

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas de Farmacia  
Programa Experiencias Docentes con la Comunidad  
Subprograma EDC-Biología**

**INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO  
Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre-ARCAS-  
Departamento de Educación  
Enero 2011 – Enero 2012**

**Sergio Alejandro Chávez Santaluce  
Profesor supervisor: Lic. Billy Alquijay  
Asesora institucional: Lic. Oda Ericastilla**

## INDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Cuadro resumen de actividades .....</b>	<b>3</b>
<b>Actividades realizadas durante la practica de EDC.....</b>	<b>5</b>
<b>ACTIVIDADES DE SERVICIO:</b>	
<b>Colección de Herpetofauna MUSHNAT.....</b>	<b>5</b>
<b>Sección de plantas-Herbario BIGU.....</b>	<b>6</b>
<b>Asociación de Rescate y conservación de Vida Silvestre-ARCAS-.....</b>	<b>8</b>
<b>ACTIVIDADES DE DOCENCIA:</b>	
<b>Asociación de Rescate y conservación de Vida Silvestre-ARCAS-.....</b>	<b>9</b>
<b>ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS:</b>	
<b>Actividades de servicio.....</b>	<b>9</b>
<b>Actividades de docencia.....</b>	<b>10</b>
<b>ACTIVIDADES PLANIFICADAS NO REALIZADAS.....</b>	<b>11</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>13</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla actividades realizadas de docencia y servicio que se han efectuado en un periodo comprendido entre el 24 de enero al 2 de marzo del año 2011. la practica tuvo inicio en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala (MUSHNAT) y en la sección de plantas del herbario (BIGU), en dichas áreas se llevaron a cabo diversas actividades pertinentes para cada caso, utilizando 40 horas calendarizadas, acumulando un total de 80 hrs. de practica.

Algunas de las actividades que se llevaron a cabo son: inventario de especímenes, limpieza de accesorios y mantenimiento de especímenes, intercalado de especímenes, empaquetado de especímenes duplicados, trabajo con etiquetas, y actualización de base de datos.

Aquí también se detalla actividades de docencia y servicio realizadas en un periodo comprendido entre el 4 de marzo y el 10 de julio del año 2011. La práctica tuvo lugar en la sede central de la Asociación de Rescate y conservación de Animales Silvestres (ARCAS) ubicada en San Lucas Sacatepéquez.

Algunas de las actividades que se llevaron a cabo en esta institución son: realización de presentaciones para impartir en colegios, se revisaron los protocolos generales a seguir en el 2011, limpieza diaria de recintos animales, realización de documento con dietas alimenticias para diferentes grupos, también se impartieron platicas y se realizaron esqueletos con fines didácticos, además de actividades como la iniciación de la actividad tortuguera dirigida a párlamelos del lugar.

Se realizaron actividades de docencia fuera de las instituciones en las que se realizó la práctica, estas actividades no fueron planificadas, sin embargo despertaron el interés del practicante y contribuyen con la formación profesional, por lo que aquí son incluidas.

A continuación se muestra detalladamente las actividades incluyendo sus Objetivos, Descripción, método o procedimiento, así como los resultados parciales, objetivos alcanzados y también las limitaciones o dificultades presentadas. Estas actividades son importantes por que contribuyen con la formación profesional del estudiante.

## CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

<b>Programa/ Actividades</b>	<b>Fecha propuesta</b>	<b>Horas EDC asignadas</b>	<b>Horas EDC Acumuladas</b>
<b>Servicio Colecciones</b>	<b>enero- febrero</b>	<b>40 hrs.</b>	<b>0 hrs.</b>
Actualización de base de datos de muestras de tejidos		8	
Inventariado de especímenes		10	
Limpieza de frascos vacíos y en uso		10	
Alimentación de serpientes		2	
Trabajo con etiquetas		10	
<b>Servicio de herbario</b>	<b>febrero / marzo</b>	<b>40 hrs.</b>	<b>40 hrs.</b>
Intercalado de especímenes en la colección		4	
Realización de paquetes de intercambio		12	
Herborización		8	
Montaje de especímenes		8	
Curado de especímenes		4	
Inventariado de		4	<b>80 hrs</b>

especímenes			
<b>Docencia</b>			
Coloquio de Mastozoología	9/11 marzo	20 hrs	<b>100 hrs.</b>
Taller de código de barras	Marzo	8 hrs	<b>108 hrs</b>
Comprobación de lectura del normativo MUSHNAT	Marzo	2 hrs	<b>110 hrs</b>
Noches de luna	Marzo	3 hrs	<b>113 hrs.</b>
Guía licencias colecta e investigación	Abril	2 hrs	<b>115 hrs.</b>
Curso Introducción a la identificación de hongos e insectos fungívoros.	Junio	20 hrs	<b>135 hrs</b>
<b>Servicio ARCAS</b>			
Mantenimiento y limpieza de recintos	Marzo	40 hrs	<b>175 hrs</b>
Dietas animales	marzo/abril	4 hrs	<b>179 hrs</b>
Preparación de esqueletos didácticos	abril/mayo	70 hrs	<b>249 hrs</b>
Orden, y limpieza del ático	Junio	4	<b>253 hrs</b>
Orden, clasificación e inventariado	Junio	10 hrs	<b>263 hrs</b>

de material didáctico de apoyo			
Guía de dietas	Junio	6 hrs	<b>269 hrs</b>
Limpieza y mantenimiento a senderos de alux	Julio	10 hrs	<b>279 hrs</b>
<b>Docencia ARCAS</b>			
Día de la Biodiversidad	23-25 mayo	72hrs	<b>351 hrs.</b>
Platica Rainbows café-Bar	29 junio	3 hrs	<b>354 hrs.</b>
Actividad inicio actividad tortuguera	7-10 julio	96 hrs	<b>450 hrs</b>

# ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

## ACTIVIDADES DE SERVICIO

### Colección de Herpetofauna MUSHNAT

#### 1. Inventario de especímenes

**Objetivo:** verificar la existencia de especímenes y la concordancia de los datos de la etiqueta, el recipiente en el cual está almacenado, y la base de datos virtual.

**Procedimiento:** se revisó la colección de anfibios y reptiles verificando su estado y el número correlativo de ingreso a la colección.

**Resultados:** la verificación de datos y actualización de una parte de la base de datos existente y poder hacer una copia escrita a mano solicitada por CONAP; Además de actualizar los conocimientos personales y estar al tanto de los cambios que se realizan a nivel internacional en la taxonomía utilizada.

**Limitaciones y dificultades:** la alta cantidad de especímenes existentes, para el corto tiempo disponible; y el desorden en el que se inició a digitalizar los datos, previo a mi estadía.

