

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

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
COLECCIONES ZOOLOGICAS
Julio 2005 a Julio 2006 (EDC II 2005)**

**ANA PRISCILA SANDOVAL ORTÍZ
PROFESOR SUPERVISOR: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ
SUPERVISOR DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA: LIC. SERGIO PÉREZ
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL:**

INDICE

Introducción.....	3
Cuadro Resumen de Actividades de EDC.....	4
Actividades Realizadas	
A. Servicio.....	5
B. Docencia	7
C. Actividades no planificadas	8
D. Investigación	11
Anexos	13

INTRODUCCION

Es sumamente importante para un estudiante de la Carrera de Biología formarse profesionalmente. De tal forma que el Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC- brinda la oportunidad mediante las herramientas necesarias para que el estudiante pueda desarrollar y poner en práctica toda su capacidad teórico-científica en las áreas de docencia, servicio e investigación, con la supervisión de un profesor designado.

Es por ello que a continuación se presentan los resultados de las actividades programadas de los programas universitarios servicio y docencia de la unidad de práctica de El Museo de Historia Natural específicamente de las colecciones zoológicas, además se presentan las actividades no planificadas que incluyen todas aquellas actividades designadas por el asesor institucional que se no se incluyen en el plan de trabajo pero fueron realizadas durante el tiempo programado para el programa de EDC.

Finalmente se incluye un cuadro resumen de las actividades de servicio y docencia para tener una visión de cómo se desarrolló la práctica y de esta manera contrastarlo con el Plan de Trabajo.

CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Nombre de la Actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC acumuladas
A. SERVICIO			
	Colección de material óseo	Del 27 julio al 3 agosto, 31 agosto, 01 septiembre 2005	50
	Elaboración de cajas con material libre de ácido	Agosto de 2005	30
	Colección de pieles de mamíferos	Octubre de 2005, enero de 2006, finales de febrero 2006 hasta 3 de marzo de 2006	77
	Control de la calidad del ambiente en las colecciones zoológicas.	De julio de 2005 a abril de 2006 y el 13 y 14 de septiembre de 2005	20
	Herbario	Del 01 al 21 de diciembre de 2005	60
	ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS		98
		TOTAL	335
B. DOCENCIA	Presentaciones (Power Point) de las colecciones zoológicas.	15, 16 Y 17 noviembre de 2005, Abril 2006	50
	Trifoliar	Semana del 10 al 14 de abril 2006	50
	ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS		55
		TOTAL	155
C. INVESTIGACIÓN	Perfil de Investigación	18 agosto al 8 septiembre 2005	50
	Protocolo de Investigación	9 septiembre al 4 octubre de 2005	75
	Colecta en el campo	Enero a junio de 2006	150
	Determinación taxonómica	Abril y Junio de 2006	50
	Preparación de pieles	Mayo y Junio de 2006	25
		TOTAL	350
	PLANIFICACIÓN	TOTAL	200
		TOTAL	1040

ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRACTICA DE EDC

ACTIVIDADES DE SERVICIO

No. 1

Nombre: Colección de material óseo

Objetivos: Colaborar en la elaboración de una colección de material óseo de animales de cacería además de enriquecer dicha colección con material nuevo de *Mazama americana* y *Mazama pandora* o cualquier otro material óseo nuevo que ingrese a dicha colección.

Procedimiento: Primeramente se ingresó tanto a la base de datos como a las colecciones zoológicas el material nuevo proveniente de Petén de *Mazama americana* y *Mazama pandora*, dicho material se depositó en cajas de cartón grandes debidamente rotuladas para un mejor acceso de consulta a personas, estudiantes o investigadores que lo necesiten.

Seguidamente se procedió a la adquisición de cajas de material libre de ácido para todos estos especímenes, esta petición se realizó vía internet a una arqueóloga de la Universidad de Florida, la cual se encuentra interesada en la colección de material óseo de animales de cacería del MUSHNAT, para poder realizar una colección arqueobiológica por lo cual ofreció su ayuda con dicho material, el correo se envió con la cantidad y medidas de las cajas necesarias para depositar todo este material, dicho correo electrónico fue recibido, ya que esta persona respondió con un correo de vuelta a mi persona agradeciendo las medidas y cantidad de cajas necesarias. Solo queda que se encuentre la manera de mandar estas cajas.

Resultados: Ingreso a la base de datos, rotulación, etiquetado y ordenamiento tanto de el material nuevo de Petén de *Mazama americana* y *M. pandora* como de la colección de material óseo de animales de cacería, la cual de esta manera facilita a cualquier visitante que lo requiera obtener información de dicha colección. Petición de la adquisición de cajas de material libre de ácido a Emery una arqueóloga de la Universidad de Florida.

Limitaciones o dificultades presentadas: No se ha obtenido ninguna caja de material libre de ácido para esta colección de la Universidad de Florida, por lo que el material óseo continúa ordenado, rotulado y etiquetado en las bolsas plásticas donde se encontraban inicialmente.

No. 2

Nombre: Elaboración de cajas con material libre de ácido.

Objetivos: Contribuir al ordenamiento de la colección de pieles de mamíferos.

Procedimiento: Cortar, medir y armar cajas de diferentes tamaños con material libre de ácido.

Resultados: Se realizaron un total de 60 cajas de material libre de ácido de diferentes tamaños, hasta agotar el cartón con el cual se arman dichas cajas.

Limitaciones o dificultades presentadas: No hay suficiente material para todas las cajas necesarias en las cuales se depositará la colección de pieles de mamíferos.

No. 3

Nombre: Control de la calidad del ambiente en las colecciones zoológicas.

Objetivos: Evitar el deterioro de las colecciones zoológicas por el exceso de humedad o plagas

Descripción: 1) Verificar el deshumificador: estar pendiente de la humedad relativa del cuarto donde se encuentra el material seco y que esta humedad se mantenga en un rango de 64-68% y 2) Coordinar una actividad de fumigación del cuarto de material en seco: establecer la fecha óptima para que las personas indicadas realicen dicha actividad, además de conseguir plástico y tape necesarios para tapar ventanas y proteger cualquier cosa que se pueda dañar.

Resultados: Se verificó la humedad relativa todos los días de la practica, y se llevó a cabo la fumigación exitosamente del cuarto de material en seco.

No. 4

Nombre: Colección de pieles de mamíferos.

Objetivo: Ordenar, rotular, etiquetar e ingresar dicho material tanto a la base de datos como a la colección de pieles de mamíferos; para que de esta manera se facilite a cualquier visitante e investigador la consulta de especímenes.

Procedimiento: 1) Traslado de especímenes de los gabinetes de madera donde se encontraban inicialmente a los gabinetes nuevos de aluminio, rotulado de gavetas con información de orden, familia, género y especie. 2) En esta colección se encuentran especímenes que están identificados solo hasta género. Por lo que es importante tener su identificación hasta especie. Los representantes del género *Peromyscus* tienen cierta dificultad para ser determinados hasta especie, por lo cual se está realizando una consulta bibliográfica para familiarizarse con este género y poder identificar de esta manera las especies, que son 8 en total. La revisión bibliográfica consiste en revisar libros y artículos específicos sobre el tema, es decir sobre la identificación de las especies de el ratón *Peromyscus*. 3) Además cada espécimen depositado en esta colección tiene un cráneo y/o un esqueleto respectivo, lo que se denomina material óseo de la colección de pieles de estudio. Cierta material óseo presenta dificultades porque no presentan mucha información sobre la especie o espécimen (piel de estudio) a la que pertenece y se encuentra aislado dentro de varias cajas por lo que es necesario encontrar la información que brinde los datos para poder ingresarlo tanto a la base de datos como a la colección de pieles de mamíferos. Para lo cual se hizo lo siguiente: a) Se ordenó este material según datos de colector, u otra información que presentara, ya que este material presenta por lo menos información de campo como colector y número de catálogo de colector. b) al ver la información de campo que cada espécimen poseía se procede a buscar en la base de datos de la colección de mamíferos la información de cada espécimen. c) al encontrar la información de cada espécimen en la base de datos se realiza una etiqueta para cada individuo con la información específica como: especie (o género), sexo, número de catalogo USAC, lugar de colecta, fecha de colecta, colector y número de catalogo personal de colector. d) se imprimen las etiquetas y se adjuntan al espécimen al que pertenecen. e) cada espécimen se deposita en la colección de pieles de mamíferos, ingresándolos según la especie a la que pertenecen.

