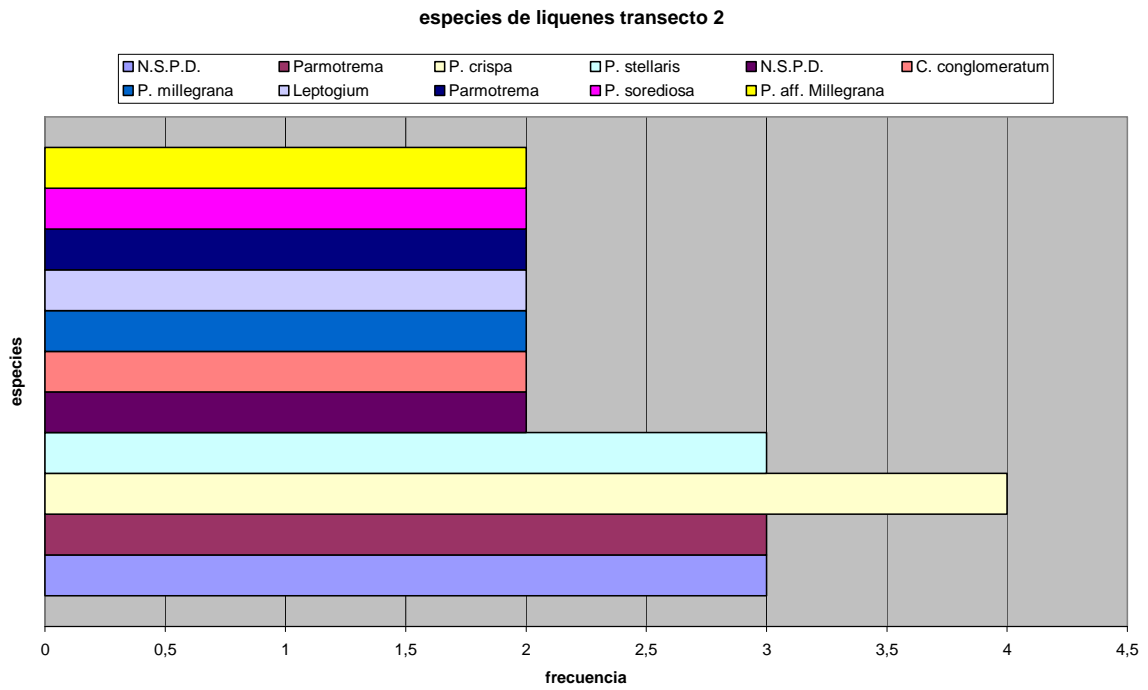
Tabla No. 2 especies de líquenes mas frecuentes en los transectos.

Especie	Frecuencia	# Transecto
<i>Parmotrema sp.</i>	3	1
No determinado taxonomicamente	3	1
<i>Physcia crispera</i>	4	2
<i>Physcia stellaris</i>	3	2
No determinado taxonomicamente	3	2
<i>Collema conglomeratum</i>	2	2
<i>Physcia millegrana</i>	2	2
<i>Leptogium sp.</i>	2	2
<i>Parmotrema sp.</i>	2	2
<i>Physcia solediosa</i>	2	2
<i>Physcia aff. millegrana</i>	2	3