#### 2. Limpieza y mantenimiento de especímenes

**Objetivo:** Dar mantenimiento a los ejemplares de anfibios y reptiles que se encuentran en solución líquida de etanol al 70%, y dejarlas limpias y en orden taxonómico para facilitar la consulta a los investigadores que trabajan con ellos.

**Procedimiento:** primero se realizó una solución de etanol al 70% a partir de etanol al 95%. Se realizaron los respectivos cálculos para hacer las conversiones teniendo finalmente aproximadamente 26 galones de etanol al 70%. Posteriormente se revisaron uno a uno los frascos que contenían a los ejemplares, si a estos faltaba etanol se le agregaba a modo de cubrir el ejemplar completamente. Cada frasco fue limpiado y ordenado en orden taxonómico. Dentro de esta actividad se incluye el lavado y secado de 250 frascos de vidrio con sus tapas correspondientes, los cuales se encontraban vacíos y sucios.

**Resultados:** se obtuvo estanterías, ejemplares y frascos limpios y ordenados, haciendo más agradable el ambiente de trabajo. También podemos mencionar que las colecciones en líquido de anfibios y reptiles quedaron en buen estado, facilitando su uso y ubicación.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

#### 3. Actualización de la base de datos de muestras de tejidos

**Objetivo:** tener una base de datos al día, incluyendo las últimas muestras de tejidos.

**Procedimiento:** se ordenaron numéricamente los recipientes en los que se encuentran las muestras de tejidos, se digitalizaron los datos; además de corregir errores digitados previamente.

**Resultados:** base de datos de muestras de tejidos actualizada e incrementarla más o menos con 200 datos nuevos.

**Limitaciones y dificultades:** falta de tiempo para la enorme cantidad de muestras ya existentes.

#### **4. Alimentación de serpientes**

**Objetivo:** mantener en un estado relativamente bueno las serpientes vivas en cautiverio del museo, tratando de brindarle las condiciones mínimas adecuadas.

**Procedimiento:** caminar al mercado y comprar pollitos, además de huevos para alimentar a los reptiles, se les dio de comer.

**Resultados:** Serpientes alimentadas y nos percatamos de que la heloderma murió.

**Limitaciones y dificultades:** condiciones inadecuadas, por lo que algunos animales no tienen buen apetito.

#### **5. Trabajo de etiquetas**

**Objetivo:** tener etiquetas listas para cuando se necesiten.

**Procedimiento:** se cortaron los hilos y las etiquetas, se procedió a hacer nudos y colocarles los hilos a las etiquetas previamente impresas.

**Resultados:** al menos 500 etiquetas en disposición.

**Limitaciones y dificultades:** tiempo para la gran cantidad de etiquetas que se necesitan preparar.

### **ACTIVIDADES DE SERVICIO**

#### **Sección de plantas-Herbario BIGU**

#### **6. Intercalado de especímenes a la colección.**

**Objetivo:** enriquecer la colección de herbario.

**Procedimiento:** una a una las plantas ya montadas e inventariadas se colocan en sus respectivas carpetas ordenadas alfabéticamente y almacenadas en lockers adecuados.

**Resultados:** aprendizaje de los métodos de intercalado en las colectas de herbario. Y se logro incrementar la colección de plantas del herbario BIGU.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna

#### **7. Realización de Paquetes de intercambio**

**Objetivo:** tener variedad de tipos de herbario para intercambio con otros herbarios de otros países e incrementar las relaciones personales e institucionales.

**Procedimiento:** se hacen montículos diferentes con las mismas replicas de tipos de herbario, para el empaquetamiento de 50 unidades que luego se enviaran a otros herbarios.

**Resultados:** espacio y orden en el área de trabajo; además de el empaquetado de todos los tipos y duplicados de herbario disponibles ya listos para enviar.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

## **8. Herborización de especímenes de colectas nuevas.**

**Objetivo:** secar y preservar los especímenes colectados en las últimas giras.

**Procedimiento:** se colocan los especímenes húmedos entre cartones y se realizan planchas para meterlos a la secadora de plantas, cuando están listas se van al proceso de montaje.

**Resultados:** secado de plantas. El montaje de plantas y poder incluirlas en el proceso de intercalado en la colección.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

## **9. Montaje de especímenes.**

**Objetivo:** preservar los especímenes correctamente para incluirlos en el proceso de inventariado e intercalado para que puedan formar parte de la colección.

**Procedimiento:** si las plantas no tienen hongos, se pegan cuidadosamente junto con su etiqueta en papel texcote, para luego inventariarlas e intercalarlas.

**Resultados:** plantas ya secas preparadas para incluirlas al proceso de inventariado e intercalado en la colección, y así incrementar la colección de plantas.

**Limitaciones y dificultades:** la goma esta seca.

## **10. Curado de especímenes.**

**Objetivo:** no echar a perder los especímenes infectados con hongos y poder utilizarlos en los procedimientos de montaje, inventariado e intercalado

**Procedimiento:** se aplico alcohol con una brocha a los especímenes infectados para matar a los hongos presentes, se dejaron para que el alcohol se evapore para luego montarlas en papel texcote.

**Resultados:** especímenes montados e incremento de la colección de plantas

**Limitaciones y dificultades:** ninguna

## **11. inventario de especímenes.**

**Objetivo:** tener una base de datos ordenada en la que se pueda almacenar, y consultar que familias y tipos de especímenes existen en la colección, y cual es el correlativo que les identifica.

**Procedimiento:** las plantas ya montadas en papel texcote, se les coloca un sello con un numero correlativo, para después transcribirse a una base de datos física.

**Resultados:** los especímenes intercalados que ahora forman parte de la colección se encuentran ordenados y escriturados. Se logro incrementar y mejorar la colección de referencia del herbario BIGU.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

## ACTIVIDADES DE SERVICIO

### Asociación de Rescate y conservación de Vida Silvestre-ARCAS-

#### 12. Limpieza y mantenimiento diario de recintos:

**Objetivo:** darle buenas condiciones de vida a los animales en cautiverio

**Procedimiento:** se limpian y desinfectan los recintos, jaulas y platos de los animales

**Resultados:** mejora de la calidad de vida de los animales

**Limitaciones y dificultades:** no existe.

#### 13. Limpieza y mantenimiento periódico de recintos

**Objetivo:** Dar mantenimiento y desinfectar los recintos, láminas, puertas y la totalidad de objetos y equipo que tiene contacto con los animales.

