

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

INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
ENERO 2004 A ENERO 2005

José Luis Echeverría Tello
Supervisor de EDC
Lic. Billy Alquijay
Asesor Institucional
Lic. Sergio Pérez

Vo.Bo. Asesor Institucional

2. INDICE

Informe Final de práctica de EDC, Museo de Historia Natural (Enero 2004 a enero 2005)

Introducción.....	4
Cuadro de Resumen de Las Actividades de EDC.....	5-6
Actividades de Servicio.....	7
Actividades de Decencia.....	8
Actividades No Planificadas.....	9-10
Actividades de Investigación.....	11-14
Resumen de Investigación.....	15

Informe Final de Investigación: “Estado taxonómico y de Conservación de *Myotis cobanensis* Goodwin 1955 (Mammalia: Chiroptera), Único Murciélago Endémico de Guatemala”.

Resumen.....	17
Introducción.....	18
Referente Teórico.....	19
Planeamiento del Problema.....	20
Justificación.....	21
Objetivos.....	22
Hipótesis.....	22
Metodología.....	23-24
Resultados y Discusión.....	25-26
Conclusiones y Recomendaciones.....	27
Bibliografía.....	28
Anexos.....	29-31

Informe Final de Investigación: “Murciélagos que Frecuentan el Jardín Botánico”.

Introducción.....	33
Referente teórico.....	34-35
Justificación.....	36
Objetivos.....	36
Hipótesis.....	36
Metodología.....	37-38
Resultados y Discusión.....	39-40
Conclusiones y Recomendaciones.....	41
Bibliografía.....	42
Anexos.....	43-44

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe final, contiene un resumen de todas las actividades realizadas por José Luis Echeverría Tello, como parte de la práctica del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (EDC), subprograma de Biología. La parte de Servicio Universitario se realizó prestando apoyo a las Colecciones de Referencia de Mamíferos del Museo de Historia Natural (MUSHNAT), la cual posee valiosísima información científica acerca de la historia natural de la mastofauna del país, con aproximadamente 4000 ejemplares. La Decencia Universitaria se realizó dando conferencias a colegios en los salones de exhibición del MUSHNAT, apoyando distintos proyectos de investigación y enseñando a compañeros la metodología para capturar murciélagos con redes de niebla y obtención de muestras de heces de los especímenes capturados. La Investigación Universitaria se realizó en el Parque Nacional Las Victorias ubicado en el municipio de Cobán, Alta Verapaz, llevando a cabo el proyecto de investigación “Estado taxonómico y de conservación de *Myotis cobanensis*, único murciélago endémico de Guatemala”, el cual debido a varias dificultades, se quedó en una fase preliminar, sin embargo se cuentan con datos importantes acerca de la fauna de murciélagos del PN Las Victorias y de la posible captura de *M. cobanensis*. Un segundo proyecto de investigación se llevó a cabo en el Jardín Botánico, con el proyecto de investigación “Murciélagos que frecuentan el Jardín Botánico”, en el cual se logró la captura de varias especies de murciélagos y se realizó una revisión de especímenes que se encuentran depositados en la Colección de Referencia y que procedan del Jardín, con lo que se cuenta con varios registros interesantes de la fauna de murciélagos que habitan en la ciudad capital. La actividad de apoyo al herbario se realizó en el herbario USCG del CECON, realizando actividades de montaje, intercalado, etiquetado, ingreso a la base de datos, etc. de especímenes vegetales.

4. CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa Universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la actividad	Horas de EDC ejecutadas
Servicio	Colección de mamíferos: pieles de estudio.	De febrero a abril del 2004.	95
Servicio	Colección de mamíferos: especímenes en etanol al 70 %.	De mayo a noviembre del 04.	225
Servicio	Reparación de redes de niebla	Marzo del 2004	8
Docencia	Recorridos en los salones de exhibición del MUSHNAT	Marzo y abril del 2004	8
Docencia	Mostrar a compañeros la metodología de captura de murciélagos y obtención de heces de los mismos.	Abril del 2004	12
Docencia	Socialización de las experiencias de la práctica de EDC con compañeros.	Enero del 2004 a enero del 2005.	40
Docencia	Trabajo de campo en la investigación: Vegetación relacionada a las aguadas del Parque Nacional Tikal.	Junio del 2004	40
Docencia	I Congreso Multidisciplinario de EDC.	1 al 3 de septiembre del 2004	15
Docencia	Taller técnico de inducción a la conservación de aves en Guatemala.	26 y 27 de septiembre del 2004	8
Docencia	Trabajo de campo en el proyecto: Dinámica de la dispersión de semillas por murciélagos en el paisaje fragmentado del Biotopo Chocón Machacas, Izabal, Guatemala.	7 al 10 de noviembre del 2004.	32
Docencia	Trabajo de campo en la investigación: Diversidad avifaunística en un gradiente de perturbación de la vegetación de la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá en época migratoria.	14 al 21 de diciembre del 2004	70
Investigación	Estado taxonómico y de conservación de <i>Myotis</i>	Febrero del 2004 hasta la	450

	<i>cobanensis</i> , único murciélago endémico de Guatemala.	fecha.	
Investigación	Murciélagos que frecuentan el Jardín Botánico.	Abril 2004 a enero del 2005	150

5. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

5.1 Actividades de Servicio

5.1.1 Actividad No.1: Colección de mamíferos: especímenes que se encuentran preservados como pieles de estudio.

A) Objetivos: Procesar el mayor número de especímenes que no han sido ingresados en la base de datos de las colecciones de referencia de mamíferos.

B) Método: Se trabajaron aproximadamente 400 pieles de mamíferos a las cuales se les asignó un número de colección, y se copiaba la información de la etiqueta del colector a la base de datos, concordando con el número de colección asignado a cada espécimen.

C) Resultados: Finalización de ingreso a la base de datos de especímenes en pieles de estudio que no habían sido ingresados.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.1.2 Actividad No.2: Colección de mamíferos: especímenes preservados en etanol al 70%.

A) Objetivos: Procesar el mayor número de especímenes que no han sido ingresados en la base de datos de las colecciones de referencia de mamíferos y asignarle un número correcto de colección a especímenes ingresados anteriormente.

B) Método: A los especímenes que no han sido ingresados a la colección se les etiqueta con el número de colección que les corresponda, luego la información de cada espécimen proveniente de libretas de campo o información depositada junto con los especímenes por los colectores se transcribe a la base de datos. A los especímenes que tienen un número equivocado de colección se les busca dicho número en la base de datos, una vez encontrado este número, inmediatamente aparece el número que le corresponde, por lo que aquí solo se procede a etiquetar al espécimen con su número correcto. Una vez con su número correcto los especímenes de la misma especie, mismo colector y misma localidad se colocan en un frasco y se les cambia el etanol al 70 %; por último se etiqueta el frasco con la información de los especímenes que contiene en su interior.

C) Resultado: Ingreso de 450 (aproximadamente) especímenes, que no estaban ingresados, a la base de datos. Etiquetado de 200 (aproximadamente) especímenes que tenían un número de colección incorrecto.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.1.3 Actividad No.3: Reparación de redes de niebla.

A) Objetivos: Mejorar el estado de 2 redes neblineras del MUSNAT.

B) Método: Arreglar hoyos y líneas guías de las redes con hilo especial.

C) Resultados: Reparación de 2 redes, las cuales ya se encuentran en estado aceptable para su función.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.2 Actividades de Docencia

5.2.1 Actividad No.1: Brindar recorridos a colegios en los salones de exhibición del Museo.

A) Objetivos: Transmitir información a niños y jóvenes que visitan el Museo, relacionada con los temas de los salones de exposición.

B) Método: Se brinda recorridos por los salones, haciendo una breve explicación de los que hay en los mismos y resolviendo dudas.

C) Resultados: Proporcionar 1 guía acompañada con personal del museo y 2 recorridos solo.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.2.2 Actividad No.2: Mostrar la metodología de captura de murciélagos, así como obtención de muestras de heces de los mismos a compañeros estudiantes.

A) Objetivos: Divulgación de la metodología de captura de murciélagos y obtención de heces para revisarlas en busca de semillas, restos de insectos, etc.