El formato de la etiqueta va de la siguiente manera por lo que se necesitan como mínimo los siguientes datos:

Myotis keaysi

H

USAC 2587

GUATEMALA: Petén, Flores, Parque Nacional Tikal

08/11/2005

P. Sandoval 001

Resultados: 1) Traslado de los especímenes a gabinetes de aluminio donde están mejor preservados y ordenados filogenéticamente. 2) Consulta bibliográfica de libros y artículos que brindan información importante y específica para poder distinguir las especies del género *Peromyscus*. 3) Etiquetado e ingreso tanto a la base de datos como a la colección de pieles de mamíferos un total de 125 especímenes, con lo cual se enriquece la colección de pieles de mamíferos con material óseo correspondiente a las especies de la colección de pieles de estudio para que este material pueda ser utilizado por investigadores, estudiantes o cualquier persona que lo necesite y facilite su consulta.

Limitaciones o dificultades presentadas: Algunos ejemplares no cuentan con suficiente información como para encontrarlos en la base de datos al punto de que algunos se han denominado problema y no se pueden ingresar de ninguna forma.

No. 5

Nombre: Herbario

Objetivos: Hacer un servicio obligatorio de 60 horas.

Procedimiento: Se realizaron etiquetas propias del Herbario USCG con el fin de identificar los especímenes con información como: familia, especie, lugar de colecta, altitud, fecha de colecta, colector, número de registro personal y determinador. Posteriormente las etiquetas fueron impresas y se adjuntaron al individuo al cual pertenecían. Luego de esto cada espécimen fue montado y al mismo se le colocó un número de registro específico del Herbario, este dígito se ubicó en un libro de actas que lleva el número correlativo de los especímenes del herbario en el cual se escribe toda la información que posee la etiqueta.

El formato de la etiqueta va de la siguiente manera:

CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS
HERBARIO USCG
LAURACEAE
Persea americana
Livingston, Izabal , Guatemala 800 msnm
J. Morales 000 31/02/2006
Det. M. Pérez

Resultados: Se realizaron un total de 543 etiquetas, en 42 horas, 15 horas se utilizaron en montaje y registro de plantas que ya poseían etiquetas haciendo un total de 62 especímenes montados y registrados en el libro de Registros del Herbario USCG, y finalmente 3 horas se utilizaron en prensado de plantas colectadas por el Lic. Julio Morales.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

No. 1

Nombre: Presentaciones (Power Point) de las colecciones zoológicas.

Objetivos: Elaboración de un documento informativo sobre las colecciones zoológicas.

Procedimiento: Se elaboró una presentación en Power Point con información de las colecciones zoológicas del MUSHNAT, dicha presentación fue expuesta a los estudiantes

que están por empezar EDC con el fin de alentarlos a que se unan a esta unidad de práctica.

Resultados: Presentación digital con información resumida sobre colecciones zoológicas que puede ser consultada por cualquier persona que lo requiera.

No. 3

Título: Trifoliar

Objetivo: Tener información resumida de las colecciones zoológicas

Procedimiento: Actualizar la única versión en borrador del trifoliar realizado por la Br. Alfy Morales

Resultados: Un trifoliar diseñado electrónicamente con información actualizada que necesita ser revisado por el asesor de la unidad de práctica para su impresión posterior.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

SERVICIO

No. 1

Nombre: Bases de datos

Objetivos: Hacer control de calidad de las bases de datos.

Procedimiento: Las bases de datos del MUSHNAT se encuentra dentro del programa de computadora llamado SPECIFY versión 4.0, dicho programa cuenta actualmente con información de las diferentes colecciones zoológicas, dentro de las que se incluyen principalmente la colección de mamíferos y la colección de moluscos. En estas bases de datos se fueron encontrando errores de clasificación (taxonomía), de número de catálogo, de localidades donde se colectó el espécimen, etc. por lo que se procedió a corregir dichos errores comenzando para la colección de moluscos con: a) la corrección del árbol taxonómico, b) corrección de las localidades; utilizando para esta actividad el Diccionario Geográfico, el Programa de computadora ARC VIEW e información brindada por colectores. Y para la colección de mamíferos la descripción que se encuentra en la actividad de colección de pieles de mamíferos.

Resultados: Verificación, actualización y corrección del árbol taxonómico de la colección de moluscos, se contactó a uno de los colectores principales de la colección de moluscos, para que proporcionara información de los sitios de muestreo de sus respectivas colectas y de esta manera poder encontrar las coordenadas geográficas de sitios de registro de moluscos mediante el programa Arc View.

No. 2

Nombre: Preservación y toma de fotografías de una araña del género *Loxocles* (viuda negra).

Objetivos: Ingresar a la colección un espécimen actual de araña viuda negra para que se pueda poner en exhibición y dar a conocer información de algunos animales venenosos a toda la gente que visita el museo.

Procedimiento: Este espécimen fue llevado por un visitante del museo y se encontraba vivo, por lo que se hizo necesario la preservación y toma de fotografías para tener un

registro de este espécimen, la toma de fotografías se realizó con el fin de obtener una imagen bonita para que pueda ser exhibida en el Museo más adelante junto a una serie de animales venenosos.

Resultados: Imágenes de viuda negra en formato digital y espécimen preservado de la misma. Y el ingreso a la colección de un espécimen de araña viuda negra para poder dar a conocer información sobre este organismo venenoso de importancia médica par a Guatemala.

Limitaciones o dificultades presentadas: La araña viuda negra tiene un veneno neurotóxico, siendo mortal en ciertas ocasiones al no darse un tratamiento adecuado, por lo que para la toma de fotografías se tomaron condiciones de precaución para evitar cualquier accidente.

No. 3

Nombre: Traslado de material bibliográfico.

Objetivos: Ubicar el material bibliográfico en el salón de las colecciones zoológicas para que este también se pueda preservar en mejores condiciones.

Procedimiento: Se traslado el material bibliográfico que se encontraba en una oficina, al salón de las colecciones zoológicas, ya que llegaron 3 muebles nuevos específicos para material bibliográfico, principalmente revistas científicas, con el fin de preservarlo, ya que el salón de las colecciones zoológicas cuenta con un control de calidad del ambiente como lo es la humedad relativa constante y la fumigación cada año, a diferencia del lugar en donde se encontraban, por lo que alguna revistas que tienen muchos años se deterioraron por la humedad y/o por insectos al ser carcomidas.

Resultados: Mejor ubicación para las revistas científicas que necesitan de control de calidad del ambiente para evitar su deterioro y el traslado de aproximadamente 250 revistas y libros a 3 apartados de los muebles.

Limitaciones o dificultades: Los 3 muebles nuevos no son suficientes para todo el material bibliográfico que hay, por lo que se tiene que reubicar ciertas cosas para que quepa todo este material.

No. 4

Nombre: Material en líquido.

Objetivos: Corregir información de especímenes en la base de datos.

Procedimiento: En la colección de material en líquido, hay especímenes que tienen cierta información incorrecta, estos errores son en su mayoría en cuanto a especie, por lo cual se estuvo identificó a las especies, corrigiéndolas posteriormente en la base de datos. Los especímenes que se identificaron fueron representantes del género *Eptesicus*, *Roghessa*, (murciélagos); *Peromyscus* y *Habromys* (ratones). Para esta fase se contó con la ayuda de una especialista mexicana de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que llegó al MUSHNAT a trabajar específicamente con el género *Habromys*.

Resultados: Se identificaron a especie un total de 15 especímenes.

No. 5

Nombre: Biblioteca Digital

Objetivos: Hacer copias de seguridad de la Biblioteca Digital de las computadoras del Museo de Historia Natural.

Procedimiento: Se grabaron discos de los archivos que presentaran información importante de diferentes temas, los cuales son artículos científicos o incluso libros de texto enteros que se encuentran en forma digital.

Resultados parciales: Grabación de 4 discos de una computadora del MUSHNAT.

Limitaciones o dificultades presentadas: La grabación de los discos fue lenta debido a la capacidad de la computadora para realizar dicha función.

No. 6

Nombre: Correo electrónico (Universidad de Texas)

Objetivos: Mandar información importante que incluye formularios de CONAP.