**Procedimiento:** se limpian y desinfectan todos los objetos que sirven y tienen contacto con los animales

**Resultados:** recintos, láminas, puertas, y accesorios más limpios y ordenados.

**Limitaciones y dificultades:** no existe.

#### 14. Dietas diarias

**Objetivo:** alimentar a los animales con los nutrientes mínimos necesarios en su dieta.

**Procedimiento:** Se reparte la fruta de la temporada, maíz, concentrado y demás alimentos proporcionalmente para cada uno de los animales

**Resultados parciales:** Animales con menor estrés y mejor nutridos

**Limitaciones y dificultades:** no existe

#### 15. Preparación de esqueletos

**Objetivo:** Aprovechar al máximo los animales muertos en las instalaciones y producir material didáctico.

**Procedimiento:** se elimina la piel en su mayor parte posible, luego se mete el esqueleto en peróxido de hidrogeno o en hidróxido de sodio para eliminar los restos de piel que no se logro quitar; se arma el esqueleto, se pega y se pinta con una laca protectora.

**Resultados:** 3 esqueletos montados y con sus huesos identificados para su uso como material didáctico.

**Limitaciones y dificultades:** presupuesto para comprar utensilios necesarios.

#### 16. Guía de dietas

**Objetivo:** poseer una guía con las mejores opciones de alimento para los diferentes órdenes con los que se podría llegar a trabajar en las instalaciones para así brindarles una mejor calidad de vida.

**Procedimiento:** se hizo una revisión bibliográfica para elaborar un documento digital

**Resultado:** se cuenta con una guía física y una en digital de las dietas animales de distintos órdenes presentes en Guatemala.

**Limitaciones y dificultades:** ninguno

## ACTIVIDADES DE DOCENCIA

### Asociación de Rescate y conservación de Vida Silvestre-ARCAS-

#### 17. Pláticas impartidas en Izabal del 23-25 de junio: Guatemala es un país megadiverso.

**Objetivo:** dar a conocer el trabajo que realiza arcas como institución, concientizar a la población de la riqueza que posee nuestro país y a protegerla y valorarla, recaudar fondos para ARCAS.

**Procedimiento:** se viajó a Puerto Barrios y a Morales Izabal, durante tres días en el carro de la institución y se visitaron 5 colegios del área.

**Resultados:** se recaudaron fondos para ARCAS, se dieron 9 pláticas con apoyo de conap, participando con actividades regionales e internacionales como lo es el día de la biodiversidad

**Limitaciones y dificultades:** el stress que puede resultar para los animales

#### 18. Plática impartida en Bar-Restaurante Rainbows la Antigua Guatemala jueves 29 de junio de 5 a 7pm

**Objetivo:** dar a conocer el trabajo que realiza arcas como institución, invitar a extranjeros a conocer las instalaciones, participar en las actividades con tortugas en la sede de Hawaii Monterrico, invitar a que participen en el voluntariado; así como recaudar fondos para ARCAS.

**Procedimiento:** se viajó a Antigua Guatemala, y se impartió una plática brindando información general del trabajo de ARCAS.

**Resultados:** se recaudaron fondos para ARCAS.

**Limitaciones y dificultades:** en esta ocasión los gastos superaron a los ingresos.

## ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

### ACTIVIDADES DE SERVICIO

#### 19. Orden, clasificación e inventariado del material de apoyo existente en las estanterías de la sede central de –ARCAS-.

**Objetivo:** ordenar, clasificar, e inventariar el material didáctico y otros accesorios con los que se cuentan en las instalaciones.

**Procedimiento:** ARCAS posee una gran cantidad de material didáctico de apoyo, así que se clasificaron por tema o proyecto, se contaron las unidades, se clasificaron en las estanterías, y se hizo una base de datos inventariando lo existente.

**Resultados:** conocimiento de que y cuanto y donde se tiene con respecto al material didáctico; Mas espacio y orden en el área.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

## **20. Orden, y limpieza del ático presente en la casa que funciona como sede central de –ARCAS- el cual es utilizado como bodega.**

**Objetivo:** ordenar, y clasificar el material almacenado en las bodegas del ático en las instalaciones de ARCAS.

**Procedimiento:** ARCAS posee un ático el cual funciona como bodega, así que se ordeno todo lo que se encontraba en el lugar y se limpio, ya que aparte de polvo había una gran cantidad de excretas de ratón.

**Resultados:** conocimiento de que y cuanto y donde se tiene con respecto al material didáctico; Mas espacio y orden en el área.

**Limitaciones y dificultades:** ninguna.

## **ACTIVIDADES DE DOCENCIA**

### **21. Comprobación de lectura del normativo MUSHNAT**

**Objetivo:** conocer las normas del MUSHNAT

**Procedimiento:** se realizó la lectura del normativo del MUSHNAT. Sin embargo la comprobación de lectura planificada ya no se llevo a cabo por ausencia de la licenciada.

**Resultados:** se aprendió las normas a las cuales se rige el museo para funcionar correctamente

**Limitaciones y dificultades:** ninguna

### **22. Primer coloquio de mastozoología**

**Objetivos:** Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias, así como la integración entre mastozoólogos nacionales, también la actualización del conocimiento actual sobre la mastofauna nacional, fomentar la participación de nuevos estudiantes en la mastozoología nacional.

**Procedimiento:** se asistió a una serie de sesiones temáticas de exposiciones audiovisuales impartidas en el Paraninfo universitario

**Resultados:** se aprendió sobre temas relacionados con los mamíferos y se conocieron las diversas formas de trabajo relacionadas con estos organismos. Además se conoció a profesionales en el área y sus temas de investigación, obteniendo nuevas experiencias e ideas como estudiante.

**Problemas y limitaciones:** la coincidencia de uno de los días del coloquio con una de las presentaciones de EDC.

### **23.- Taller de código de barras. 12 de marzo salón multimedia DIGI edificio S11.**

**Objetivos:** aprender nuevas técnicas para la identificación de organismos a través de técnicas moleculares, con ayuda de otras instituciones y el internet.

**Procedimiento:** se asistió a una clase magistral de 7 am a 4 pm y al mismo tiempo en una computadora se aprendió a usar el programa de código de barras que se encuentra en la web: [http:// www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org) impartido por profesionales de la universidad de Baja California, México.

**Resultados:** compartimos con profesionales del área

**Problemas y limitaciones:** Ninguna

## 24. Noches de luna en el zoológico La Aurora

**Objetivos:** Observar las actividades de animales nocturnos y dar asesoría al público sobre especies en peligro de extinción.

**Procedimiento:** Se demuestran animales que están a cargo del departamento y se da una explicación sobre los aspectos más importantes y curiosidades de los mismos. Las personas pueden realizar un recorrido por el zoológico y observar los animales realizando sus actividades nocturnas.

**Resultados:** se participó demostrando y explicando sobre los animales. Se obtuvo un mayor conocimiento de las personas que visitan el zoológico de la importancia de los animales nocturnos y sus actividades. Así como un acercamiento con los animales demostrados.

**Problemas y Limitaciones:** por el horario en que se realiza la actividad y porque las clases en la USAC terminan en la noche se hace un poco difícil llegar.