B) Método: Se le explico la metodología a 2 grupos de estudiantes, que llevaban un curso optativo de dispersión de semillas, los muestreos fueron realizados en el Jardín Botánico. Los murciélagos fueron capturados con redes de niebla y puestos en bolsas de manta por 2 horas para que defecaran.

C) Resultados: Transmisión de información a compañeros de lo expuesto anteriormente.

D) Limitaciones: En una de las dos noches de la actividad solo se capturo 1 individuo por lo que esta fue más teórica que práctica, a comparación del segundo grupo en la cual se capturaron 15 murciélagos.

5.2.3 Actividad No.3: Socialización de la experiencia de la práctica de EDC con compañeros.

A) Objetivos: Divulgar a los demás compañeros de EDC las actividades que cada una ha realizado en los distintos programas universitarios (servicio, docencia e investigación).

B) Método: Periódicamente nos reuníamos y cada uno exponía sus avances en los distintos programas universitarios que comprende la práctica de EDC.

C) Resultados: Conocer las actividades y dificultades de compañeros que se presentaron a lo largo de la práctica.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.3 Actividades no planificadas

Todas las actividades no planificadas que se realizaron fueron de docencia, ya que el objetivo de las mismas fue obtener conocimientos de técnicas de campo utilizadas en distintas investigaciones y recibir información por medio de talleres.

5.3.1 Actividad No.1 Prestar ayuda en el trabajo de campo de la investigación de EDC de la compañera Fátima Reyes: Vegetación relacionada a las aguadas del Parque Nacional Tikal.

A) Objetivos: Colectar la vegetación relacionada a las aguadas.

B) Método: Localizar las aguadas y colectar la vegetación que se encontraba en el interior de la misma, hacer una parcela utilizando el método de Witaiker y colectar la vegetación que se encontraba en la orilla de la aguada.

C) Resultados: Colecta de vegetación en tres de las seis aguadas propuestas en la investigación.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.3.2 Actividad No.2: I Congreso Multidisciplinario de EDC.

A) Objetivos: Asistir al congreso los días 1 al 3 de septiembre, realizado en el colegio de profesionales, escuchando distintas conferencias de la práctica de EDC de las diferentes carreras de la facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia.

B) Método: Conferencias y repartición de material bibliográfico.

C) Resultados: Asistencia al taller y obtención del material bibliográfico repartido en los días que se desarrollo la actividad.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.3.3 Actividad No.3 Taller técnico de inducción a la conservación de aves en Guatemala.

A) Objetivos: Asistencia al taller en los días 26 y 27 de septiembre, realizado en el Museo "Ibarra" por el programa de EDC y FUNDAECO.

B) Método: Conferencias y repartición de material bibliográfico. 10 HORAS DE EDC

C) Resultados: Asistencia al taller y obtención del material bibliográfico repartido en los días que se desarrollo la actividad.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.3.4 Actividad No.4: Prestar ayuda en el trabajo de campo del proyecto: Dinámica de la dispersión de semillas por murciélagos en el paisaje fragmentado del Biotopo Chocón Machacas, Izabal, Guatemala; el coordinador del mismo es el Lic. Salvador Lou.

A) Objetivos: Captura de murciélagos con redes neblineras y obtención de heces con la finalidad de obtener semillas de plantas que son dispersadas por estos mamíferos; conteo de frutos en transectos ya establecidos en el proyecto.

B) Método: Captura de murciélagos con redes de niebla, posteriormente los murciélagos se identifican y son dejados en bolsas de manta por 2 horas, las heces son revisadas en busca de semillas. El conteo de frutos se hace recorriendo transectos de 100 m, en los cuales se cuenta la cantidad de frutos de las especies vegetales que se encuentran en fructificación.

C) Resultados: Captura de 32 especímenes con varias muestras de semillas y conteo de frutos de especies vegetales que se encontraban fructificando.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.3.5 Actividad No.5: Asistencia en el trabajo de campo de la investigación de EDC del compañero Cristian Kraker: Diversidad avifaunística en un gradiente de perturbación de la vegetación de la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá en época migratoria.

A) Objetivos: Determinar la riqueza y cuantificar la abundancia relativa de aves a través de un gradiente de perturbación de la vegetación.

B) Métodos: Se colocaron redes de niebla a lo largo de transectos para la captura de aves en tres tratamientos distintos (vegetación con bajo, mediano y alto grado de perturbación) a partir del amanecer por 7 horas, y se marcaron las aves con tinta indeleble para identificar las recapturas.

Se tomaron datos como la longitud alar, muda, peso, recaptura y presencia de parche de anidación.

C) Resultados: Se capturaron 149 aves entre migratorias y residentes representando 47 especies con un total de 10 recapturas.

D) Limitaciones: Contratiempos y condiciones climáticas desfavorables durante algunos días.

5.4 Actividades de Investigación

Proyecto No.1: Estado Taxonómico y de Conservación de *Myotis cobanensis* Goodwin 1955 (Mammalia: Chiroptera), único Murciélago Endémico de Guatemala.

5.4.1 Actividad No.1: Recabar literatura relacionada con el tema.

A) Objetivos: Conocer y obtener toda la literatura publicada y no publicada acerca de *M. cobanensis*.

B) Método: Revisión bibliográfica, búsqueda en Internet y obtención de información por medio de comunicaciones personales.

C) Resultados: Se obtuvo toda la información que está disponible sobre *M. cobanensis*.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.2 Actividad No.2 Elaboración del Protocolo

A) Objetivos: Redactar el protocolo del proyecto.

B) Descripción: Consulta de bibliografía y comunicación personal con investigadores para el desarrollo de los métodos empleados para conseguir los resultados, elaboración de partes del protocolo conjuntamente con el Lic. Sergio Pérez.

C) Resultados: Protocolo terminado.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.3 Actividad No.3: Visita preliminar a los lugares de muestreo.

A) Objetivos: Conocer los sitios de muestreo, ubicados en el PN Las Victorias y áreas boscosas de San Pedro Carcha.

B) Método: Caminatas por los lugares seleccionados.

C) Resultados: Conocer el terreno y ubicar sitios potenciales para colocar redes de niebla y trampa de arpa.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.4 Actividad No.4: Trámite de Licencia de Investigación y Colecta.

A) Objetivos: Obtener la licencia de investigación y colecta dada por el CONAP.

B) Método: Presentar todos los requisitos que el CONAP exige para la obtención de las licencias.

C) Resultados: Obtención de la licencia de investigación No. 129-A y la licencia de colecta No. 7753.

D) Limitaciones: El trámite de dichas licencias fue bastante tardado.

5.4.5 Actividad No.5: Muestreo en los lugares seleccionados.

A) Objetivos: Obtener información de las comunidades de murciélagos que habitan en el PN Las Victorias y en las afueras de San Pedro Carcha. Colectar especímenes de murciélagos y depositarlos en las colecciones de referencias del MUSHNAT. Recabar información de la existencia de *M. cobanensis*.

B) Método: Se colocaron 3 redes de niebla de 12 metros cada una, en horario de 18:00 a 24:00 horas; se colocó una trampa de arpa durante toda la noche; se revisaron 2 cuevas ubicadas en el PN Las Victorias colectando murciélagos con red de mano; se revisaron sitios potenciales donde *M. cobanensis* pudiera obtener refugio, los cuales fueron el campanario de la catedral de la ciudad de Cobán (Lugar

de donde proviene el holotipo Knox 1966; may 1981; Ried 1997) y 2 tapancos ubicados en el centro de la ciudad de Cobán.

C) Resultados: Se logro la captura de 60 especímenes de murciélagos, correspondientes a por lo menos 9 especies de tres diferentes familias: *Carollia brevicauda*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *A. intermedium*, *Dermanura tolteca* y *Sturnira ludovici*, pertenecientes a la familia phyllostomidae; *Pteronotus davyi* pertenecientes a la familia mormopidae; *Myotis keaysi* y *Myotis sp* de la familia vespertilionidae. Se colectaron 28 especímenes de murciélagos, 13 preservados como pieles de estudio y 15 fijados con formol al 10 % y preservados en etanol al 70 %, todos los individuos fueron depositados en las colecciones del MUSHNAT con los números de colección USAC 2587 a 2599 y 2796 a 2810. Se colectaron 6 especímenes de *Myotis sp.* de los cuales 4 no han sido identificados, son adultos y poseen un tamaño bastante pequeño.