Procedimiento: En la Universidad de Texas hay 2 investigadores que tienen interés en venir a Guatemala a realizar un trabajo de campo sobre la especie *Rhogeesa* (murciélago), principalmente al Valle del Motagua, por lo cual dichas personas necesitan conseguir los formularios de licencias de colecta y otros trámites para poder realizar la investigación aquí en Guatemala. Primeramente se procedió a adquirir los formularios específicos que estas personas estaban pidiendo, los cuales son: a) **Formulario único de solicitud de Trámite ante CONAP**, b) **Formulario de solicitud de Licencia para realizar Investigación** y c) **Formulario de solicitud de Colecta o aprovechamiento de Vida Silvestre**.

Seguidamente estos formularios se copiaron a un formato digital para poder mandarlos vía correo electrónico a la Universidad de Texas.

Resultados parciales: Envío de correo electrónico a la Universidad de Texas con los formularios de CONAP.

DOCENCIA

No. 1

Nombre: Humedales de Guatemala

Objetivos: Conocer el estado actual de los Humedales de Guatemala

Procedimiento: Asistencia a la Conferencia ¿Qué son los Humedales? y Humedales de Guatemala, impartida por el Dr. Juan Fernando Hernández, en conmemoración del Día de Los Humedales, la cual se llevó a cabo en el salón multimedia del edificio T-11 de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de La Universidad de San Carlos de Guatemala y duró 4 horas en total. Esta charla tenía como objetivo principal conocer el estado actual de los Humedales de Guatemala e incluía conceptos básicos tales que son humedales, donde se encuentran los principales humedales en Guatemala, los problemas ecológicos y de contaminación y cual es el manejo que se les esta brindando actualmente.

Resultados: Adquisición de conceptos básicos como el de humedales, cual es el estado actual de los mismos y como se están manejando a nivel ecológico los humedales en Guatemala.

No. 2

Nombre: Taxonomía Cladista

Objetivos: Conocer la clasificación actual de los vertebrados.

Procedimiento: Lecturas dirigidas sobre taxonomía cladista, taxonomía numérica, y otras lecturas para conocer como se clasifican los diferentes vertebrados y como ha ido avanzando en la historia, impartido por el Lic. Sergio Pérez en el Museo de Historia Natural.

Resultados: Obtener conocimiento de la taxonomía de los vertebrados, principalmente mamíferos, para lograr una clasificación actualizada en las colecciones zoológicas.

No. 3

Nombre: Bases de datos

Objetivos: Conocer como funciona y que información principal debe contener una base de datos, establecer cuales son los fundamentos para iniciar una base de datos de colecciones zoológicas.

Procedimiento: Se recibió una conferencia impartida por el Lic. Sergio Pérez con el objetivo de responder a preguntas como ¿Qué es una base de datos? ¿Qué información debe tener una base de datos?, etc, además de aprender el uso del programa SPECIFY versión 4.0, en el cual se encuentran las bases de datos de las colecciones zoológicas del MUSHNAT.

Resultados: Conocimiento del uso del Programa SPECIFY, y de las bases de datos de las colecciones zoológicas del MUSHNAT.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

No. 1

Nombre: Perfil de Investigación

Objetivos: Permitir al investigador realizar una visión general y específica acerca de la investigación que éste llevará a cabo.

Procedimiento: Se llevó a cabo el perfil de investigación incluyendo en éste la información general del proyecto de investigación como lo es: título, autores, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos y diseño experimental.

Resultados: Perfil de investigación con toda la información antes descrita.

No. 2

Nombre: Protocolo de Investigación

Objetivos: Obtener información bibliográfica y específica de la investigación que se llevara a cabo.

Procedimiento: Se llevó a cabo el protocolo de investigación durante el mes de Septiembre y el mismo fue presentado escrito y oralmente en el mes de Octubre.

Resultados: Protocolo presentado escrito y oralmente y corregido por asesor de investigación.

No. 3

Nombre: Colecta en el campo

Objetivos: Obtener resultados de la investigación que permitan comprobar hipótesis.

Procedimiento: Se trabajo en el campo en la colecta de murciélagos un total de 10 noches, y en la colecta de vegetación 2 días.

Resultados: Individuos de murciélagos y vegetación que permiten obtener información sobre el lugar de colecta, es decir, el Parque Ecológico Senderos de Alux.

No. 4

Nombre: Determinación taxonómica

Objetivos: Determinar las especies colectadas en el campo, tanto de murciélagos y familias para vegetación.

Procedimiento: Esta actividad se llevó a cabo utilizando claves taxonómicas de Medellín para los murciélagos y de Gentry para vegetación.

Resultados: El nombre de las especies de murciélagos colectados y de las familias de vegetación.

No. 5

Nombre: Preparación de pieles

Objetivos: Obtener piel de estudio de los individuos de murciélagos colectados en el campo.

Procedimiento: Las pieles de murciélagos se preparan, mediante un proceso que se llama taxidermia y consiste en remover la piel del individuo de la capa muscular y huesos para que ésta quede aislada.

Resultados: Pieles de estudio de las especies colectadas en el campo en el Parque Ecológico Senderos de Alux y depositadas en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala

ANEXOS

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS DEL PARQUE ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX (2006)

Priscila Sandoval, priscila_sandoval16@yahoo.com.mx, julio de 2006

Los remanentes de bosque nuboso en un área cerca de la capital metropolitana, como el Parque Ecológico Senderos de Alux, hace necesaria la elaboración de investigaciones enfocadas a las comunidades de mamíferos y otros organismos que habitan el área. El Cerro Alux actualmente ha sido declarado bajo la ley 4-89 de áreas protegidas como una Reserva Protectora de Manantiales. Por la importancia de este sistema se hace necesario establecer la estructura de la comunidad de mamíferos, incluso mamíferos voladores por ser parte del sistema biológico de este sitio, que a pesar de ser una Reserva Biológica, no cuenta con suficiente información actual de las especies, poblaciones y comunidades que se encuentran en este lugar. Para alcanzar los objetivos de este estudio, se emplearon un promedio de 8 redes de niebla de 12 metros de largo por noche de captura, colocadas a preferencia del investigador donde se sospecha que haya una mayor tasa de captura, las cuales se abrieron poco después de la puesta del sol (18:00 hrs.) y se cerraron 4 horas después (22:00 hrs.), tiempo en el que son más activos los murciélagos y se revisaron cada hora. Se llevó a cabo un muestreo con un total de 10 noches en los meses de Febrero a Junio, obteniéndose un esfuerzo de captura de 2304 metros por red y un total de 22 individuos de 3 especies todas pertenecientes a la familia Phyllostomidae; las especies capturadas son: *Desmodus rotundus* con 5 individuos capturados y *Dermanura azteca* con 3 individuos colectados y *Sturnira ludovici* con 14 individuos capturados.

Mediante los resultados obtenidos y por observaciones en el campo se puede inferir que la diversidad de murciélagos del Parque Ecológico Senderos de Alux es baja y que la riqueza y la abundancia está relacionada con el período de florecimiento y fructificación que es durante la temporada seca y de fructificación que es a principio de la temporada de lluvias con respecto a las especies frugívoras.

**Asesor: Nicté Ordóñez
Escuela de Biología,
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Universidad de San Carlos de Guatemala**

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

INFORME FINAL DE INVESTIGACION
ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS DEL PARQUE ECOLÓGICO
SENDEROS DE ALUX

ANA PRISCILA SANDOVAL ORTÍZ
PROFESOR SUPERVISOR: LICDA. EUNICE ENRÍQUEZ
SUPERVISOR DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA: LICDA. NICTÉ ORDOÑEZ
Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL:

**ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS DEL PARQUE
ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX**

ÍNDICE

	No. Página
1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. Referente Teórico.....	5
4. Planteamiento del Problema.....	10
5. Justificación.....	10
6. Objetivos.....	11
7. Hipótesis.....	11
8. Metodología	
✦ Diseño.....	11
✦ Técnicas usadas en el proceso de investigación	11
✦ Instrumentos para registro y medición de las observaciones.....	13
9. Resultados.....	15
10. Discusión de Resultados.....	20
11. Conclusiones	21
12. Recomendaciones.....	21
13. Referencias Bibliográficas.....	22
14. Anexos.....	23

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE QUIRÓPTEROS EN DIFERENTES HÁBITATS EN EL PARQUE ECOLÓGICO SENDEROS DE ALUX