## 25. Platica Guía de obtención de licencias de colecta e investigación.

**Objetivos:** aprender las generalidades y aspectos importantes en cuanto a los trámites de obtención de licencias tanto para investigación como para colecta.

**Procedimiento:** se recibió una clase magistral en el salón multimedia en el edificio T-10 de la Facultad de Farmacia.

**Resultados:** el logramos conocer los pasos y requisitos para obtener las licencias de interés.

**Problemas y limitaciones:** ninguna.

## 26. Curso Introducción a la identificación de hongos e insectos fungívoros.

**Objetivos:** contribuir con el desarrollo de conocimientos y aprender las técnicas de herborizado y conocer el trabajo de la sección de macrohongos (BIGU).

**Procedimiento:** se recibieron clases magistrales en la universidad de San Carlos de Guatemala y se participo en una gira de campo a la Finca Florencia ubicada en Santa Lucia Milpas Altas.

**Resultados:** conocimiento con respecto a la identificación de hongos y fungivoría, un curso más para curriculum.

**Problemas y limitaciones:** Ninguna

## ACTIVIDADES PLANIFICADAS NO REALIZADAS

- **Vivero de plantas medicinales de la región en el cerro alux**

- ❖ Por falta de fondos ya no se llevará a cabo esta actividad

## ACTIVIDADES POR REALIZAR

- ✚ Platicas, piñatas, y refacción como parte del inicio de la temporada de tortugas dedicada a parlameros y personas de las comunidades ubicadas alrededor del Parque Ecológico Reserva Hawaii Monterrico.

**Fecha: 7-10 julio  
(Ultima actividad).**

*Nota: esta actividad no pudo llevarse a cabo por defunción de abuela materna*

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alquijay, B.; G. Armas, y M. E. Enríquez, (2011). Programa Analítico: Experiencias Docentes con la Comunidad- EDC Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Backues, KA (Trad. Tania Monreal Pawlowsky). 2006. Manejo básico de reptiles llevado a cabo en el Audubon Park Zoo. In: <http://zcog.org/zcog%20frames/reptiles.htm>
- Pastor- Nieto, R. (en revisión) *Los Primates de México: Retos para su Conservación y Manejo en Cautiverio*
- Milton, K (1980) *The foraging strategy of howler monkeys*, Columbia University Press, New York.

## ANEXO



**Figura 1:** Escuela: Justo Rufino Barrios, Puerto Barrios Izabal



**Figura 2:** Bar Restaurante: Rainbows, Antigua Guatemala.



**Figura 3:** uno de los animales con los que se trabajó educación ambiental en Izabal



**Figura 4:** uno de los especímenes colectados



**Figura 5:** curso de hongos y fungivoría, algunos participantes.



**Figura 6:** búho perteneciente a la colección ARCAS



**Figura 7:** gavián perteneciente a la colección ARCAS



**Figura 9:** estanterías ordenadas



**Figura 8:** material de apoyo clasificado.

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas de Farmacia  
Programa Experiencias Docentes con la Comunidad  
Subprograma EDC-Biología**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACION  
“Análisis de la relación de sexos de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) con  
la infestación de moscas ectoparásitas (Diptera: Streblidae)” presentes en un área  
protegida privada del municipio de San Lucas Sacatepéquez”  
Enero 2011 – Enero 2012**

**Sergio Alejandro Chávez Santaluce  
Profesor supervisor: Lic. Billy Alquijay  
Asesor de investigación: Jorge Erwin Lopez**

## INDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>2</b>
<b>JUSTIFICACIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>REFERENTE TEORICO.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>HIPOTESIS.....</b>	<b>6</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>6</b>
<b>DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>7</b>
<b>TECNICAS A USAR.....</b>	<b>7</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>7</b>
<b>DISCUSION.....</b>	<b>10</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>12</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>15</b>

## RESUMEN

En este trabajo se presenta el estudio de la prevalencia e intensidad de artrópodos ectoparásitos recolectados en 31 ejemplares de murciélagos filostómidos, capturados en un área protegida privada, ubicada en Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, de septiembre a noviembre del 2011. Se colectaron 41 estréblidos pertenecientes a 4 géneros *Megistopoda sp.*, *Strebla sp.*, *Paratrichobius* y *Trichobius sp.* Las especies de murciélagos con mayor prevalencia e intensidad de moscas son *Desmodus rotundus*, *Sturnira lilium*. No fue posible realizar pruebas de significancia para todas las especies de murciélagos debido a que el número de capturas no fueron suficientes, sin embargo los datos reflejan una mayor prevalencia e intensidad promedio de infestación en las hembras. Para *S. lilium* no hubieron diferencias significativas de la infestación entre machos y hembras. Para las especies con mayor tamaño de muestra las relaciones parásito-hospedero más importantes fueron *Megistopoda sp.* con *Sturnira spp* y *Trichobius* con *Desmodus rotundus*.

## INTRODUCCION:

Algunas especies de artrópodos juegan un importante papel como causantes de enfermedades en el hombre, animales domésticos y silvestres (Domínguez, 2003). Los ectoparásitos viven y se alimentan sobre las superficies externas de los hospederos, sin proporcionarles beneficio alguno; usualmente no causan mortalidad (Montserrat, 2006).

La familia Streblidae comprende especies de moscas parásitas hematófagas obligadas de murciélagos y, como sus hospederos, son primordialmente tropicales (Araujo, 2002).

La naturaleza y especificidad de las asociaciones parasitarias está fuertemente influenciada por la ecología y el comportamiento del huésped y el parásito, relación entre la prevalencia de la infestación y factores ambientales (Fernández, 1999).

En Guatemala se realizó una investigación por parte Dick (2006), en la cual se presentan las especies de moscas de la familia Streblidae registradas a la fecha y también se especifican algunas asociaciones parásito-hospedero; Flores (2009) estudió en el departamento de Izabal la prevalencia e intensidad de ectoparásitos está relacionada con el sexo; Montserrat (2006) estudió las asociaciones parásito-hospedero en murciélagos filostómidos en un área urbana del departamento de Guatemala. Algunos estudios indican que hay un relación marcada entre el sexo y los estados reproductivos de los hospedadores (Beloto *et al.*, 2005; Komeno y Linhares, 1999; Tello, 2005), sin embargo otros estudios cuando se han centrado solamente en una especie de hospedero no encuentran tales relaciones (Moura *et al.*, 2003). En el presente estudio se analizaron comparativamente la prevalencia e intensidad de moscas ectoparásitas (Streblidae) asociados a los machos y a las hembras de murciélagos filostómidos presentes en una finca privada, ubicada en Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez, Guatemala.