D) Limitaciones: La ultima noche de nuestro fue robada por desconocidos la mochila con buena parte del equipo de trabajo, entre ellas las tres redes de neblina, por lo que el trabajo de campo quedo temporalmente suspendido.

El material colectado lamentablemente no a podido ser analizado, debido a que la colonia de dermestidos, la cual es la encargada de limpiar los huesos sin dañarlos se murió; se ha hecho todo lo posible por conseguir los animales pero no los he podido colectar: Se trato de conseguir a los dermestidos por medio de una cabeza de coche, la cual se puso a secar, posteriormente a esto se pretendía dejarla en el techo del MUSHNAT, esto debido a que los dermestidos aparecen en cadáveres que posean una humedad baja, sin embargo debido al mal olor que esta tenia y a las quejas del personal del Jardín Botánico, la cabeza fue descartada.

Se colecto de la aldea Santa Inés, San Martín Sacatepequez, Quetzaltenango, un cadáver de pisote el cual poseía muchos gusanos, sin embargo al identificar los mismos, estos se trataban de moscas y no de dermestidos.

Se coloco una gran cantidad de tortitas de carne secas, en lugares donde se presumían que habían dermestidos (serpentario del MUSHNAT), los mismos han estado apareciendo de a pocos y el dermestario actualmente posee unos 20 individuos adultos y varias larvas, una vez y la colonia crezca los huesos de los especímenes serán limpiados y analizados.

5.4.6 Actividad No. 6: Elaboración de informe preliminar del Proyecto:

A) Objetivos: Redactare el informe con todas sus partes, incluyedo la información que se tiene hasta el momento del proyecto.

B) Método: Recopilar y analizar la información que se tiene.

C) Resultados: Elaboración del informe.

D) Limitaciones: No se tuvieron.

Proyecto No.2: Murciélagos que Frecuentan el Jardín Botánico.

5.4.1 Actividad No. 1: Elaboración del protocolo.

- A) Objetivos. Recabar información referente a quirópteros y los roles de los mismos como dispersores de semillas, redactar el protocolo con todas sus partes.
- B) Método: Revisión bibliográfica y comunicación personal con investigadores.
- C) Resultados: Elaboración del protocolo.
- D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.2 Actividad No. 2: Muestreos en el Jardín Botánico.

- A) Objetivos: Capturar especímenes de murciélagos y obtener muestras de heces para revisarlas en laboratorio.
- B) Método: Se colocaron 3 redes de niebla de 12 metros cada una en las instalaciones del Jardín Botánico durante 5 noches, en horario de 18:00 a 24:00 horas, los especímenes capturados fueron retenidos en bolsas de manta durante 2 horas.
- C) Resultados: Captura de 25 especímenes de murciélago, los cuales corresponden a 5 especies: *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *Glossophaga soricina* y *Myotis sp.* Además se colectaron 8 muestras de heces.
- D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.3 Actividad No. 3: Revisión de la base de datos de las colecciones de referencia de mamíferos.

- A) Objetivos: obtener información de especímenes que provengan de las instalaciones del Jardín Botánico y del MUSHNAT.
- B) Método: Revisión de la base de Datos.
- C) Resultados: Existen 6 especímenes depositados en las colecciones, los cuales pertenecen a 4 especies de murciélagos: *Glossophaga soricina*, *Centurio senex*, *Lasiurus ega* y un espécimen de la familia Molossidae.
- D) Limitaciones: No se tuvieron.

5.4.4 Actividad No. 4: Revisión de las heces de murciélago.

- A) Objetivos. Obtener semillas de las heces de los murciélagos.
- B) Método: Revisión de las heces con ayuda de esteroscopio y agujas de disección; las semillas encontradas fueron identificadas por el Dr. Jorge Erwin López y por el Lic. Julio Morales.
- C) Resultados: Obtención de 3 tipos de semillas de las heces de murciélago correspondientes al género *Ficus sp.*, una Malvaceae y otra que se quedó como morfoespecie.
- D) Limitaciones: Una semilla no se pudo identificar y otra solo se identificó hasta familia, las semillas obtenidas se extraviaron.

5.4.5 Actividad No.5: Elaboración del informa final.

A) Objetivos: Redactar el informa con todas sus partes.

B) Método: Recopilar toda la información obtenida de los muestreos, revisión de heces y revisión de la base de datos de las colecciones del MUSHNAT.

C) Resultados: Elaboración del Informe y distribución del mismo a CECON, Jardín Botánico, MUSHNAT y al EDC.

D) Limitaciones: No se Tuvieron.

6. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

Estado Taxonómico y de Conservación de *Myotis cobanensis* Goodwin 1955 (Mammalia: Chiroptera), único Murciélago Endémico de Guatemala.

Los murciélagos representan el grupo de mamíferos más diversos de Guatemala, no solo por el número de especies sino también por la gran variedad de nichos que ocupan (McCarthy 1993), sin embargo por su condición de animales voladores los endemismos de estos animales son muy raros, *Myotis cobanensis* esta reportado solo para el área de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala conociéndose solo el holotipo (De la Torre 1955, Knox 1966, Hall 1981 y Ried 1997) Goodwin (1995) lo describió como una subespecie de *Myotis velifer* basado en un espécimen macho colectado por Tom Larsen de la Catedral de Cobán en 1946, mas tarde De la Torre (1958) lo elevo a especie debido que este era más pequeño que *M. velifer*; además que la piel era mas oscura, también tomo en cuenta características en la dentadura y en el cráneo las que lo hacen distinto a la población de *M. velifer*. Actualmente *M. cobanensis* aparece en la lista roja de especies amenazadas, publicada por CONAP en el año 2001, pero no se realizo ningún tipo de investigación acerca de la veracidad de la especie ni mucho menos de su hábitat específico por lo que la inclusión de esta especie en dicho listado fue sin bases científicas, por lo anterior, este trabajo pretende fundamentar dicho listado con evidencias de la existencia de *M. cobanensis* que provengan de especímenes colectados y analizados.

Se realizaron muestreos de quirópteros en el Parque Nacional las Victorias durante los meses de junio y julio del 2004, utilizando 36 metros de redes neblimeras, 1 trampa de arpa, y redes de mano; se capturaron 60 especímenes, de los cuales 28 fueron colectados y 6 pertenecen al del género *Myotis*. Los datos recabados hasta el momento no prueban la existencia de *M. cobanensis*; sin embargo en el PN Las Victoria se logró la captura de 6 especímenes del género *Myotis*; tomando en cuenta que esta área protegida es artificial y solo posee unos 21 años desde que se reforesto, es sorprendente la cantidad de fauna (quirópteros) que posee, lo que indican que es un sitio potencial para el hábitat de *M. cobanensis*, y que el mismo se puede ampliar realizando reforestaciones como las del PN Las Victorias en áreas aledañas.

Los 60 especímenes de murciélagos capturados corresponden a por lo menos 9 especies de tres diferentes familias: *Carollia brevicauda*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *A. intermedium*, *Dermanura tolteca* y *Sturnira ludovici*, pertenecientes a la familia phyllostomidae; *Pteronotus davyi* pertenecientes a la familia mormopidae; *Myotis keaysi* y *Myotis sp* de la familia vespertilionidae. Los 28 especímenes de murciélagos colectados se encuentran preservados como pieles de estudio y fijados con formol al 10 % y preservados en etanol al 70 %, todos los individuos fueron depositados en las colecciones del MUSHNAT con los números de colección USAC 2587 a USAC 2599 y USAC 2796 a USAC 2810.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE BIOLOGIA
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Informe Final de Investigación

**Estado Taxonómico y de Conservación de
Myotis cobanensis Goodwin 1955 (Mammalia: Chiroptera),
Único murciélago endémico de Guatemala**

José Luis Echeverría Tello
Supervisor EDC: Lic. Billy Alquijay
Asesor de Investigación: Lic. Sergio Pérez

RESUMEN

Los murciélagos representan el grupo de mamíferos más diversos de Guatemala, no solo por el número de especies sino también por la gran variedad de nichos que ocupan (McCarthy 1993), sin embargo por su condición de animales voladores los endemismos de estos animales son muy raros, *Myotis cobanensis* esta reportado solo para el área de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala conociéndose solo el holotipo (De la Torre 1955, Knox 1966, Hall 1981 y Ried 1997) Goodwin (1995) lo describió como una subespecie de *Myotis velifer* basado en un espécimen macho colectado por Tom Larsen de la Catedral de Cobán en 1946, mas tarde De la Torre (1958) lo elevó a especie debido que este era más pequeño que *M. velifer*; además que la piel era mas oscura, también tomo en cuenta características en la dentadura y en el cráneo las que lo hacen distinto a la población de *M. velifer*. Actualmente *M. cobanensis* aparece en la lista roja de especies amenazadas, publicada por CONAP en el año 2001, pero no se realizó ningún tipo de investigación acerca de la veracidad de la especie ni mucho menos de su hábitat específico por lo que la inclusión de esta especie en dicho listado fue sin bases científicas, por lo anterior, este trabajo pretende fundamentar dicho listado con evidencias de la existencia de *M. cobanensis* que provengan de especímenes colectados y analizados.