RESUMEN

Los remanentes de bosque nuboso en un área cerca de la capital metropolitana, como el Parque Ecológico Senderos de Alux, hace necesaria la elaboración de investigaciones enfocadas a las comunidades de mamíferos y otros organismos que habitan el área. El Cerro Alux actualmente ha sido declarado bajo la ley 4-89 de áreas protegidas como una Reserva Protectora de Manantiales. Por la importancia de este sistema se hace necesario establecer la estructura de la comunidad de mamíferos, incluso mamíferos voladores por ser parte del sistema biológico de este sitio, que a pesar de ser una Reserva Biológica, no cuenta con suficiente información actual de las especies, poblaciones y comunidades que se encuentran en este lugar. Para alcanzar los objetivos de este estudio, se emplearon un promedio de 8 redes de niebla de 12 metros de largo por noche de captura, colocadas a preferencia del investigador donde se sospecha que haya una mayor tasa de captura, las cuales se abrieron poco después de la puesta del sol (18:00 hrs.) y se cerraron 4 horas después (22:00 hrs.), tiempo en el que son más activos los murciélagos y se revisaron cada hora. Se llevó a cabo un muestreo con un total de 10 noches en los meses de Febrero a Junio, obteniéndose un esfuerzo de captura de 2304 metros por red y un total de 22 individuos de 3 especies todas pertenecientes a la familia Phyllostomidae; las especies capturadas son: *Desmodus rotundus* con 5 individuos capturados y *Dermanura azteca* con 3 individuos colectados y *Sturnira ludovici* con 14 individuos capturados.

Mediante los resultados obtenidos y por observaciones en el campo se puede inferir que la diversidad de murciélagos del Parque Ecológico Senderos de Alux es baja y que la riqueza y la abundancia está relacionada con el período de florecimiento y fructificación que es durante la temporada seca y de fructificación que es a principio de la temporada de lluvias con respecto a las especies frugívoras.

INTRODUCCIÓN

En el mundo se conocen unas 925 especies de murciélagos. En Mesoamérica (América Central y México), donde confluyen dos regiones zoogeográficas (la Neártica de Norteamérica y la Neotropical de Suramérica) se pueden encontrar muchos murciélagos, aún cuando la masa de tierra es relativamente pequeña. Se han reportado por lo menos 170 especies, pertenecientes a nueve familias, siete de las cuales ocurren en el Neotrópico. De ellas, 25 son neárticas y 104 son tropicales. (Laval y Rodríguez, 2002)

Guatemala cuenta con siete familias: Phyllostomidae, Emballonuridae, Chylonycterinae, Natalidae, Thyropteridae, Vespertilionidae y Mollosidae y alrededor de 100 especies.

Los murciélagos ejercen una influencia profunda y variada sobre los procesos ecológicos que ocurren en los bosques tropicales, dados sus diversos hábitos de alimentación, sus esquemas coevolutivos con las plantas, sus niveles poblacionales, y sus adaptaciones a la búsqueda de insectos y otros alimentos (Medellín y Ceballos, 1993)

La mayoría de los trabajos publicados sobre murciélagos reportan abundancias relativas refiriendo el número de ejemplares de la especie de interés al número total de individuos capturados. Este número depende de varios factores, como el hábitat muestreado. La estructura de la comunidad es analizada tomando en cuenta los grupos tróficos, intervalos de tamaño, y sitios de vuelo. Al reunir a los murciélagos en grupos tróficos, se puede detectar puntos críticos de solapamiento de especies similares o emparentadas que pueden utilizar un recurso de manera similar. (Medellín y Ceballos, 1993)

A raíz de este trabajo se pudo establecer que existe relación entre la estructura de la comunidad de quirópteros y la estructura del bosque del Parque Ecológico Senderos de Alux, esto en cuanto a la época de floración y fructificación de las plantas que se encuentra en el lugar y se elaboró un listado de las especies presentes en dicho lugar y caracterizar la estructura de la comunidad de quirópteros y del bosque que representan al Parque Ecológico Senderos de Alux.

Para poder alcanzar los objetivos según la estructura y la composición general de la vegetación y levantar la información básica y debido a la poca afluencia de murciélagos y a que se tomaron diferentes puntos a criterio del investigador, se procedió a realizar una única parcela mediante al concepto de área mínima de la comunidad la cual se relaciona con la homogeneidad florística y espacial. Y en cuanto al muestreo de quiropteros se utilizaron redes de niebla un total de 10 noches con un promedio de 8 redes por noche, tomando en cuenta en cada muestreo los datos más importantes que se describen posteriormente. Y en base a los resultados obtenidos, no fue posible realizar análisis estadísticos debido a que el tamaño de la muestra y el número de especies es muy reducido.

REFERENTE TEÓRICO

Descripción del área de estudio

✦ *Bosques Nubosos*

Los bosques nubosos, también conocidos como bosques de ceja de montaña, son llamados así por ser el remanente de vegetación nativa de las montañas. Son un ecosistema boscoso de estructura y composición florística característica. En los trópicos húmedos, los bosques nubosos montanos se encuentran típicamente entre los 2,000 y los 3,500 msnm. Son más frecuentes entre los 1,200 y 2,500 msnm. Ocurren en zonas altitudinales en donde la atmósfera se caracteriza por la presencia de un frecuente y persistente viento nuboso (Ordóñez, 1999).

La humedad de estos bosques generalmente es cercana al punto de saturación. El rango de precipitación anual varía desde 2,000 mm a más de 5,000 mm dependiendo de la latitud, dirección e intensidad de los vientos y la distancia a los océanos. El rango de temperatura diaria varía entre los 12 y 21 °C, dependiendo de la latitud, altitud y el grado de exposición y pendiente y no ocurre el escarchamiento (Ordóñez, 1999)

✦ *Cordillera Alux: Reserva Protectora de Manantiales, Parque Ecológico Senderos de Alux*

Localización

El área de estudio comprende una faja montañosa que se expande desde la sección Noroeste del municipio de Mixco, Guatemala, continuando en dirección Norte hacia el municipio de San Pedro Sacatepéquez, abarcando parte de los municipios de San Lucas y Santiago Sacatepéquez (García y Godoy, 1995).

Extensión del área

La superficie total del área es de aproximadamente 500 ha. (53.7 km²), de acuerdo a la división político administrativa de la república pertenece a los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez. La superficie del Parque Ecológico Senderos de Alux es de aproximadamente 51 hectáreas (García y Godoy, 1995).

Vías de acceso

La principal vía de acceso del área la constituye la ruta nacional o Interamericana CA-1, que conduce al altiplano del país, a partir del kilómetro 17.5, el cual es el punto de origen del área. Otra alternativa de acceso se encuentra partiendo del centro de la cabecera municipal de Mixco, a la intersección de la carretera departamental que conduce al municipio de Santiago Sacatepéquez, atravesando de este a oeste la Cordillera Alux (García y Godoy, 1995).

Límites

Tomando como punto de partida la carretera Interamericana CA-1, kilómetro 17.5 (Latitud 14° 37'29", longitud 90° 36'26"), siguiendo la misma ruta CA-1 al kilómetro 27 (Latitud 14° 36'42", Longitud 90° 39' 05). De esta aldea por el camino de terracería que conduce a San Pedro Sacatepéquez (Latitud 14° 41'07", Longitud 90° 38'36"). De San Pedro Sacatepéquez carretera a San Juan Sacatepéquez, línea recta al oriente de la carretera

que conduce a San Raymundo (Latitud 14° 42'00", Longitud 90° 37'18"). De este punto al sur sobre camino de terracería a la intersección de la carretera a San Pedro Sacatepéquez (Latitud 14° 40'52", Longitud 90° 37'30"). De este punto sobre la carretera a la entrada del Club Campestre La Montaña (Latitud 14° 39'29", Longitud 90° 36'44"). De este punto en línea recta norte-sur al Río El Naranjito, siguiendo su cauce a San José Los Pinos (Latitud 14° 38'29", Longitud 90° 36'44"). Y de este punto en línea recta norte a sur para llegar al punto de origen (Km 17.5) (García y Godoy, 1995).

Condiciones climáticas

El patrón de lluvias varía entre 1057 a 1588 mm, con un promedio de 1344 mm de precipitación anual (García & Godoy, 1995).