## **JUSTIFICACIONES:**

Se han realizado pocos estudios zoológicos y taxonómicos sobre los artrópodos parásitos, que incluyan hospederos, áreas de distribución, ecología y otros aspectos de los ectoparásitos de los animales silvestres, por ello es necesaria información básica que permita establecer que especies son las que parasitan los murciélagos y la relación de infestación que existe con el sexo del hospedero.

Los ectoparásitos estréblidos pertenecen a un taxón poco estudiado en el país, por lo que hace falta información en cuanto a las asociaciones parásito-hospedero.

## **REFERENTE TEÓRICO:**

### **Área de estudio:**

San Lucas Sacatepéquez es un municipio del departamento de Sacatepéquez. Con un área aproximada 5 km<sup>2</sup>, colinda al norte con San Bartolomé Milpas Altas (Sac.); al este con Mixco (Gua.); al sur con Santa Lucía Milpas Altas (Sac.); al oeste con San Bartolomé Milpas Altas y Antigua Guatemala (Sac.) (IGN, 1999).

El estudio será realizado en un área protegida privada ubicada en Km 28.5, Cantón Reforma en el municipio de San Lucas Sacatepéquez. lat. 14°35' 48" , long. -90°39' 21" , a una altitud de 2,030 msnm.

El INSIVUMEH reporta que la precipitación pluvial media es de 991.8 mm, distribuidos entre los meses de mayo a octubre, con humedad relativa de 85 % y con una temperatura máxima de 18.5 y mínima de 6.9 grados centígrados.

(De la Cruz 1982), basado en el método Holdridge, describe que esta región se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Montano bajo Subtropical. De acuerdo con (Simmons *et. al* 1959) los suelos del área experimental corresponden a la serie Cauqué, suelos de la altiplanicie central de Guatemala, los cuales son profundos, desarrollados sobre cenizas volcánicas pomácea firme y gruesa, de color claro, ocupando relieves de ondulados a inclinados.

### **Generalidades de los Murciélagos:**

Los murciélagos, pertenecen al orden Chiroptera, uno de los grupos más diversos de mamíferos, habitan en todos los continentes, con excepción de la Antártida, se les encuentra prácticamente en cualquier ambiente terrestre, desde las selvas tropicales hasta dentro del círculo polar ártico, y desde islas oceánicas, hasta altitudes de mas de 3500 msnm (Villa & Cervantes, 2002).

En Guatemala, los Quirópteros son el orden de mamíferos con el mayor número de especies (com. pers. J.E.Lopez). En su distribución mundial, se incluyen 16 familias, de las cuales 9 están presentes en el Nuevo Mundo; Vespertilionidae, Phyllostomidae, Molossidae, Natalidae, Thyropteridae, Noctilionidae, Embalonuridae, Furipteridae, y Mormoopidae (Villa y Cervantes, 2002). Guatemala cuenta aproximadamente con 96 especies de murciélagos pertenecientes a estas familias (Reid, 1997). El método a utilizar para la captura de los murciélagos será con redes de niebla, por lo tanto la presente investigación se centrará en los murciélagos de la Familia Phyllostomidae. En

los neotrópicos, y por lo tanto en Guatemala la diversidad es relativamente alta con respecto a esta familia la cual incluye 49 géneros (Reid, 1997). Su característica distintiva es que poseen una estructura en forma de hoja en la nariz, la cuál puede ser muy evidente como en *Lonchorhina aurita* o muy modificada como en *Desmodus rotundus* (Reid, 1997). En Guatemala se encuentran cinco subfamilias: Phyllostominae, Glossophaginae, Carollinae, Stenodermatinae y Desmodontinae (Reid, 1997). Presentan un amplio ámbito de hábitos alimenticios, su división en subfamilias refleja tales hábitos (Reid, 1997).

#### **Artrópodos ectoparásitos de murciélagos:**

Los artrópodos ectoparásitos de murciélagos pertenecen a Siphonaptera, Díptera, Hemíptera, Dermáptera y Àcari (Garrapatas y ácaros), pero ellos no se encuentran necesariamente restringidos a murciélagos. Según Marshall (1982), 687 especies de insectos ectoparásitos de murciélagos son conocidas, perteneciendo a los ordenes Dermáptera, Hemíptera, Díptera y Siphonaptera. Seis familias de estos cuatro órdenes están restringidas a murciélagos. Los Dípteros incluyen dos familias que son exclusivamente ectoparásitos de murciélagos, Nictერიბიიდაე y Streblidae (Wall & Shearer, 2010)

#### **Moscas Ectoparásitas (Díptera: Streblidae):**

Los Dípteros estréblidos son moscas ectoparásitas obligadas de murciélagos; regularmente se encuentran adheridas al pelo o en el patagio alimentándose de su sangre (Dick, 2006). La familia Streblidae es de distribución mundial e incluye 5 subfamilias, de las cuáles tres se distribuyen en América: Nycterophiliinae (2 géneros y 6 especies); Strebliinae (4 géneros y 35 especies); Trichobiinae (19 géneros y 114 especies) (Dick, 2006). Los adultos de la mayoría de las especies son de 1.5 a 2.5 mm de largo, varias especies neotropicales son mas grandes y pueden llegar a medir de 0.75 a 5 mm (Wall & Shearer, 2010). Los estréblidos presentan una gran variedad morfológica. Las alas pueden ser normales, reducidas o ausentes, los ojos pueden ser pequeños o ausentes, el cuerpo puede ser aplanado lateralmente o dorsoventralmente, las patas pueden variar de ser cortas y fuertes a largas y delgadas (Berlota *et. al*, 2005).

Hay aproximadamente 19 géneros, 150 especies descritas (Wall & Shearer, 2010). La mayoría de las especies se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales, con muy pocas especies encontradas en regiones templadas (Berlota *et. al*, 2005).

#### **Especificidad de Hospedero:**

Los estréblidos generalmente son específicos respecto a su hospedero, es decir que una especie parasita una sola especie de murciélago (Dick, 2006), sin embargo diversas publicaciones han refutado este argumento (Dick y Patterson, 2006, Komeno y Linhares, 1999). Ocasionalmente la no especificidad de hospedero ha podido ser producto de muestras contaminadas (Dick, 2007). Algunos miembros de la subfamilia Nycterophiliinae aparentemente son menos específicos, parasitando dos o más géneros de hospedero (Wenzel, 1976 en Dick, 2006).

### **Estudios Relacionados con el sexo del hospedero:**

Aparte de la especie de parásito, la magnitud del parasitismo depende de diversos factores como especie, edad, talla y sexo del hospedero (Muñoz, *et al.* 2003). Los reportes de un mayor nivel de infestación para uno de los sexos podrían representar diferencias fisiológicas, ecológicas o morfológicas entre machos y hembras que expliquen el patrón. Alves y Luque (2001) explican sus resultados recurriendo a la diferencia en tamaño entre los sexos; Komeno y Linhares (1999) sugieren diferencias en la proporción sexual en las colonias.