Se realizaron muestreos de quirópteros en el Parque Nacional las Victorias durante los meses de junio y julio del 2004, utilizando 36 metros de redes neblimeras, 1 trampa de arpa, y redes de mano; se capturaron 60 especímenes, de los cuales 28 fueron colectados y 6 pertenecen al del género *Myotis*. Los datos recabados hasta el momento no prueban la existencia de *M. cobanensis*; sin embargo en el PN Las Victoria se logró la captura de 6 especímenes del género *Myotis*; tomando en cuenta que esta área protegida es artificial y solo posee unos 21 años desde que se reforesto, es sorprendente la cantidad de fauna (quirópteros) que posee, lo que indican que es un sitio potencial para el hábitat de *M. cobanensis*, y que el mismo se puede ampliar realizando reforestaciones como las del PN Las Victorias en áreas aledañas.

Los 60 especímenes de murciélagos capturados corresponden a por lo menos 9 especies de tres diferentes familias: *Carollia brevicauda*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *A. intermedium*, *Dermanura tolteca* y *Sturnira ludovici*, pertenecientes a la familia phyllostomidae; *Pteronotus davayi* pertenecientes a la familia mormopidae; *Myotis keaysi* y *Myotis sp* de la familia vespertilionidae. Los 28 especímenes de murciélagos colectados se encuentran preservados como pieles de estudio y fijados con formol al 10 % y preservados en etanol al 70 %, todos los individuos fueron depositados en las colecciones del MUSHNAT con los números de colección USAC 2587 a USAC 2599 y USAC 2796 a USAC 2810.

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos representan el grupo de mamíferos más diverso de Guatemala (McCarthy 1993), sin embargo por su condición de animales voladores los endemismos de estos, son muy escasos, *Myotis cobanensis* esta reportado para el área de Cobán, Alta Verapaz conociéndose solamente el holotipo (De la Torre 1955, Knox 1966, Hall 1981, Ried 1997) Goodwin (1955) lo describió como una subespecie de *Myotis velifer* basado en un espécimen macho colectado de la Catedral de Cobán por Tom Larsen, De la Torre (1958) lo elevo a especie debido que este era de menor tamaño que *M. velifer*, además de tener la piel más oscura, también tomo en cuenta características dentales y craneales que lo hacen diferir a la población de *M. velifer*, convirtiendo a *M. cobanensis* como la única especie de murciélago endémica de Guatemala (Knox 1966, Hall 1981, Ried 1997) sin embargo hace falta generar más material de estudio que fundamenten la valides de la especie (De la Torre 1958), actualmente *M. cobanensis* esta en el listado rojo de especies en peligro de extinción (CONAP 2001) pero no se realizo ningún tipo de investigación acerca de la especie ni el hábitat específico que ocupa el mismo.

La presente investigación pretende generar material de estudio de las dos especies de murciélagos con el fin de evidenciar posibles diferencias, tanto externas como internas de los especímenes colectados; los muestreos se realizaron en el Parque Nacional Las Victorias durante los meses de junio y julio del 2004, se colectaron 28 especímenes de murciélagos pertenecientes al menos a 9 especies, distribuidas en tres diferentes familias. Se logro la colecta de 6 especímenes del género *Myotis*, sin embargo debido a la falta de dermestidos el material óseo no ha podido ser limpiado, y los huesos no han sido analizados; por lo que el presente informe no proporciona evidencias reales de la captura de *M. cobanensis*, pero si, información de las colectas que se realizaron así como los métodos empleados.

REFERENTE TEORICO

Los murciélagos representan el grupo de mamíferos más diversos de Guatemala, no solo por el número de especies sino también por la gran variedad de nichos que ocupan (McCarthy 1993), sin embargo por su condición de animales voladores los endemismos de estos animales son muy raros; el género *Myotis* pertenece a la familia Vespertilionidae, la cual esta compuesta de 320 especies distribuidas en 37 géneros, la familia se caracteriza porque sus individuos se alimentan principalmente de insectos, no poseen hoja nasal, la cola se extiende asta el borde del uropatagio y las orejas son de forma variable pero nunca en forma de embudo (Ried 1997; Richard y Limbrunner 1993). Los individuos que pertenecen al genero *Myotis* se caracterizan por ser pequeños murciélagos de orejas mas o menos largas y puntiagudas, el tragus (estructura de la oreja) es angosto y erecto terminando en una punta, usualmente tres premolares superiores, dos premolares pequeños separan a un canino largo de igualmente un tercer premolar, la formula dental es $i \frac{2}{3}, c \frac{1}{1}, p \frac{3}{3}, m \frac{3}{3}$. (Ried 1997, Medellín et al 1997).

Myotis cobanensis fue descrito por Goodwin en 1955 como una subespecie de *Myotis velifer* basado en un espécimen macho colectado por Tom Larsen en 1946 de la catedral de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala ; mas tarde De La Torre (1958) lo elevo a la categoría de especie debido a que este presenta variaciones a los especimenes colectados de *M. velifer* en distintas localidades de Guatemala, ya que *M. cobanensis* es un murciélago de menor tamaño y el pelaje es más oscuro que *M. velifer*, además el primero cuenta con pelos aislados en el borde de la membrana de la cola, la membrana de la cola de *M. velifer* esta completamente desnuda; junto a distintas características craneales y dentales que lo hacen diferir de la población de *M. velifer*, inclusive los especimenes colectados en Santa Clara Zacapa, Chocoyos Chimaltenango y Panajachel Sololá muestran una no aproximación gradual a las características de *M. cobanensis* por lo que la evidencia muestra una conexión genética inexistente, sin embargo hace falta más material de estudio (De la Torre 1958, Knox 1966).

Por lo anterior se considera que *Myotis cobanensis* es el único murciélago endémico de Guatemala conociéndose solo el holotipo (Knox 1966; Hall 1981; Ried 1997) sin embargo en un estudio no publicado, realizado en julio de 1988 se obtuvieron 4 especimenes colectados en Cobán y áreas vecinas, los cuales se encuentran depositados en el American Museum of Natural History (AMNH 265844 – 265847) estos individuos fueron colectados por Timothy McCarthey (SG Perez, comunicación personal).

Actualmente *Myotis cobanensis* esta en el listado rojo de especies de fauna amenazadas, ocupando la categoría No. 2 (de 3 categorías existentes) la cual incluye a especies que se encuentran en peligro de extinción por perdida de hábitat, comercio, tener poblaciones muy pequeñas, endemismo nacional o regional con distribución limitada; los usos permitidos son exclusivamente científicos con fines de conservación (CONAP 2001).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los murciélagos representan el grupo de mamíferos más diversos de Guatemala, no solo de número de especies sino también por la gran variedad de nichos que ocupan (McCarthy 1993), sin embargo por su condición de animales voladores los endemismos de estos animales son muy raros, *Myotis cobanensis* esta reportado solo para el área de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala conociéndose solo el holotipo (De la Torre 1955, Knox 1966, Hall 1981 y Ried 1997) Goodwin (1995) lo describió como una subespecie de *Myotis velifer* basado en un espécimen macho colectado por Tom Larsen de la Catedral de Cobán en 1946, mas tarde De la Torre (1958) lo elevó a especie debido que este era más pequeño que *M. velifer*; además que la piel era mas oscura, también tomo en cuenta características en la dentadura y en el cráneo las que lo hacen distinto a la población de *M. velifer*.