En esta zona se marcan dos épocas bien definidas, una seca o verano con ocurrencia de noviembre a abril y otra conocida como época de invierno que ocurre de mayo a octubre de cada año. Las temperaturas van de 15 a 23 grados centígrados. El área está expuesta a vientos fuertes que corren en dirección sur a norte provenientes del Océano Pacífico (García y Godoy, 1995).

Los vientos del norte y sur forman una cortina neutral que provoca un golpe térmico, lo que mantiene humedad y agua en cantidades constantes durante todo el año (García y Godoy, 1995).

Cuenca y red de drenaje

El 90% de la Cordillera Alux constituye la cabecera de la cuenca del Valle de la ciudad de Guatemala. Por la cordillera para el límite intercontinental de aguas (de este a oeste), es decir, el 33% del área drena hacia el Mar de Las Antillas (cuenca del Río Motagua), mientras que el 67% drena hacia el Océano Pacífico (cuenca del Río María Linda) (García y Godoy, 1995).

En la cordillera se inicia la cuenca del Río Villalobos, principal afluente del Lago de Amatitlán. En la parte norte del área también se inician los afluentes del Río Las Vacas que a su vez es importante afluente del Río Motagua (García y Godoy, 1995).

De la dos cuencas principales se desprende una red hídrica de 10 vertientes. Los ríos que drenan hacia la cuenca del Río Motagua son: El Milagro y Las Limas. Para la vertiente del Pacífico a través del Río Villalobos son: Naranjito, La Brigada, Pancochá, Río Seco, Riachuelo Tempiscal y el Riachuelo Chilayón. De esta corrientes las más importantes son: El Pansalic y Pancochá que conforman el primer afluente del Río Villalobos (García y Godoy, 1995).

Hidrología

El régimen de aguas superficiales en la región por la naturaleza geomorfológica de los cauces, en particular por las pendientes puede ser típicamente torrencial. El nivel freático de las aguas subterráneas en la cordillera Alux, varía desde seis hasta cien metros (INSIVUMEH/PNUD, 1978).

Topografía y relieve

La Cordillera Alux posee una topografía variada que oscila entre los 1800 a 2305 msnm. La meseta este de la cordillera se encuentra localizada a 1800 msnm, a una distancia de 17 kilómetros de la ciudad de Guatemala.

Los Cerros Buena Vista, Miramundo y Panzalic se encuentran en elevaciones que oscilan en 2200 msnm, y el Cerro Chilayón, que constituye la parte mas alta de la cordillera, alcanza una elevación de 2305 msnm (García y Godoy, 1995).

La Cordillera Alux se ubica dentro de la región fisiográfica tierras altas volcánicas, seguidas de una falla causada por tensión local que quebró y movió el material de la superficie (IGN, 1972).

Las unidades fisiográficas identificadas en la Cordillera Alux son una serie de colinas y pequeños valles intercolinarios (García y Godoy, 1995).

La cordillera Alux en general presenta un relieve que va desde ligeramente ondulado hasta escarpado. Las pendientes varían desde 4% a mas del 32%. El 20% del área presenta pendientes superiores al 32% y un 22% presenta pendientes entre un 16 al 32%. Las de menos pendiente se localizan entre San Lucas y San Pedro Sacatepéquez, mientras que las de mayor pendiente y/o escarpadas están entre Mixco y San Pedro Sacatepéquez . Las altas pendientes, el tipo de suelo y las características de la precipitación determinan que exista una alta susceptibilidad a la erosión hídrica, la cual se ve incrementada a medida que desaparece la cobertura forestal (García y Godoy, 1995).

Rasgos geológicos y morfológicos

La Cordillera Alux se desarrolla geológicamente sobre un sustrato de calizas cretácidas y de rocas plutónicas masivas probablemente a partir del mioceno tardío. Un intenso vulcanismo que sucesivamente se ha presentado con grandes coladas de lavas fisuriales, avalanchas ardientes y productos piroclásticos , culminó durante el cuaternario con emisiones focales, que dieron origen a la formación de grandes conos compuestos como: el volcán de Pacaya, el de Agua y el de Fuego, de los que provienen los mantos de pómez (Cabrera et al., 1991).

Según el estudio de aguas subterráneas para el valle de Guatemala, las formaciones geológicas más importantes en la zona provienen del cuaternario y se identifican como: sedimentos eólicos, flujos de ceniza, sedimentos fluviales y lacustres; también se identifican dos provenientes del terciario que son lava basáltica, andesítica y riolítica, y toba basáltica con sedimento (INSIVUMEH/PNUD, 1978).

Suelos

De acuerdo a la clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, estos suelos se clasifican como suelos de la altiplanicie central, que se diferencian de las otras series por pendientes escarpadas con pequeños valles ondulados. Corresponden al subgrupo de suelos profundos sobre materiales volcánicos a mediana altitud. Específicamente se ubican dentro de la serie de suelos CAUQUE, los cuales son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea firme y gruesa (García y Godoy, 1995).

El suelo superficial a una profundidad de 15 cm es franco o franco-arcillo-arenoso, friable de color café oscuro, con un alto contenido de humus, la estructura granular final. El suelo en sí, presenta profundidades desde 50 cm hasta más de un metro, con estructura granular suave (pH 6.0). El material parental es pómez gruesa cementada de color casi blanco. En algunos lugares se encuentra sin descomponer y en otros esta interperizada a más de tres metros de profundidad.

Según García y Godoy (1995), en estos suelos se identifican normalmente de 2 a 4 horizontes superficiales, encontrándose un horizonte A que varía de espesor desde 0.2 metros en adelante. En casi toda el área se observa un horizonte C con presencia de fragipan (conocido comúnmente como talpetate) seguido por una capa de espesor considerable de ceniza volcánica (arena pómez)

Vegetación

En el área la vegetación típica, esta representada por rodales de *Quercus*, asociados generalmente con *Pinus pseudostrobus* y *Pinus montezumae*. Puede observarse también la presencia de *Alnus* y *Ostrya* con bastante frecuencia en esta formación. Ocurren también como indicadores de esta zona *Prunus capulli* y *Arbutus xalapensis* (García y Godoy, 1995).

Descripción de la flora

Se observa la presencia de vegetación arbórea dominante de las especies de *Quercus*, *Alnus*, *Pinus montezumae*, *Pinus oocarpa*, *Cupressus lusitanica*, en asociación con especies de *Clethra*, *Coccoloba*, *Dentropanax*, *Diphysa*, *Litsea*, *Olmediella*, *Ostrya*, *Arbustus*, *Prunus*, *Psidium* y *Rehdera* (García y Godoy, 1995).

La flora que aun se encuentra en el área forma parte de ecosistemas intervenidos. La parte más alta de la cordillera puede ser considerada como bosque nuboso, en el cual se encuentran especies de latifolidas típicas de éstos bosques (García y Godoy, 1995).

Es común encontrar ciprés en el área, pero se considera que esta especie ha sido introducida en el lugar, usualmente en los límites de terrenos (García y Godoy, 1995).

En el área se encuentran un sin número de plantas herbáceas y arbustivas de la familia de las compuestas, lo que es un indicador de una zona muy húmeda y pluvial (García y Godoy, 1995).

Descripción de la fauna

Entre los vertebrados que podemos encontrar están: zarigüeyas, ardillas, zorros, comadrejas, ratones de monte, ratas, taltuzas, zorrillos, cotuzas, murciélagos, cuerpo espín, conejos y varias especies de aves (García y Godoy, 1995).

Definición de comunidad

Una comunidad biológica se ha definido como el conjunto de dos o más poblaciones de distintas especies que coexisten dentro de una red de interacciones de factores físicos y biológicos en un espacio y tiempo determinado. Entre los factores físicos que regulan las comunidades, están la temperatura, humedad, patrones climáticos y de

precipitación, con respecto a los biológicos se encuentran las interacciones entre las especies de una comunidad, los cambios temporales de las comunidades y la composición y abundancia de las especies (Villanueva, 2001).

Estructura del hábitat

La estructura del hábitat (fisionomía) es determinada por dos elementos de organización espacial: la heterogeneidad y la complejidad. El término de heterogeneidad es utilizado para describir la variación horizontal del conjunto de plantas del hábitat, mientras que la complejidad describe el desarrollo vertical de ese conjunto a partir de sus estratos.