Tello (2005), en Ecuador, encontró que las hembras son mayormente parasitadas que los machos.

Patterson *et al.* (2008) encontraron que las hembras de diversas familias de murciélagos fueron mayormente parasitadas que los machos, debido a que las hembras presentan una mayor tasa de sobrevivencia.

Muñoz *et al.* (2003) señalan que, la prevalencia e intensidad de ectoparásitos aparecen como dependiente del sexo del hospedero en algunas especies de ectoparásitos.

### **Estudios sobre moscas (Streblidae) parasitas de murciélagos en Guatemala**

Dick (2006), reconoce 98 especies descritas de la familia Streblidae en los países centroamericanos, incluyendo regiones tropicales del sur de México. Sin embargo, se estima que el número total de especies de Streblidae en estas regiones es mayor debido a: 1) la falta de muestreos en Centroamérica, 2) la existencia de muchas especies aun no descritas en las colecciones de los museos y, 3) la dificultad en la identificación definitiva de algunas especies recientemente reconocidas.

Dick (2006), indica que entre las especies de moscas Streblidae aun no descritas se encuentran: *Paraeuctenodes* sp., *Phalconomus* sp., *Trichobius* sp. 1 (del grupo *dunni*) y *Trichobius* sp. 2. Todas las especies anteriores han sido colectadas en Guatemala. Una especie de *Metelasmus* todavía no descrita es conocida para Guatemala y Venezuela, la cual se ha asociado con *Sturnira ludovici*.

Monserrat (2006), indica que existen aproximadamente 320 especímenes de moscas parasitas de murciélagos de Guatemala, en el Museo de Historia Natural en Chicago; sin embargo, la mayoría todavía no han sido identificadas; según comentario personal de Dick en el 2005.

La única publicación existente sobre especies de moscas (Streblidae) de Guatemala es un trabajo realizado por Dick (2006), en el cual se presentan las especies de moscas de la familia Streblidae de Guatemala registradas a la fecha y también se especifican algunas asociaciones parasito-hospedero.

## **OBJETIVOS:**

### **General:**

Generar información sobre especies de moscas ectoparásitas de murciélagos y las relaciones con sus hospederos en un área protegida privada ubicada en Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

### **Específicos:**

Establecer diferencias de la infestación de moscas ectoparásitas entre sexos de las especies de murciélagos capturados en un área protegida privada ubicada en Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

Establecer la prevalencia e intensidad de la infestación de moscas ectoparásitas en murciélagos que habitan en un área protegida privada ubicada en Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

## **HIPÓTESIS:**

“Los murciélagos hembra presentes en la reserva protegida, presentan un mayor índice de infestación que los murciélagos machos”

## **MÉTODOLÓGICA:**

El estudio se realizó en una finca ubicada en el Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, desde el mes de septiembre hasta Diciembre del 2011. Las capturas se realizaron a partir del atardecer durante un promedio de 6 horas y 4 redes, utilizando redes de niebla de 12 m de longitud por 2.5 m de altura. Los murciélagos capturados fueron introducidos en bolsas de manta, cada individuo fue sexado e identificado con la clave de campo de Medellín, *et al.* (1997). Luego se midió en milímetros la longitud del antebrazo. Se revisó minuciosamente toda la superficie corporal de cada murciélago y los ectoparásitos fueron extraídos utilizando una pinza quirúrgica, se cuantificaron y depositaron en viales con alcohol al 70% y glicerina. Cada vial se etiquetó y colocó el número correlativo del murciélago al cual pertenecía. Para la determinación de las moscas se usó un estereoscopio y la clave de Wenzel (1976) así como las guías fotográficas de moscas Streblidae de la ciudad de Guatemala (Monserrat, 2006) y del departamento de Izabal (Flores, 2009). Se midió la prevalencia general [No. de murciélagos infestados/No. total de murciélagos capturados \*100] y la prevalencia por sexo y especie de murciélago. También se midió la intensidad promedio [No. de ectoparásitos/No. de individuos infestados]. Se comparó si la diferencia de la infestación entre sexos era significativa, se utilizó la prueba de Ji-cuadrado para los tamaños de muestra adecuados y la prueba de Fisher para tamaños de muestra pequeños. Los datos de *S. liliium* que se utilizaron son machos infestados: 5, machos no infestados: 7, hembras infestadas: 12 y hembras no infestadas: 7, del cuadro III. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico Graphpad InStat versión 3.06 (GraphPad Software Inc., 2003).

## **DISEÑO EXPERIMENTAL:**

<b>Población:</b>	Murciélagos filostómidos capturados en San Lucas Sacatepéquez y moscas extraídas de cada uno de los individuos.
<b>Muestra:</b>	Murciélagos filostómidos capturados con las redes de niebla.

## **TECNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACION:**

<b>Recolección de datos:</b>	Se utilizó una boleta (Anexo, 2) en la cual se anotaran los datos correspondientes a especie, sexo, y la cantidad de moscas colectadas por murciélago, además de el numero de viales en el cual se almacenaron las moscas colectadas por cada murciélago.
<b>Análisis de datos:</b>	Se midió la prevalencia general [No. de murciélagos infestados/No. total de murciélagos capturados *100] y la prevalencia por sexo y especie de murciélago. También se midió la intensidad promedio [No. de ectoparásitos/No. de individuos infestados]. Se analizó si la prevalencia y la intensidad entre sexos son significativas, utilizando el test de Ji-cuadrado con un grado de libertad. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico Graphpad.

## **RESULTADOS**

Se capturó un total de 31 ejemplares de murciélagos, 15 machos y 16 hembras, pertenecientes a 5 especies de la familia Phyllostomidae después de un esfuerzo de muestreo de 1800 m<sup>2</sup>h red. De estos se extrajeron 41 moscas Streblidae pertenecientes a 2 subfamilias (Tricoblinae y Streblinae) y 5 géneros (*Megistopoda sp.*, *Strebla sp.*, *Paratrichobius sp.*, *Trichobius sp.*).

La prevalencia general en los murciélagos examinados fue de 48 %; la prevalencia general por sexo del hospedador se muestra en el cuadro I. No se encontraron diferencias significativas entre machos y hembras ( $p < X^2$ ). La intensidad promedio de infestación en general fue de 1.32 moscas/murciélago.