Los especímenes colectados de *M. velifer* en Guatemala en las localidades de Santa Clara, Zacapa; Chocoyos Chimaltenango y Panajachel, Sololá demuestran que no hay una aproximación gradual a las características de *M. cobanensis* por lo que la conexión genética entre estas dos especies de murciélagos es inexistente, sin embargo hace falta generar mas materia para el estudio comparativo de la especie (De la Torre 1958).

El presente proyecto de investigación pretende generar materia de estudio de las dos especies de murciélagos, con el fin de tener pruebas que sustenten la existencia de *M. cobanensis* como una especie diferente de la de *M. velifer*, con lo cual posteriormente se podrán realizar estudios acerca de su población, hábitat específico y hábitos de esta especie para desarrollar estrategias de conservación que ayuden a su protección, ya que actualmente aparece en el listado rojo de especies en peligro de extinción, específicamente en la categoría No.2 la cual incluye a especies de distribución restringida a un solo tipo de hábitat (endémicas) (CONAP 2001), cabe resaltar que esta especie esta aquí incluida sin haber realizado ningún tipo de estudio previo acerca de su status de conservación.

JUSTIFICACIÓN

La especie de murciélago *Myotis cabanensis* esta reportada solo para el área de Cobán, Alta Verapaz (De la Torre 1958; Knox 1966; Hall 1981; Ried 1997) actualmente no se conoce nada acerca de su población, hábitos y hábitat específico y aun existe la duda de si es una especie verdadera que difiere de la población de *M. velifer* (De la Torre 1958, Knox 1966; Ried 1997) es así como esta investigación pretende generar información científica acerca del status de conservación y taxonómico de la especie con lo que posteriormente se podrán hacer estudios de población y hábitat específico para diseñar estrategias de conservación que protejan a esta especie de murciélago y su hábitat.

Actualmente *M. cabanensis* aparece en la lista roja de especies amenazadas, publicada por CONAP en el año 2001, pero no se realizó ningún tipo de investigación acerca de la veracidad de la especie ni mucho menos de su hábitat específico por lo que la inclusión de esta especie en dicho listado fue sin bases científicas, por lo anterior, este trabajo pretende fundamentar dicho listado con evidencias de la existencia de *M. cabanensis* recabadas de especímenes colectados y analizados.

OBJETIVOS

Objetivo General

1. Generar información acerca del estado taxonómico y de conservación de *Myotis cobanensis*.

Objetivos específicos

1. Realizar comparaciones morfológicas entre los especímenes del género *Myotis* que sean colectados y datos que la bibliografía ofrece, evidenciando diferencias o similitudes que se presenten.
2. Generar información acerca de la historia natural de *M. cobanensis*.
3. Obtener un listado de especies de murciélagos del Parque Nacional las Victorias.

HIPOTESIS

Myotis cobanensis es una especie que no está extinta y se diferencia de la población de *Myotis velifer* del área de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

METODOLOGIA

POBLACIÓN

Conjunto de murciélagos que reside en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

MUESTRA

Murciélagos capturados con redes de niebla, trampa de arpa y red de mano en los distintos puntos de muestreo.

Sitios de colecta

Se colectara murciélagos en el Parque Nacional Las Victorias, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

Parque Nacional Las Victorias: Esta ubicado en el departamento de Alta Verapaz y se encuentra a 213 Km. desde la ciudad capital, comprende un área de 82 has; se clasifica en la zona de bosque muy húmedo sub-tropical fría, el suelo es poco profundo y con características del paisaje karstico (Gutiérrez 1995; Sato 1997). El parque se encuentra a una altitud de 1302 msnm., las coordenadas geográficas de la casa de administración son 15°28'30.5" N , -90°22'57.5" O (datos obtenidos en el campo por investigadores).

De las 82 has que posee el parque 70 fueron reforestadas en 1984, en su mayoría con Liquidambar y Pino, también se reforesto en menor proporción con Nogal y Cipres; las 70 has. que fueron reforestadas antes de 1984 eran terrenos baldíos y potreros, el bosque original del parque solo se encuentra a un costado del estadio de futbol de la ciudad de Cobán (comunicación personal con administrador del PN Las Victorias).

Recolección de Datos

Todas las colectas fueron realizadas en el PN Las Victorias, bastante cerca de la casa administrativa; se colocaron 36 metros de redes de niebla en sitios relativamente abiertos donde la vegetación permite el vuelo de los animales; se coloco una trampa de arpa en la entrada de un cueva ubicada a 40 m S de la casa administrativa, ya que esta es muy eficiente en esta situación de captura debido a que los murciélagos no la pueden detectar visual o acústicamente por lo que cuando los murciélagos vuelan en áreas familiares , comúnmente navegan por memoria espacial y son atrapados en las entradas de sus refugios donde perchan (Wilson et al 1996). La trampa de arpa también fue colocada en el interior del bosque, ubicándola en el sendero interpretativo del parque, a 45 m de casa administrativa. Se revisaron 2 cuevas y se capturaron murciélagos en el interior de la misma con ayuda de una red de mano, especial para capturar insectos.

Todos los murciélagos que fueron capturados se le registro la especie, sexo, edad, estado reproductivo, peso y longitud del antebrazo, además de ser fotografiados; los

especímenes colectados no vesperilionidos se les tomo muestras de ectoparásitos, además los vesperilionidos colectados se les tomo muestras de riñón para futuros análisis de ADN. Los especímenes colectados están preservados como pieles de estudio y otros como especímenes conservados en etanol al 70%.

Análisis de los Datos

Los datos a analizar provendrán de los especímenes colectados en el trabajo de campo, el material óseo será limpiado utilizando un cultivo de dermestidos en el Museo de historia Natural, una vez el material este limpio se realizar las identificaciones de los especímenes utilizando claves que se basan en el cráneo para la identificación de los mismos. Se realizaran comparaciones morfológicas entre los especímenes, midiendo estructuras que son utilizadas universalmente para la descripción de las especies; las mismas serán comparadas con datos que la literatura proporcione para las especies *Myotis cobanensis* y *M. velifer*.

RESULTADOS

Se capturaron 60 especímenes de murciélagos, todos ellos provenientes del PN Las Victorias, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala; los cuales se ilustran en la tabla No.1.

TABLA No. 1

Especie	Familia	Número de especímenes capturados	Número de especímenes colectados	Preservados como pieles o en etanol 70%
<i>Myotis sp</i>	Vespertilionidae	4	4	3 en pieles; 1 en etanol
<i>Myotis keaysi</i>	Vespertilionidae	2	2	1 en piel; 1 en etanol
<i>Pteronotus davyi</i>	Mormoopidae	2	2	1 en piel; 1 en etanol
<i>Artibeus lituratus</i>	Phyllostomidae	2	2	Pieles de estudio
<i>Artibeus intermedium</i>	Phyllostomidae	2	1	Etanol
<i>Carollia brevicauda</i>	Phyllostomidae	22	2	1 en piel; 1 en etanol
<i>Dermanura tolteca</i>	Phyllostomidae	1	1	Piel
<i>Sturnira ludovici</i>	Phyllostomidae	4	3	1 piel; 2 en etanol
<i>Glossophaga soricina</i>	Phyllostomidae	10	8	1 piel; 7 en etanol
<i>Glosspha sp</i>	Phyllostomidae	10	2	1 piel; 1 en etanol
<i>Sturnira sp</i>	Phyllostomidae	1	1	Piel

Tabla No. 1
Datos provenientes de trabajo de campo y laboratorio

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación, ha tenido varios sucesos, los cuales han desembocado en que el trabajo de campo y fases de identificación se hayan demorado, la última noche de muestreo realizada en el Parque Nacional Las Victorias fue robada la mochila de campo con buena parte del equipo, incluidas las 3 redes neblineras, por lo que esta etapa quedo estancada hasta conseguir nuevamente el equipo perdido; en la fase de limpieza del material óseo, la colonia de dermestidos del MUSHNAT se murió, se realizaron varios intentos por conseguir dermestidos, utilizando tortitas de carne desecadas y poniéndolas en sitios donde se presumían que pudieran aparecer; trayendo un cadáver de pisote colectado en el campo, sin embargo las larvas que tenían eran de moscas (Díptera), y utilizando una cabeza de coche, la cual debido al mal olor y las quejas de personal del Jardín Botánico se tuvo de desechar; actualmente se han colectado especímenes de dermestidos en el serpentario del MUSHNAT, atraídos por las tortitas de carne, la población de dermestidos es pequeña, pero se le están prestando todos los cuidados para que la misma crezca; espero poder limpiar lo antes posible los huesos y así poder trabajar en las identificaciones.