Se ha determinado que la estructura del hábitat influye en el microclima, la abundancia de recursos, la disponibilidad y distribución espacial del refugio, características necesarias para que muchas especies de vertebrados puedan completar su ciclo de vida. Por otra parte se ha visto que influye en los patrones de distribución y abundancia de los individuos y las especies (Villanueva, 2001).

Influencia del hábitat en murciélagos

En los quirópteros la estructura del hábitat está determinando la dinámica y estructura de la comunidad de murciélagos, posiblemente no es la acción de un sólo factor como la complejidad o alta diversidad vegetal la que determina la riqueza y diversidad en una comunidad de murciélagos, sino más bien es la interacción de varios factores. Entre los factores a considerar está la disponibilidad de alimento y de refugio, los cuales han sido correlacionados positivamente con la diversidad y abundancia de murciélagos. Por otra parte, la fragmentación del hábitat es un factor importante que determina la composición y abundancia de especies de murciélagos que forrajean áreas perturbadas. Se ha observado una disminución en la riqueza de especies y un incremento en la abundancia de especies generalistas como: *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium* y *Glosophaga soricina* mayor al 300% en ambientes perturbados en comparación con los conservados (Villanueva, 2001).

ORDEN CHIROPTERA

Ecología

Los murciélagos están entre los mamíferos más diversos y abundantes del mundo. Casi la cuarta parte de todas las especies conocidas de mamíferos del mundo son murciélagos. Estos son muy abundantes, aun cuando estén presentes relativamente pocas especies. Los murciélagos varían mucho en tamaño (pesan desde 2.5 g hasta más de 1000g) (Laval y Rodríguez, 2002).

El aumento de la diversidad en los murciélagos en los trópicos está relacionado con los tipos de alimentos disponibles y preferidos por ellos. Los insectívoros tienen una amplia distribución, ya que los insectos se encuentran en todo el mundo. Sin embargo, las flores especializadas para ser polinizadas por murciélagos y los frutos especializados para ser dispersados por ellos se encuentran prácticamente sólo en los trópicos. De manera que gran parte de la diversidad es el resultado de las muchas especies que están adaptadas para alimentarse de frutos o polen y néctar. Además, especialistas como los murciélagos pescadores, los carnívoros y los vampiros evolucionaron en los trópicos, incrementando la diversidad (Laval y Rodríguez, 2002).

Conservación

Los murciélagos juegan un papel importante en los bosques tropicales. Muchas plantas comunes, como *Cecropia*, *Solanum* y *Piper*, esenciales en la regeneración de estos bosques, dependen de ellos para la dispersión de semillas. Otras, como la liana *Mucuna* (planta hospedera de la espectacular mariposa *Morpho* azul) y muchas especies de árboles dependen de ellos para su polinización. Los murciélagos también son los principales depredadores de insectos voladores nocturno, muchos de los cuales son responsables de transmitir enfermedades (como dengue y malaria) y dañar cultivos (Laval y Rodríguez, 2002).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Cerro Alux actualmente ha sido declarado bajo la ley 4-89 de áreas protegidas como una Reserva Protectora de Manantiales, la información sobre las características ecológicas y biológicas pueden establecer que el sistema Alux es de importancia por ser un remanente de bosque nuboso y de hábitats restringidos. Por la importancia de este sistema se hace necesario establecer la estructura de la comunidad de mamíferos, incluso mamíferos voladores por ser parte del sistema biológico de este sitio. La estructura del hábitat esta determinando la dinámica y estructura de la comunidad de quirópteros, posiblemente un factor como la complejidad o alta diversidad vegetal determina la riqueza y diversidad en la comunidad de murciélagos.

JUSTIFICACIÓN

El estudio ecológico de los murciélagos en la región Neotropical ha experimentado un notable incremento durante las últimas décadas. En particular el estudio de las comunidades ha sido el foco de muchos estudios en años recientes, haciendo evidente el gran interés que reviste un grupo grande de especies emparentadas como los murciélagos que explotan una gran variedad de recursos (Medellín y Ceballos, 1993).

Las características ecológicas y biológicas pueden establecer que el sistema Alux es de importancia por ser un remanente de bosque nuboso y de hábitats restringidos. Por la importancia de este sistema se hace necesario establecer la estructura de la comunidad de mamíferos, incluso mamíferos voladores por ser parte del sistema biológico de este sitio.

La mayoría de los trabajos publicados sobre murciélagos reportan abundancias relativas refiriendo el número de ejemplares de la especie de interés al número total de individuos capturados. Este número depende de varios factores, como el hábitat muestreado (Medellín y Ceballos, 1993). Es por ello que éste trabajo se enfoca en la estructura de la comunidad de murciélagos y no solo en abundancias, para que pueda ser comparados con otros estudios.

OBJETIVOS

General

Establecer si existe relación entre la estructura de la comunidad de quirópteros y la estructura del bosque del Parque Ecológico Senderos de Alux.

Específicos

1. Elaborar un listado de especies de quirópteros en El Parque Ecológico Senderos de Alux.
2. Caracterizar la estructura de la vegetación por morfoespecies del Parque Ecológico Senderos de Alux.
3. Caracterizar la estructura de la comunidad de quirópteros presentes en El Parque Ecológico Senderos de Alux.

HIPÓTESIS

Existe una relación entre la diversidad y riqueza de especies de quirópteros y los diferentes hábitats.

METODOLOGÍA

DISEÑO

POBLACIÓN

Comunidad de quirópteros del Parque Ecológico Senderos de Alux.

MUESTRA

Quirópteros capturados por red, por hora, por noche en cada hábitat del Parque Ecológico Senderos de Alux.

TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

RECOLECCION DE DATOS

Para poder determinar la estructura de la vegetación se utilizó el concepto de área mínima de la comunidad la cual se relaciona con la homogeneidad florística y espacial. Surge del criterio de que para toda comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual ella no puede expresarse como tal. Por lo tanto, para obtener una unidad muestral representativa de una comunidad, es necesario conocer su área mínima de expresión.

Empíricamente se ha comprobado que si se registran las especies de una unidad muestral pequeña, su número es pequeño. A medida que se incrementa la superficie aumenta el número de especies, al comienzo bruscamente y luego cada vez con más lentitud y llega un momento en que el número de especies nuevas registradas en cada unidad muestral, sucesivamente mayor, es muy bajo o nulo.

El concepto más difundido para determinar el área mínima consiste en tomar una unidad muestral pequeña y en contar el número de especies presentes en ésta. Luego se

duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuéntale número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuye al mínimo (Matteucci *et al.*, 1982)

Para la colecta de quirópteros se utilizaron un promedio de 8 redes de niebla (Mist-nets) de 12 metros de largo en sitios de muestreo escogidos a preferencia del investigador debido a imprevistos presentados durante la investigación como el cambio de clima, y la captura sin éxito presentada durante varias noches, en el Parque Ecológico Senderos de Alux, las cuales se abrieron poco después de la puesta del sol (18:00 hrs.) y se cerraron 4 horas después (22:00 hrs.), tiempo en el que son más activos los murciélagos y se revisaron cada hora. Se ha muestreó un total de 10 noches en los meses de Febrero a Abril, algunas noches durante la luna nueva evitando así el fenómeno de fobia lunar, el cual consiste en que la mayoría de mamíferos presentan cierto miedo a la intensidad de la luminosidad que produce la luna cuando pasa en los diferentes estadios (luna nueva, luna llena, cuarto menguante y cuarto creciente), ya que cuando hay mayor cantidad de luz estos temen ser cazados por sus depredadores.

Inmediatamente después de su captura a todos los murciélagos se les tomaron los siguientes datos: 1) especie, según las claves y guías más utilizadas en Mesoamérica (Reid 1997, Medellín *et al.* 1997) 2) sexo; 3) edad (estimada mediante la observación en presencia de cartílago en la cuarta falange metacarpal en las siguientes categorías: juvenil, subadulto y adulto); 4) longitud del antebrazo; 5) largo total cuerpo 6) longitud de la cola; 7) longitud de pata derecha; 8) longitud de la oreja derecha; 9) condición reproductiva, la cual se determinará en las hembras por la palpación del vientre y desarrollo de las glándulas mamarias como inactivas, preñadas o lactantes, múltiparas o nulíparas; y los machos por la posición de los testículos, en abdominales o escrotados (Villanueva, 2001) (Kunz, 1982).