**Cuadro I.** Prevalencia general en murciélagos hembras y machos

<b>Individuos</b>	<b>Infestados</b>	<b>No infestados</b>	<b>Total %</b>
Machos	22	26	48
Hembras	26	26	52
Total	48	52	100

**Cuadro II.** Prevalencia de Infestación e Intensidad promedio de infestación en especies de murciélagos capturados en el área protegida Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

<b>Especie</b>	<b>Murciélagos examinados</b>	<b>Murciélagos infestados</b>	<b>No. de estréblidos</b>	<b>Prevalencia %</b>	<b>Intensidad promedio</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	6	4	16	66.66	4
<i>Sturnira lilium</i>	16	9	21	54.83	2.333
<i>Anoura geoffroy</i>	4	2	2	50	1
<i>Artibeus lituratus</i> *	2	0	0	0	0.00
<i>Artibeus intermedius</i>	2	2	2	100	1

\*No se capturaron suficientes individuos para realizar los índices de prevalencia e intensidad de infestación.

**Cuadro III.** Individuos examinados y total de infestados por sexo, de las especies de murciélagos capturados en el área protegida Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

<b>Especie</b>	<b>Machos examinados</b>	<b>Machos infestados</b>	<b>No. de estréblidos</b>	<b>Hembras examinadas</b>	<b>Hembras infestadas</b>	<b>No. de estréblidos</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	3	2	7	3	2	9
<i>Sturnira lilium</i>	6	3	7	10	6	14
<i>Artibeus intermedius</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Anoura gepffroy</i>	2	1	1	2	1	1

**Cuadro IV.** Prevalencia e intensidad promedio para machos y hembras de las especies de murciélagos capturados en el Área protegida Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

<b>Especie</b>	<b>Prevalencia machos %</b>	<b>Prevalencia hembras %</b>	<b>Intensidad Machos</b>	<b>Intensidad hembras</b>
<i>Desmodus rotundus</i>	33.33	33.33	3.5	4.5
<i>Sturnira lilium</i>	50	60	2.33	2.33
<i>Artibeus intermedius</i>	100	100	1	1
<i>Anoura geoffroyi</i>	50	50	1	1

**Cuadro V.** Prevalencia de infestación de las especies de moscas (Streblidae) asociadas a las especies de murciélagos filostómidos capturados en el Área protegida Cantón Reforma, San Lucas Sacatepéquez.

<b>Especies hospederas</b>	<b>Especies de moscas</b>	<b>No. de estreblidos</b>
	<i>Megistopoda sp.</i>	1
<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Strebla sp.</i>	1
<i>Artibeus intermedius</i>	<i>Paratrichobius sp.</i>	2
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Trichobius sp.</i>	16
	<i>Megistopoda sp.</i>	14
<i>Sturnira lilium</i>	<i>Strebla sp.</i>	2
	<i>Trichobius sp.</i>	4
	no identificado	1

La especie que presentó mayor prevalencia e intensidad promedio de infestación fue *desmodus rotundus* (66.66% y 4 moscas/murciélago), y la menor prevalencia e intensidad de infestación fue para *Anoura geoffroyi* (50% y 1 mosca/murciélago) (Cuadro II). Los valores de los índices están afectados por los tamaños de muestra, ya que podría pensarse que una prevalencia de 100 en *A. intermedius* significa que todas las especies son infestadas, pero se trata de una sola captura. Lo mismo para los índices entre hembras y machos (cuadro II y IV).

La infestación para hembras y machos no fue significativa para *Sturnira lilium*. Sin embargo lo fue para *Desmodus rotundus* quienes las hembras se encontraban mayormente parasitadas. En este caso la intensidad de infestación se logró calcular solo para estas dos especies (Cuadro IV).

Las especies de estréblidos que más infestaron a los murciélagos fueron *Megistopoda sp.* en *Sturnira lilium*, así como *Trichobius sp.* en *Desmodus rotundus*. La prevalencia de *Strebla sp* y *Megistopoda* fue de únicamente un espécimen en *Anoura geofroyi*. Y de dos en *Sturnira lilium*, así como *paratrachobius* en *Artibeus intermedius* (Cuadro V).

No se encontró ninguna especie de mosca en *Artibeus lituratus* debido a que la captura de estas especies fue ocasional (se capturaron pocos individuos), lo que disminuyó la probabilidad de encontrar moscas en estos hospederos, sin embargo también se capturó un individuo de *Desmodus rotundus* el cual estaba infestado con la especie ectoparásita *Trichobius sp.*

## DISCUSION

En general se observó una mayor infestación en las hembras que en los machos (Cuadro I), sin embargo no se encontraron diferencias significativas atribuibles al sexo. Al medir la prevalencia e intensidad promedio de infestación por especie, *Desmodus rotundus* aparece con los mayores valores, seguido de *Sturnira lilium*, quien se presentó con mayor frecuencia durante el muestreo y por ultimo con índices menores *Anoura geoffroyi* (Cuadro II). Con *A. lituratus* y *A. intermedius* no fue posible calcular los índices de prevalencia e intensidad de infestación debido a la baja frecuencia de captura.

Los factores que influyen en las tasas de parasitismo son el tipo de refugio que utilizan los murciélagos, las asociaciones entre diferentes especies de murciélagos en los refugios y el comportamiento del hospedador y sus parásitos (Komeno & Linhares, 1999). Existen refugios como las cuevas que favorecen a los ectoparásitos al proporcionar una fuente abundante de alimentos, éxito en la dispersión, así como la protección y condiciones favorables de humedad y temperatura (Marshall, 1981). Por lo tanto el tamaño de la población de murciélagos y el tipo de refugio utilizado por los mismos podría haber actuado como factor en la limitación del tamaño en la población de ectoparásitos. Wenzel et al. (1966) sugirió que los hospederos deben participar en

una población de al menos 50 individuos en un refugio para poder mantener una población de moscas con éxito, lo que puede explicar por que ocurrieron moscas en pequeñas cantidades o estuvieron ausentes en algunas especies capturadas. (Cuadro IV). Factores de comportamiento como el aseo también podría limitar el número de ectoparásitos; la función primaria del acicalamiento es la de reorganizar el pelo y eliminar los residuos, la cual también desempeña un papel en la eliminación de los ectoparásitos (Marshall, 1981).

Al medir la prevalencia en las especies de murciélagos en función del sexo, no se encontraron diferencias significativas (Cuadro IV), aunque esta variable en función del sexo se ha evidenciado en otras especies de murciélagos (Beck, 1966; Reisen *et al.* 1976; Deunff & Beaucournu, 1981; Autino *et al.* 1999). En general se observó una mayor intensidad promedio de infestación en las hembras que en los machos (Cuadro IV), con valores que van desde 2.33 estréblidos/murciélago en individuos de *Sturnira lilium* infestados principalmente por *Megistopoda sp.* hasta valores de 4.5 estréblidos/murciélago en individuos de *Desmodus rotundus* infestados con *Trichobius* (Cuadro V). El patrón de más hembras infestadas que machos infestados, puede deberse a que las hembras presentan una mayor tasa de sobrevivencia por lo que es más probable capturar hembras que machos y que las que se capturen sean más parasitadas que los machos, además los machos son mas pequeños y suelen dispersarse más que las hembras debido a que son mas activos (Patterson *et al.* 2008). Existe un modelo de competición de recursos y de parejas locales que puede utilizarse para explicar que los machos jóvenes tienden a dispersarse en búsqueda de hembras, mientras que estas permanecen cerca del lugar de nacimiento (Patterson *et al.* 2008). Por otro lado *Desmodus rotundus* presentó alta intensidad en los machos con 3.5 estréblidos/murciélago respectivamente. Así también mostró la mayor intensidad en hembras con un valor de 4.5 estréblidos/murciélago. Con *Artibeus* y *Anoura geoffroyi* se colectaron pocos ejemplares, por lo que no es posible aplicar la prueba por el bajo tamaño de muestra.