Los datos recabados hasta el momento, muestran que el PN Las Victorias posee una fauna de quirópteros bastante diversa, y que el hábitat que este presenta, pudiera ser ideal para la conservación de *M. cobanensis*, esto debido a que se logro la captura de 6 individuos del género *Myotis*; tomando en cuenta que el PN Las Victoreas tiene 70 de sus 82 hectáreas reforestadas y que esto sucedio hace apenas 21 años, el hábitat potencial de la especie en cuestión, pudiera ampliarse realizando reforestaciones similares a la del PN Las Victorias en áreas vecinas.

CONCLUSIONES

1. Los datos recabados hasta el momento no prueban la existencia de *M. cobanensis*.
2. Se logro la captura de 60 especimenes de quirópteros, de los cuales 6 corresponden al género *Myotis*.

RECOMENDACIONES

1. Darle continuidad al presente estudio, realizando más colectas en el campo e identificando el material colectado.
2. Ampliara el área de estudio a otras zonas boscosas de las afueras de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

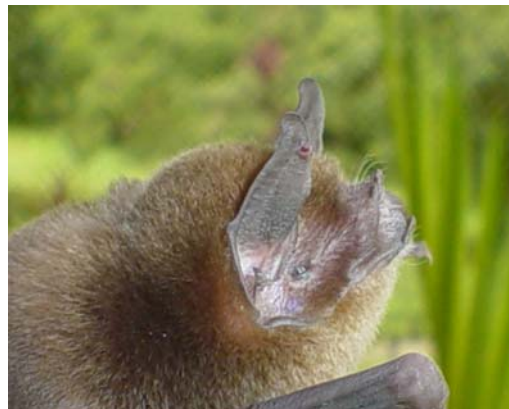
1. Goodwin, G.G. 1955. Mammals from Guatemala, with the description of a new little brown bat. American Museum of History Novitates 1744: 1-5.
2. Gutierrez J. 1995. Plan Operativo Parque Nacional Las Victorias 10 pp.
3. De La Torr, L. 1958. The Status of the Bat *Myotis velifer cobanensis* Goodwin proceedings of the Biological Society of Washington, 71:167-170.
4. Knox, J.J. 1966. Bats From Guatemala. University of Kansas Publications. Museum of Natural History. Volumen 16 No.5 439-472.
5. Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America. Second ed. New York.
6. McCarthy. T.J. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) records, early collectors and faunal list for Northern Central America. Annals of Carnegie Museum. 62 (3): 191-228.
7. Medellín R, Arita H Y Sanchez O. 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de campo. UNAM. México 83 p.
8. Ried. A,R. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334p.
9. Richard K y Limbrunner A. 1993. The word of bats. Published by T.F.H. publications, INC. Neptune City, N.J. USA. 190 p.
10. Sato A. 1997. Parque Nacional Las Victorias, Inventario Forestal. Guatemala 65 pp.
11. CONAP. 2001. Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas de Extinción. Guatemala. 55 p.
12. Wilson et al. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standar methos for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 490 p.
13. Comunicación personal. Lic. Sergio Pérez 2004, Asesor de Investigación.
14. Comunicación personal Marvin Gonzáles, Administrados del parque.

ANEXOS

(Fotografías tomadas por Lic. Sergio Pérez y Br. José Luis Echeverría)



Myotis sp



Pteronotus davyi



Carollia brevicauda



Glossophaga soricina



Sturnira ludovici



Dermanura tolteca

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

Informe final de Investigación
“Murciélagos que Frecuentan el Jardín Botánico”

José Luis Echeverría Tello
Supervisor EDC: Lic. Billy Alquijay
Asesor de Investigación: Lic. Sergio Pérez

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos son el grupo de mamíferos más diverso de Guatemala (McCarthy 1993) ocupando gran variedad de nichos, muchos se alimentan de insectos y arañas manteniendo bajo control poblaciones de insectos voladores nocturnos; otros dependes de plantas para su supervivencia con lo cual los murciélagos polinizan y dispersan gran cantidad de especies vegetales; unos pocos son carnívoros y por ultimo tres especies se alimentan exclusivamente de sangre (Richarz y Limbrunner 1993, Medellín et al 1997).

El presente trabajo estudio los murciélagos que frecuentan el Jardín Botánico, identificando las especies que dispersan semillas así como el tipo de semillas que se están dispersando; se realizaron cinco muestreos utilizando redes de niebla, los murciélagos capturados fueron retenidos en bolsas de manta por dos horas para obtener muestras de heces, las cuales fueron analizadas en el laboratorio. Este trabajo evidencio que el Jardín Botánico es frecuentemente visitado por Quirópteros y que estos transportan semillas, producto de alimentarse con frutos.

Además de los especímenes capturados en los días de muestreo, el presente informe contiene datos de murciélagos que se han encontrado muertos en las instalaciones del Jardín Botánico y del Museo de Historia Natural (MUSHNAT) y que ahora forman parte de las Colecciones de Referencia del MUSHNAT.

REFERENTE TEÓRICO

Murciélagos (Chiroptera: Mammalia)

Existen casi mil especies de murciélagos en el mundo (Medellín et al 1997) en lo que a mamíferos respecta solo son superados por los roedores (Ried 1997). Los murciélagos son el grupo más diversos de mamíferos en Guatemala, no solo por el número de especies sino también por la gran diversidad de nichos que ocupan (McCarthy 1993). Cerca de 70 % del total de murciélagos vive alimentándose de insectos y arañas (Richarz y Limbrunner 93) los cuales desempeñan papeles claves al mantener bajo control las poblaciones de insectos voladores nocturnos (Medellín et al 1997).

Muchas especies del nuevo mundo dependen de las plantas para su supervivencia con lo que los murciélagos juegan papeles claves en la polinización y dispersión de semillas (Medellín et al 1997, Richarz y Limbrunner 1993), en el neotropico los mayores consumidores se encuentran en la familia Phyllostomidae (Flores 1999). Debido a que son dispersores de semillas participan en la regeneración dentro de los bosques como en áreas abiertas, dispersando semillas de especies pioneras como *Piper*, *Solanum*, *Cecropia* y *Ficus* (Cajas et al 2003 y Ried 1997).

Existen también murciélagos carnívoros que se alimentan de pequeños vertebrados como peces, ratas, ranas y pájaros; por ultimo existen 3 especies que se alimentan exclusivamente de sangre (Medellín et al 1997, Richard y Limbrunner 1993).

Dispersión de Semillas por Murciélagos

Los factores ecológicos que influyen en la dispersión de las diásporas se pueden dividir en extrínsecos e intrínsecos, el primero se refiere al espacio-tiempo en la abundancia de frutos y su accesibilidad, tamaño y características nutricionales; los factores intrínsecos están dados por el tamaño del animal frugívoro, estado reproductivo (si esta en época reproductiva tendrá que alimentarse más frecuentemente para tener mayor disponibilidad de energía para la reproducción) y estatus social; de estos factores dependerá que tan extenso sea la dieta de frutos consumidos (Fleming 1986).

Los murciélagos dispersan semillas al cargar los frutos, del lugar donde lo adquirieron, a cientos de metros donde proceden a comérselo, aparentemente este comportamiento esta relacionado con mecanismos que evitan la depredación (Fenner 1992). Básicamente los murciélagos dispersan semillas de dos maneras, una al momento de alimentarse de la pupa del fruto estos botan pedazos del mismo, o escupen las semillas; la otra en cuando los animales ingieren la semilla y esta luego de pasar por el tracto digestivo es expulsado en la defecación (Richarz y Limbrunner 1993).