De cada especie capturada se preparó una piel de estudio, en el caso de que cayeran especies repetidas, a éstas únicamente se les tomaban los datos anteriormente descritos y se liberaban (Medellín y Ceballos, 1993) (Medellín *et al.*, 1997) la pieles de estudio fueron depositadas en el Museo de Historia Natural en las Colecciones Zoológicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ANÁLISIS DE DATOS

La diversidad de especies se calculará con el índice de diversidad de Shannon (H'), con la siguiente ecuación $H' = - \sum p_i \ln p_i$, donde p_i es la proporción de la especie i con respecto a la comunidad. Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2000). Dos elementos componen directamente es índice: la riqueza y la equitatividad. La diversidad tiende a incrementarse si los individuos están distribuidos uniformemente entre las especies y decrece si la mayoría pertenecen a una sola especie y las otras solo cuentan con pocos individuos (Krebs, 1985).

Sin embargo, debido a que el tamaño de la muestra y el número de especies es muy bajo, no se pudieron llevar a cabo estos análisis estadísticos.

Se pudo calcular el esfuerzo de captura según el método de Medellín y Ceballos (1993), a partir del número de metros lineales de red por las horas (tiempo) que estas permanecieron abiertas (MxH), dando un total de 1920 metros/hora (Ver cuadro No. 1)(Villanueva, 2001).

La estructura de la comunidad de murciélagos se analizará a partir de sus gremios tróficos y tamaños corporales (longitud del antebrazo, AB), mediante una matriz bidimensional por tipo de vegetación y para toda la comunidad. Basándose en el propuesto de Medellín (1993) el cual divide a los murciélagos en intervalos de tamaño, manteniendo la relación de 1.25 entre intervalos, por lo que dependiendo de la longitud del antebrazo a cada especie le será asignado un intervalo de tamaño. (Villanueva, 2001). Para asignar a cada especie dentro de su intervalo de tamaño, se utilizará el promedio de la longitud del antebrazo (cuando $n > 1$) o el valor mismo (cuando $n = 1$) (Medellín y Ceballos, 1993). Las especies se agruparán según sus hábitos alimentarios en seis grupos tróficos: insectívoros, omnívoros, carnívoros, nectarívoros, hematófagos y frugívoros (Villanueva, 2001). Lo cual debido a que el número de especies es muy pequeño (únicamente 3 especies) no es suficiente para agrupar a los murciélagos en todos los gremios tróficos ya que únicamente se encontraron dos 1 especie hematófaga y 2 especies frugívoras.

INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICION DE LAS OBSERVACIONES

Materiales

- ✦ Redes de niebla (6X 12 m)
- ✦ Palos de madera
- ✦ Bolsas de manta
- ✦ Regla plástica de 30 cm
- ✦ Linternas
- ✦ Guantes de cuero
- ✦ Etiquetas
- ✦ Libretas de campo
- ✦ Guías de identificación de campo de Reid (1997) y Medellín *et al.* (1997)
- ✦ Lápiz
- ✦ Cámara digital Sony cyber-shot (MPEG VX) DSC-P73
- ✦ Marcadores indeleble negro grueso
- ✦ Marcadores indeleble negro punto fino
- ✦ Baterías AA
- ✦ Lazo
- ✦ Bisturí
- ✦ Tijeras de disección
- ✦ Alcohol 70%
- ✦ Hilo blanco de algodón
- ✦ Cinta de marcar

RESULTADOS

Vegetación

Para determinar la estructura de la vegetación se utilizó el concepto de área mínima, el cual consiste en tomar una unidad muestral pequeña y en contar el número de especies presentes en ésta. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuéntale número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuye al mínimo. Por medio de este concepto se pudo abarcar un total de 500 m² (50 x 10 m) de vegetación obteniéndose las siguientes morfoespecies principales: (ver anexo No. 5)

1. *Quercus* 1
2. *Quercus* 2
3. *Solanaceae* 1
4. *Solanaceae* 2
5. *Solanaceae* 3
6. *Melastomataceae* 1
7. *Piperaceae* 1
8. *Commelinaceae* 1
9. *Pinnus* 1
10. *Helecho* 1

Murciélagos

Se capturó un total de 22 individuos de 3 especies de murciélagos con un esfuerzo de captura de 2304 metros x hora. Las redes permanecieron abiertas 4 horas por noche durante 10 noches. Las 3 especies pertenecen a la Familia Phyllostomidae.

Cuadro No. 1

Esfuerzo de captura de cada mes durante los muestreos en el Parque Ecológico Senderos de Alux

Mes	Captura	Esfuerzo de captura (m/h)	No. de individuos capturados	Observaciones
Febrero	No	288	0	--
Marzo	No	192	0	--
Abril	Si	864	6	Los individuos capturados se encontraron en una sola red.
Mayo	No	240	0	--
Junio	Si	336	16	Los individuos capturados se encontraron en una sola red.

Cuadro No. 2
Especies capturadas en el Parque Ecológico Senderos de Alux

No.	Especie	Sexo	Edad (J, SA, A)	AB (mm)	LT (mm)	LC (mm)	PD (mm)	OD (mm)	Condición reproductiva	Hábito alimenticio
1.	<i>Desmodus rotundus</i>	M	A	58	75	--	12	14	No escrotado	Hematófago
2.	<i>Desmodus rotundus</i>	H	A	63	90	--	16	15	Múltipara, no lactando	Hematófago
3.	<i>Desmodus rotundus</i>	M	A	68	100	--	14	13	Escrotado	Hematófago
4.	<i>Desmodus rotundus</i>	M	A	65	95	--	16	10	Escrotado	Hematófago
5.	<i>Desmodus rotundus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	Hematófago
6.	<i>Dermanura azteca</i>	H	A	43	60	--	09	11	Múltipara, no lactando	Frugívoro
7.	<i>D. azteca</i>	M	J	42	60	--	10	10	No escrotado	Frugívoro
8.	<i>D. azteca</i>	M	A	44	65	--	11	15	No escrotado	Frugívoro
9.	<i>Sturnira ludovicii</i>	H	A	45	70	--	15	12	No preñada	Frugívoro
10.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	45	65	--	10	10	No escrotado	Frugívoro
11.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	46	70	--	12	13	No escrotado	Frugívoro
12.	<i>S. ludovicii</i>	H	A	44	57	--	11	11	Múltipara, no lactando	Frugívoro
13.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	46	66	--	11	12	No escrotado	Frugívoro
14.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	43	67	--	11	13	No escrotado	Frugívoro
15.	<i>S. ludovicii</i>	H	J	44	60	--	10	12	No lactando	Frugívoro
16.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	46	71	--	10	11	No escrotado	Frugívoro
17.	<i>S. ludovicii</i>	H	J	44	62	--	09	12	No lactando	Frugívoro
18.	<i>S. ludovicii</i>	H	SA	46	62	--	10	11	No lactando	Frugívoro
19.	<i>S. ludovicii</i>	H	A	42	65	--	10	12	Preñada	Frugívoro
20.	<i>S. ludovicii</i>	M	J	45	70	--	11	12	No escrotado	Frugívoro
21.	<i>S. ludovicii</i>	H	A	44	66	--	11	11	Múltipara, no lactando	Frugívoro
22.	<i>S. ludovicii</i>	M	A	43	73	--	12	13	No escrotado	Frugívoro

El espécimen #5 al sacarlo de la red se escapó y solo se obtuvo la especie

J = juvenil, SA = subadulto, A = Adulto

AB = antebrazo

LT = Largo Total LC = Largo Cola PD = Largo Pata Derecha OD = Oreja Derecha

Cuadro No. 3
Promedios en relación a las especies capturadas

Especie	No. individuos	# machos	# hembras	Prom. AB	Prom. LT	Prom. PD	Prom. OD
<i>Dermanura azteca</i>	3	2	1	43	62	10	12
<i>Desmodus rotundus</i>	4	3	1	63.5	90	14.5	13
<i>Sturnira ludovici</i>	14	7	7	44.5	66	11	12

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Debido a que varios muestreos fueron sin captura exitosa, las redes de niebla no se colocaron sobre lugares definidos sino que se rotaron a preferencia del investigador donde se sospechó o por lo menos se esperó que haya una mayor tasa de captura y de esta manera obtener resultados. Debido a esto únicamente se realizó una parcela de vegetación bajo el concepto de área mínima de la comunidad la cual relaciona simultáneamente la homogeneidad florística y espacial, obteniéndose las morfoespecies de vegetación más sobresalientes y que proporcionaran datos que pudieran relacionarse con la captura de quirópteros.