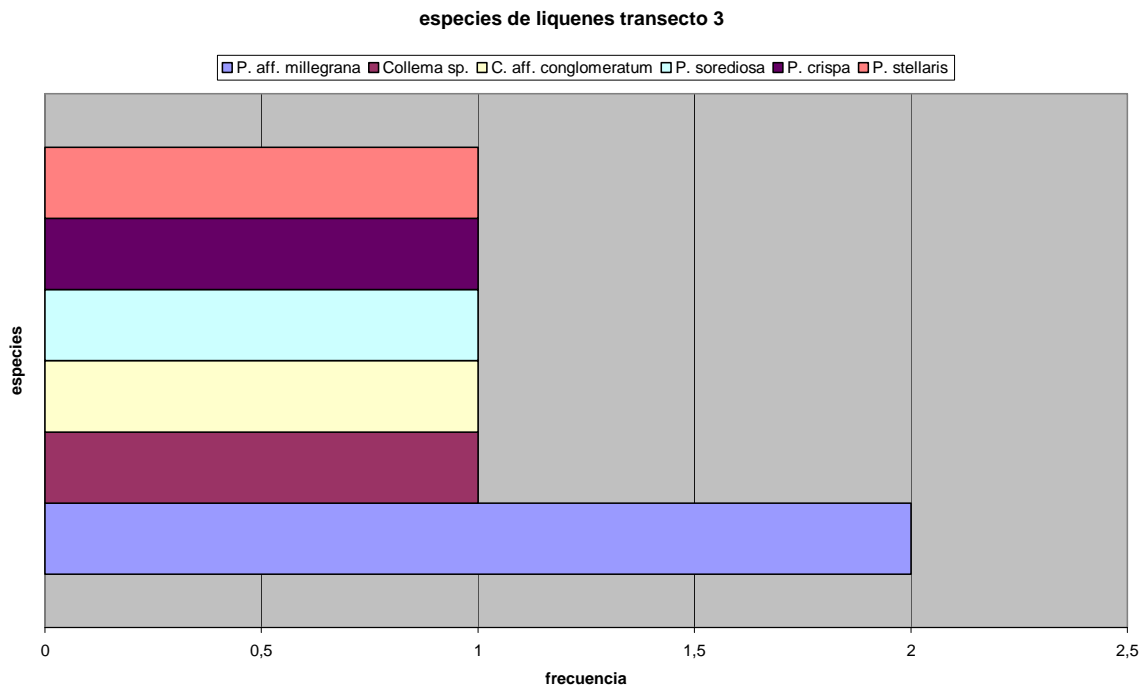
Grafica No.1



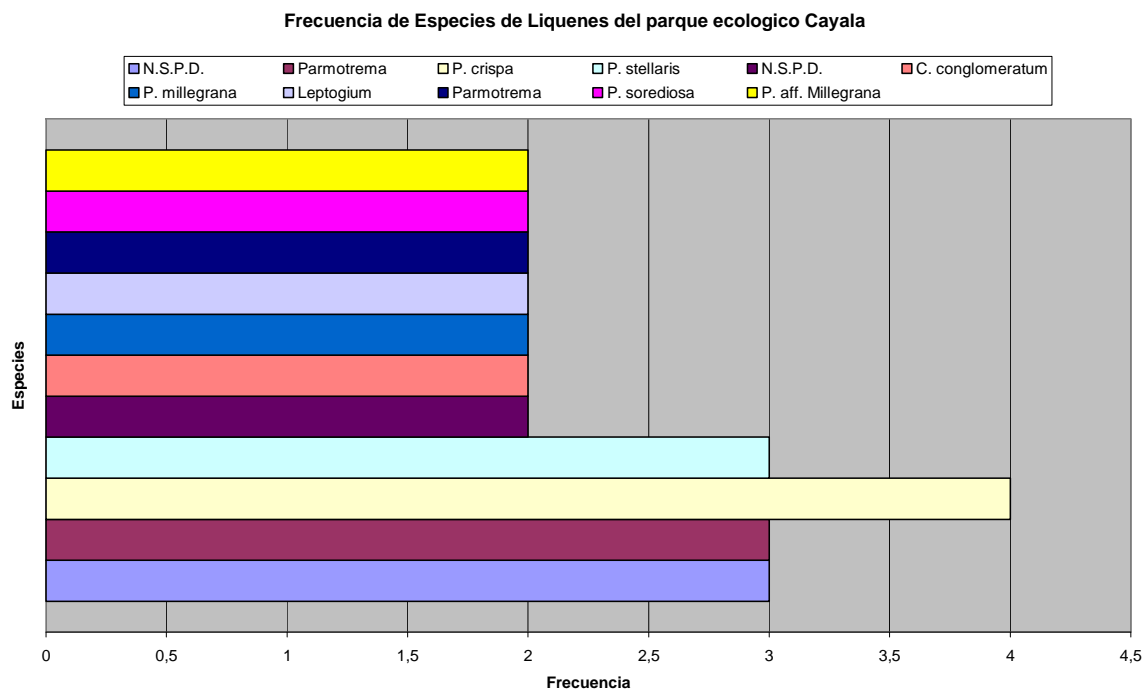
Grafica No.2



Grafica No.3



Grafica No.4



DISCUSION DE RESULTADOS

Parmotrema y *Physcia* fueron los géneros mas frecuentes encontrados en los transectos como se puede observar en la tabla No.2 y las graficas 1,2 y 4 debido a que había una mayor cantidad de luz y menos sombra, ya que no había demasiada presencia de árboles cerca de ellos, esto permite una mejor exposición a la lluvia o el rocío de la mañana, favoreciendo su crecimiento. (Umaña y Sipman, 2002.)

Los géneros *Collema* y *Leptogium* se encontraron en la época lluviosa debido a que estos líquenes no tienen órganos especiales para absorber agua del sustrato en que están o para conservarla, dependiendo de la lluvia y el rocío para conservarla. (Umaña y Sipman, 2002.)

El género *Physcia* fue el más encontrado como se puede observar en la grafica No. 4 porque estaba sobre diferentes de cortezas de árboles, debido a que no son específicos para un solo tipo. (Umaña y Sipman, 2002.)

En cuanto a algunas muestras, también encontradas en los transectos, no fue posible determinarlas como podemos observar en la tabla No.2 y las graficas 1,2 y 4 debido a que no presentaban estructuras reproductoras.

El parque ecológico Cayalá es un bosque secundario, y en ciertos transectos un guamil debido a la intervención humana, presenta líquenes de sotobosque en los arbustos del mismo, esto pudo favorecer su crecimiento en este hábitat. (Umaña y Sipman, 2002.)