Los frutos consumidos por los murciélagos son verdes, pardo-amarillento, pardos, púrpura o negros y se encuentran en los extremos de las ramas; la localización de los frutos se da por ecolocalización, la cual les permite localizar objetos cercanos y

moverse en el bosque con tanta facilidad como un pájaro, el olor que caracteriza a los frutos consumidos por murciélagos es a rancio (ácido butírico), producto de sustancias en fermentación, usualmente con el mesocarpo carnoso; el sabor varía de insípido a ácido o dulce y la consistencia es suave o semidura, aunque también existen reportes de murciélagos que se alimentan de arilos ricos en lípidos, provenientes de las semillas de frutos dehiscentes (Flores 1997, Richarz y Limbrunner 1993).

En el neotropico los mayores consumidores y dispersores se encuentran en la familia Phyllostomidae (murciélagos con hoja nasal), y más específicamente en las subfamilias Stenodermatinae (*Artibeus*, *Dermanura*, *Sturnira*), Carollinae (*Carollia*) y Glossophaginae (*Anoura*, *Glossophaga*) (Flores 1999). Los murciélagos juegan un papel importante al mantener la diversidad de habitats no disturbados, pero más aun, juegan un papel extremadamente importante en la regeneración de zonas con disturbio ya que estos dispersan semillas de plantas pioneras, tales como *Piper*, *Solanum* y *Cecropia* (Ried 1997, Medellín et al 1997).

En lo que respecta a trabajos realizados con murciélagos como dispersores de semillas en Guatemala, tenemos en el 2000 el trabajo realizado por Lara et al en el cual se estudiaron los hábitos alimenticios de murciélagos frugívoros del bosque subtropical de Yaxha, Petén, luego en el 2003 Cajas et al hizo su un estudio de ensambles de quirópteros y roles de los mismos como dispersores de semillas en 4 bosque secos de Guatemala, las semillas que los murciélagos dispersaron en estos trabajos han sido ampliamente documentadas (Fleming 1986, Ried 1997) como consumidas por las especies de quirópteros, sin embargo ambos le ponen énfasis en el hecho de que en cada tipo de ecosistema existen otras plantas consumidas de distribución local, es así como en bosque secos se a encontrado especies de cactáceas consumidas por murciélagos, y en el caso del murciélago migratorio *Leptonycteris curasoae* (Fam. Phyllostominae, subfam. Glossophaginae) se evidenció una alta especialización en el consumo de frutos de cactáceas (Cajas et al 2003), en bosque semidecíduos de Péten se encontró gran preferencia hacia frutos de *B. alicastrum* y *M. Zapota* (Lara et al 2000, Schulze 2000).

Las siguientes familias de plantas cuentan con especies que son dispersadas por murciélagos: Anacardiaceae (*Mangifera*, *Spondias*), Annonaceae (*Annona*), Bombacaceae (*Quararibea*), Cecropiaceae, Fabaceae-Caesalpinaceae, Chrysobalanaceae, Clusiaceae (*Calophyllum*), Lauraceae (*Licaria*, *Persea*), Moraceae (*Brosimum*, *Ficus*, *Maclura*), Myrtaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Sterculiaceae (*Theobroma*), Verbenaceae (Flores 1999).

JUSTIFICACIÓN

Los murciélagos habitan en todos los continentes con excepción de la Antártida y están en cualquier ambiente terrestre llegando incluso a altitudes arriba de 3500 msnm, por lo que estos pueden jugar papeles claves en la restauración natural de bosque fragmentados ya que son dispersores de semillas de plantas pioneras, (Medellín et al 1997; Ried 1997). Por lo anterior este estudio pretende obtener un listado de especies que habitan en la ciudad capital y utilizan el jardín botánico como refugio y fuente de alimento, evidenciando que estos animales son buenos dispersores de semillas; con lo se contribuirá a la información que se tiene en Guatemala acerca de los murciélagos y roles de los mismos como dispersores de semillas.

OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Contribuir al conocimiento de los murciélagos en Guatemala.

Objetivos específicos:

1. Obtener un listado de murciélagos que frecuenta el jardín botánico.
2. Determinar cuales de los murciélagos capturados tienen roles como dispersores de semillas y que clase de semilla esta dispersando.

HIPOTESIS

Es el Jardín Botánico visitado por especies de murciélagos y estos a su vez tienen roles en la dispersión de semillas.

METODOLOGIA

Población

Murciélagos que habita en la ciudad capital.

Muestra

Murciélagos que frecuentan el Jardín Botánico que sean capturados con redes de niebla.

Sitio de Muestreo

El Jardín Botánico está ubicado en la Avenida de la Reforma 0-63 zona 10 de la ciudad capital; tiene un área de 17,611.76 m², contando con mas o menos 1200 especies de plantas. Las temperaturas anuales son: Mínima 15.00°C, Media 19.20 °C y Máxima 25.00°C; tiene una precipitación anual de 1134.3 mm. Actualmente esta administrado por el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) y la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Recolección de datos

Captura de Murciélagos:

Se colocaron 36 metros de redes de de neblina durante 5 noches de muestreo efectuadas en los meses de marzo, abril, noviembre del 2004 y enero del 2005. Las redes fueron abiertas por un espacio de cinco a seis horas, a partir del crepúsculo, aproximadamente 18:30 horas a 24:00 horas, intervalo de tiempo donde se registra mayor actividad (López *et al* 2003). Las redes fueron colocadas al azar, en sitios relativamente abiertos donde la vegetación permite el vuelo de los animales y no afecta demasiado la captura, en los denominados “corredores de vuelo” (López *et al* 2003). De todos los ejemplares capturados se registró: especie, sexo, edad, estado reproductivo, peso y longitud de antebrazo; además de ser fotografiados. Para identificar a los especimenes de murciélagos se utilizo la clave de campo de Medellín *et al.* 1997 y Ried Fiona 1997.

Obtención de Semillas Consumidas por Frugívoros:

Con el fin de identificar aquellas plantas consumidas por los frugívoros se obtuvieran muestras de los murciélagos capturados. Para la obtención de estas muestras se retuvo a cada individuo en bolsas de manta por un periodo de 2 horas; las muestras de heces se retiraron de las bolsas de manta y se pusieron en sobres de papel donde fueron secadas y almacenadas para su posterior identificación, cada sobre fue debidamente rotulado, indicando a que individuo pertenece y fecha de captura. Posteriormente en el laboratorio se analizan dichas muestras de semillas colectadas, las cuales fueron identificadas con ayuda del Dr. Jorge Edwin López (conocedor del tema), y del Lic. Julio Morales en el herbario USCG del CECON.

Revisión de las colecciones de Mamíferos del Museo de Historia natural:

Se reviso la colección de mamíferos con el fin de obtener información de especímenes que se encuentran depositados ahí, provenientes de las instalaciones del Jardín Botánico y del Museo de Historia Natural.

RESULTADOS

En las cinco noches de muestreo se capturaron 25 especímenes de murciélagos correspondientes a 5 especies, las cuales son: *Artibeus intermedius*; *A. jamaicensis*; *A. lituratus*; *Glossophaga soricina* y *Myotis sp.*; se colectaron 8 muestras de heces, luego de analizarlas, se obtuvieron 3 tipos distintos de semillas, restos de insectos, pulpa de fruta y materia en descomposición (Tabla No.1)

Especie de murciélago	Número de especímenes capturados	Número de heces colectadas	Observaciones de heces colectadas
<i>Artibeus intermedius</i>	7	2	Se encontraron semillas de malvaceae, y de las morfoespecies 1; además de restos de insectos y pulpa de fruta.
<i>Artibeus jamaicensis</i>	5	3	Semillas de <i>Ficus sp</i> y restos de pulpa de fruta.
<i>Artibeus lituratus</i>	1	0	
<i>Glossophaga soricina</i>	4	1	Restos de insectos y materia descompuesta.
<i>Myotis sp</i>	1	1	Restos de insectos
<i>Artibeus sp</i>	7	1	Restos de pulpa y materia en descomposición.