En base a los resultados de las especies de murciélagos que se encontraron cabe mencionar que la diversidad de especies es baja debido posiblemente al cambio climático que esta atravesando esta zona o a la posible falta de recursos alimenticios de la época que pueden afectar a especies frugívoras e insectívoras ya que para los frugívoros, la disponibilidad de recursos está relacionada con el período de florecimiento que es durante la temporada seca y de fructificación que es a principio de la temporada de lluvias en Centroamérica, así mismo las especies insectívoras, dependen de la fluctuación estacional de las poblaciones de insectos (Villanueva, 2001). Es por ello que se pudo observar que en el último muestreo que se realizó el 12 de junio, se logró capturar un total de 16 individuos correspondientes a 2 especies (*Dermanura azteca* y *Sturnira ludovici*) ambas frugívoras, debido al hecho de que la temporada de lluvia recién iniciada contribuye al florecimiento y fructificación de especies de las cuales se alimentan estas especies.

La especie *Desmodus rotundus* con un total de 5 individuos capturados es una especie que se denomina comúnmente vampiro, ya que su principal fuente de alimento es la sangre designándolo así hematófago, se alimenta esencialmente de sangre de animales domésticos como vacas, gallinas, etc. y su presencia en esta área hace deducir que está perturbada teniendo a sus alrededores potreros y lugares de crianza de este tipo de animales como granjas, etc. Dentro de este mismo grupo aumenta el número de machos respecto al de hembras posiblemente por el ciclo reproductivo en que se encuentra el grupo, el tamaño del antebrazo tiene un promedio de 62.5 mm y el largo total de 90 mm.

Las otras 2 especies capturadas *Dermanura azteca* y *Sturnira ludovici* son frugívoras y explicarían el hecho de que la disponibilidad de recursos está siendo mayor posiblemente a partir de los meses de mayo y junio y que en relación a todas las especies frugívoras y nectarívoras puedan ser exitosas a continuación de estos meses.

Aunque el esfuerzo de captura varió en los meses de muestreo, posiblemente no fue un factor influyente, ya que como se puede observar en el cuadro No. 1, el mes de abril es el que presenta un mayor esfuerzo de captura con éxito y sin embargo únicamente se capturaron 6 individuos; mientras que el mes de junio el esfuerzo de captura fue considerablemente menor y se lograron capturar un total de 16 individuos y en ambos meses los individuos capturados fueron encontrados en una sola red.

En cuanto a los análisis de resultados, no pueden llevarse a cabo debido a la muestra tan pequeña y que incluye a muy pocas especies por lo que para poder realizarlos se necesitaría una muestra más grande y que incluyera a un mayor número de especies.

CONCLUSIONES

- * La diversidad de especies de murciélagos encontradas es baja y esta relacionada posiblemente con el periodo de florecimiento y fructificación por los que el área se encuentra.
- * La especie *Desmodus rotundus* permite inferir que el área se encuentra perturbada y que a sus alrededores se encuentran fincas o potreros con ganado.
- * Las especies encontradas en el Parque Ecológico Senderos de Alux son: *Dermanura azteca* y *Sturnira ludovici* ambas especies frugívoras y *Desmodus rotundus* una especie hemátofaga.

RECOMENDACIONES

- ◆ Utilizar otros métodos de captura de murciélagos como trampas de arpa, detectores de murciélagos, etc.
- ◆ Realizar un estudio durante todo un año para ver la fluctuación de murciélagos dependiendo de los recursos que éstos necesitan.
- ◆ Utilizar redes o trampas que tengan una altura elevada para poder capturar especies que vuelan en el dosel del bosque y que son principalmente insectívoros como los miembros de la Familia Molossidae.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cabrera, C. Et al., 1991. Consideraciones generales para la conservación de la cubierta forestal de los barrancos aledaños a la ciudad capital de Guatemala. FLACSO. Guatemala.
2. García, M. y Godoy, J. 1995. Estudio técnico de la cordillera Alux como reserva forestal protectora de manatiales. CONAP. Guatemala.
3. INSIVUMEH/PNUD. 1978. Estudio de aguas subterráneas en Guatemala.
4. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1972. Atlas Nacional de Guatemala.
5. Krebs, C. J. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. 2ª. Edición. Harla, México, D.F. 753 p.
6. Kunz, T. H. 1982. Ecology of bats. Plenum Press, New York, New York. 425 p.
7. Laval, R. y Rodríguez, B. 2002. Murciélagos de Costa Rica. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 320 p.
8. Matteucci, S. y Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washinton, D.C. 169 p.
9. Medellín, R. y Ceballos, G (eds). 1993. Avance en el estudio de los mamíferos de México. Publicaciones Especiales, Vol 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, D. F. 464 p.
10. Medellín, R. A.; H. T. Arita; O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México, clave de campo. Talleres Offset Rebosán, S. A. México, D. F. 83 p.
11. Moreno, C. E. 2000. Métodos para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. México. 83 p.
12. Ordóñez, N. 1999. Diversidad de mamíferos menores en cuatro bosques nubosos del Núcleo de Centroamérica. Tesis de graduación. Facultad de Ciencia Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 71 p.
13. Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press, New York. 334 p.

14. Villanueva, H. 2001. Estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en diversos hábitats en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis de graduación. Facultad de Estudios Superiores IZTACALA, Universidad Autónoma de México. 129 p.

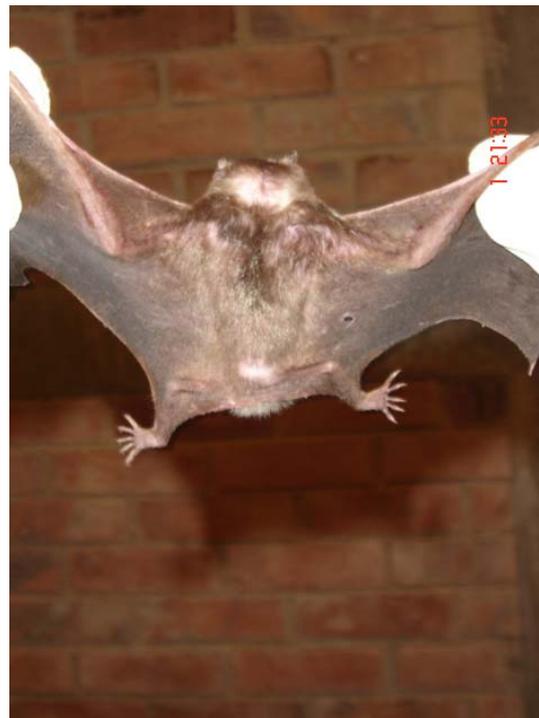
15. Tirira, D. 2006. Mamíferos del Ecuador, Diversidad: Sturniraludovici Anthony 1924. Pagina en Internet (Enero 2006) Versión 1.1. Ediciones murciélago blanco. Quito. [<http://www.terraecuador.net/mamíferosdeecuador/diversidad.html>]

Anexo No. 1 y 2

Desmodus rotundus, especie colectada y depositada en el Museo de Historia Natural como piel de estudio.



Vista ventral



Anexo No. 3

Dermanura azteca, especie colectada y depositada en el Museo de Historia Natural como piel de estudio.



Anexo No. 4

Sturnira ludovicci, especie colectada y depositada en el Museo de Historia Natural como piel de estudio.



Anexo No. 5

Fotografías de las morfoespecies de vegetación colectadas en el Parque ecológico Senderos de Alux

1. *Quercus 1*
2. *Quercus 2*



- 3. *Solanaceae* 1
- 4. *Solanaceae* 2
- 5. *Solanaceae* 3



- 6. *Melastomataceae* 1



7. *Piperaceae* 1



Anexo No. 6

Mapas incluidos

- ✦ Mapa No. 1: Ubicación, perímetro y límites municipales de la cordillera Alux.
- ✦ Mapa No. 2: Parque Ecológico Senderos de Alux.
- ✦ Mapa No. 3: Cordillera Alux.
- ✦ Mapa No. 4: Uso de la tierra.
- ✦ Mapa No. 5: Curvas de nivel y alturas de la Cordillera Alux.
- ✦ Mapa No. 6: Hidrografía.
- ✦ Mapa No. 7: Pendientes.
- ✦ Mapa No. 8: Geología general.