Las corrientes de viento pueden favorecer el crecimiento de los líquenes, ya que Cayala por su morfología presenta la forma de un cañón, transportando la humedad a través de él. (Umaña y Sipman, 2002.)

Cabe aclarar que se muestreo en los senderos y no en el bosque en si, por eso no se encontraron mas especies de líquenes y muy poco frecuentes, ya que estos pueden crecer y vivir en gran variedad de superficies o sustratos dentro del bosque. (Umaña y Sipman, 2002.)

CONCLUSIONES

- Se encontraron 7 géneros de líquenes foliosos en el parque ecológico Cayalá, de la ciudad de Guatemala.
- El genero *Physcia* fue el mas frecuente.
- Los géneros *Collema* y *Leptogium*, fueron líquenes del tipo gelatinoso, encontrados en la época lluviosa.
- Como el parque ecológico Cayalá es un bosque secundario muy intervenido por la actividad humana esto puede reducir la cantidad de especies en el mismo.

RECOMENDACIONES

- Realizar la investigación en las ambas épocas del año.
- Realizar transectos dentro del bosque para poder comparar las especies encontradas con las de los senderos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahmadjian, V. y Mason, H. 1973. *The Lichens*. Academic Press. N.Y. 677 p.
- Cifuentes, M. Distribución, abundancia e identificación de los líquenes foliosos de las lagunas del biotopo Chocon Machacas. Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1994. 21 p.
- Cronquist, A. 1986. *Introducción a la Botánica*. 2ª Ed. Editorial Continental S.A. México D.F.
- Mason, H. 1979. *How to know the lichens*. 2ª Ed. Brocon Company. Publisher Dubuque. Iowa.
- Umaña, L. y Sipman, H. 2002. *Líquenes de Costa Rica*. Editorial INBio. 156 p.