Tabla No. 1
Datos tomados las noches de muestreo

En las colecciones zoológicas del MUSHNAT existen 6 especímenes depositados, 5 fueron encontrados en las instalaciones del Jardín Botánico y otro más en el MUSHNAT, los cuales pertenecen a 4 especies de murciélagos: *Glossophaga soricina*, *Centurio senex* de la familia *phyllostomidae*, *Lasiurus ega* de la familia *vespertilionidae* y un espécimen de la familia *Molossidae* (Tabla No.2).

Especie de Murciélago	Familia	Número de colección asignado	Lugar de procedencia
<i>Glossophaga soricina</i>	Phyllostomidae	USAC 1957	Jardín Botánico
<i>Glossophaga soricina</i>	Phyllostomidae	USAC 1958	Jardín Botánico
<i>Glossophaga soricina</i>	Phyllostomidae	USAC 3297	Jardín Botánico
<i>Lasiurus ega</i>	Vespertilionidae	USAC 3365	MUSHNAT
<i>Centurio senex</i>	Phyllostomidae	USAC 3850	Jardín Botánico
	Molossidae	USAC 3895	Jardín Botánico

Tabla No.2

Datos tomados de las Colecciones Zoológicas del MUSHNAT

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De 25 capturas registradas durante las noches de muestreo, se colectaron 8 muestras de heces, un número bastante bajo, esto se puede deber a que 12 especímenes fueron capturados de 18:00 a 19:30 horas, colectando apenas 2 muestras de heces, debido a lo temprano de las capturas, suponemos que estos individuos estaban saliendo de sus refugios y todavía no habían empezado sus actividades de forrajeo, por lo que en la mayoría no se obtuvieron muestras de heces; las otras 13 capturas fueron de 20:00 a 23:00 horas, y de estas obtuvimos 6 muestras de heces, las redes estuvieron abiertas hasta las 24:00 horas, pero en este intervalo de tiempo no se registraron capturas.

Se registraron distintos números de captura por noche muestreada, así, hubieron 2 noches en las que se capturaron 1 espécimen y otra 2 especímenes, estas noches había bastante viento y frío; por el contrario una noche se logró la captura de 15 especímenes y 7 más fueron capturados en las noches faltantes, contrariamente a las dos primeras noches, en éstas no había viento y la temperatura era bastante fresca; por lo que los murciélagos prefieren éstas últimas condiciones para realizar sus actividades nocturnas. La luna no influyó en los muestreos, se trabajó con luna nueva y cuarto creciente, además que el Jardín Botánico se mantiene bastante iluminado en las noches y las luces de la ciudad hacen que las noches sean bastante iluminadas.

Los 8 especímenes que se dejaron hasta género, fue debido a que no se sabía con certeza de que especie se trataba, y por ello se prefirió dejarlos así, a realizar identificaciones erróneas, además que el género *Myotis* es bastante difícil la identificación de especies.

Las semillas colectadas de las heces de murciélago, presentan una forma de esférica a ovoide, son semillas bastante pequeñas que se encontraban envueltas en materia en descomposición o pulpa de fruta de las heces de los murciélagos. Las semillas no se encontraban dañadas en su parte exterior.

CONCLUSIONES

1. Existen 31 registros de murciélagos entre especímenes que están depositados en las colecciones y muestreos realizados en este trabajo, estando representadas 3 distintas familias de quirópteros con 8 especies: *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *Glossophaga soricina* y *Centurio senex* de la familia phyllostomidae; *Myotis sp* y *Lasiurus ega* de la familia vespertilionidae; y un especímenes de la familia molossidae que no ha sido identificado.
2. El género más frecuente fue *Artibeus*, con 20 capturas de 25 realizadas durante las noches de muestreo, por lo que esto podría marcar una pauta, que sirva de base que *Artibeus* es un indicador de ambientes altamente perturbados.
3. Se encontraron 3 tipos distintos de semillas, una del género *Ficus*, otra malvaceae y una que se dejó como morfoespecie, las semillas colectadas son de unos pocos milímetros de diámetro, presentan una forma esférica a ovoide y éstas no sufrieron daño al pasar por el tracto digestivo de los murciélagos.

RECOMENDACIONES

1. Darle continuación a este estudio, para tener un muestreo más significativo que arroje datos más precisos acerca de la fauna urbana de murciélagos y roles de los mismos como dispersores de semillas.
2. Recomendamos que instituciones del estado, universidades y otras instituciones que se dedican al estudio de la diversidad biológica profundice el estudio acerca de la dispersión de semillas, ya que este es el mecanismo natural por el cual es mantenida la biodiversidad de los bosques así como la regeneración de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. López, J. et al. 2003. Análisis Biogeográfico y Ecológico de Ensamblajes de Quirópteros en 4 Bosques Secos de Guatemala. Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Fenner M. 1982. Seeds. The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CAB International. Wallingford, Inglaterra. 372 p.
3. Flores-Vindas E. 1999. La Planta estructura y función. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica. 844 pp.
4. Fleming T. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats (105-118). Chapter 9 of Frugivores and seed dispersal. University of Miami, Department of Biology, Florida, USA.
5. Lara, O; Lou S y Yurrita C. 2000. Hábitos alimenticios de murciélagos Frugívoros del Bosque Subtropical de Yaxha, Petén. Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos. Guatemala. 36pp.
6. McCarthy. T.J. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) records, early collectors and faunal list for Northern Central America. Annals of Carnegie Museum 62(3): 191-228.
7. Medellín A t Gaona, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. Biotropica 31(3): 478-485.
8. Medellín R, Arita H y Sánchez O. 1997 Identificación de los Murciélagos de México clave de campo. UNAM. México. 83 pp.
9. Ried A.F. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. New York, 334 pp.
10. Richarz K y Limbrunner A. 1993. The World of Bats. Published by T.F.H publications, INC, Neptune City, N.J. USA. 190 pp.
11. Schulza, D; Seavy, E; Whitacref, F. 2000. A Comparison the Phyllostomid Bat Asemblages in Undisturbed Neotropical Forest and Forest Fragments of slash-and-burn Forming Mosaics. Biotropica 32(1): 174-184.
12. www.batcom.org/spanish/sp_anbexerp.html

ANEXOS
Murciélagos capturados en el Jardín Botánico



Familia: Vespertilionidae

Figura 1

Especie: *Myotis sp*

Descripción: Murciélago insectívoro, desprovisto de hoja nasal con cola visible (Ried 1997, Medellín 1997), tamaño pequeño, coloración del pelo oscura. Largo del antebrazo: 33 mm.

Observaciones: Se capturo un individuo de este genero, muestra de heces con restos de insectos.



Familia: Phyllostominae

Figura 2

Subfamilia: Glossophaginae

Especie: *Glossophaga soricina*

Descripción: Hocico alargado, lengua larga con papilas alargadas en la punta, hoja nasal pequeña y en forma de triangulo equilátero, incisivos inferiores presentes (Medellín *et al* 1997). Murciélago nectarívoro principalmente (Ried 1997).

Observaciones: Se capturaron 4 individuos de este genero, obteniendo una muestra de heces, que contenía restos de insectos y materia descompuesta.



Figura 3

Familia: Phylostominae

Subfamilia: Stenodermatinae

Especie: *Artibeus jamaicensis*

Descripción: Hoja nasal bien desarrollada, con herradura y lanceta, los caninos están más desarrollados que los incisivos, el antebrazo siempre mayor a 48 mm, la coloración del dorso es grisácea; las líneas supraorbitales ausentes o tenues, los pelos dorsales con puntas claras (Medellín *et al* 1997, Ried 1997).

Observaciones: Se logro identificar 5 individuos, obteniendo 3 muestras de heces que contenían pulpa de fruta, restos de insectos y semillas del genero *Ficus*, y la morfoespecie 3.



Figura 4

Familia: Phylostominae

Subfamilia: Stenodermatinae

Especie: *Artibeus intermedius*

Descripción: Se diferencia de *A. jamaicensis* en que la coloración del dorso es café y las líneas supraorbitales están bien marcadas (Medellín *et al* 1997).

Observaciones: Se identificaron 7 individuos, obteniendo 2 muestras de heces, las cuales tenían pulpa de fruta, semilla de malvaceae, semilla de morfoespecie 1