Las cuatro ordenes de moscas Streblidae que fueron colectadas durante los muestreos realizados (*Megistopoda sp.*, *Strebla sp.*, *Paratrachobius sp.*, *Trichobius sp.*) han sido reportadas para Guatemala por (Dick 2006, Wenzel *et al.* 1966 & Wenzel, 1976).

En estudios realizados en Suramérica por (Wenzel, 1976, Dick & Gettinger 2005) para la especie de ectoparásito *Paratrachobius longicrus*, la cual reportan asociada a *Artibeus lituratus*. Según lo reportado por Monserrat, (2006) para Guatemala, esta especie de mosca se asoció con *Artibeus intermedius* lo cual concuerda con los resultados de esta investigación, en donde *A. intermedius* se encuentra asociado con *Paratrachobius sp.* (Cuadro V).

La especie de mosca que presentó una mayor prevalencia fue *Megistopoda sp.* en *Sturnira lilium*. Según Dick y Gettinger (2005), *Sturnira lilium* es el típico hospedero de esta especie de mosca. Nuevamente los resultados obtenidos coinciden con lo propuesto por los autores, en lo que se refiere a la prevalencia de la mosca por su hospedero.

También *Trichobius sp.* estaba asociado a *S. lilium*, como ha sido observado por Wenzel *et al.* (1966). Para Guerrero (1997), el hospedero típico de este especie de estréblido es

*Sturnira ludovici*. Sin embargo mostró baja prevalencia en *Sturnira lilium* y alta prevalencia en *Desmodus rotundus* sin embargo en otras investigaciones no se reportan asociaciones entre estas especies, por lo que podrían considerarse como transitorio para el hospedero.

Dick (2005) reporta asociado a *Trichobius parasiticus* con *Desmodus rotundus*, Dick (2005) y Wenzel (1966) reportan a este ectoparásito asociado con *Glossophaga spp* en la finca el Zapote, Escuintla, Guatemala.

## AGRADECIMIENTOS

A Jorge Erwin por su asesoramiento y apoyo, A Don George por facilitarme el acceso al área protegida para la ejecución de nuestra investigación, A Edson Flores por su apoyo con las claves de ectoparásitos e información que fue de utilidad para la ejecución de la investigación y a Jennifer Palacios por su colaboración durante las colectas.

## RECOMENDACIONES:

Es necesario aumentar el esfuerzo de captura para incrementar el tamaño de muestra y así obtener valores más representativos.

Llevar al campo un lente ocular de bolsillo para poder identificar a ciertas familias de murciélagos y no trabajar únicamente con géneros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Araujo, A. 2002. Streblidae (Diptera) of Phyllostomid bats from Minas Gerais, Brazil. Memorial Institute Oswaldo Cruz, Río de Janeiro 97(3):421-422.
- Autino, A. G. & M. Lareschi. (1998). Siphonaptera. In: Morrone, J. J. & S. Cascarón (Editores). Biodiversidad de artrópodos argentinos. 1ª edición. Ediciones Sur. Pp.: 279-290.
- Beloto, P., C. Cotrim, S. Favorito, G. Graciolli, M. Amaku, & R. Pinto-da-Rocha, (2005). Bat flies (Diptera: Streblidae, Nycteribiidae) parasitic on bats (Mammalia: Chiroptera) at Parque Estadual da Cantareira, Sao Paulo, Brazil: parasitism rates and host-parasite associations. Memorias del Instituto Oswaldo Cruz 100(1):25-32.
- Bursten, S. N., R. B. Kimsey & D. H. Owing. (1997). Ranging of male *Oropsylla montana* flea via male California ground squirrel (*Spermophilus beecheyi*) juveniles. Journal of Parasitology 83(5):804-809.

- Da Fonseca, F. (1957). Notas de Acarologia. XLIV. Inquérito sobre a fauna acarológica de parasitos no nordeste do Brasil. Memórias do Instituto Butantan 28:99-186.
- Dick, C. (2006). The Streblid bat flies (Diptera: Streblidae) of Guatemala. Biodiversidad de Guatemala Volumen I. Editor Enio B. Cano. 441-452 pp.
- Dick, C y D. Guettinguer (2005) A faunal survey of streblid flies (Diptera: Streblidae) associated with bats in Paraguay. Journal of Parasitology 91(5):1015-1024.
- Domínguez, G. (2003). Ectoparásitos de los mamíferos silvestres del Norte de Burgos, España. Galemys 15(1):47-60
- Durden, L. A., T. L. Best, N. Wilson & C. L. Hilton. (1992). Ectoparasites mites (Acari) of sympatric Brazilian free-tailed bats and big brown bats in Alabama. Journal of Medical Entomology 29(2):507-511.
- Fernández, F. (1999). Artrópodos y salud humana. Anales del Sistema sanitario de Navarra. Monografía 1. 275 pp.
- Fernández, J.B. (1985). Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872) (Pisces: Merluccidae): aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 56:31-41.
- Flores, E. (2009). Relación de los sexos, edades y estados reproductivos de murciélagos con la infestación de moscas ectoparásitas (Diptera: Streblidae) en tres áreas ganaderas del departamento de Izabal. Investigación de EDC. Escuela de Biología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 28 pp.
- Guerrero, R. (1997). Catálogo de los Streblidae (Diptera:Pupipara) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo. VII. Lista de especies hospedadores y países. Acta Biológica Venezuelica 19:9-24.
- Kraker, C. & S. Pérez. (2009). Los murciélagos del valle de La Antigua Guatemala: Diversidad, Importancia y Conservación. Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala y Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología. 39 pp.
- Komeno, C. & A. Linhares. 1999. Batflies parasitic on some phyllostomid bats in southeastern Brazil: parasitism rates and host-parasite relationships. Memorias del Instituto Oswaldo Cruz 94(2):151-156.
- Marshall AG (1981). *The Ecology of Ectoparasitic Insects*, Academic Press, London, 459 pp.
- Medellín, R., H. Arita & O. Sánchez. (1997). Identificación de los murciélagos de México: clave de campo. Talleres Offset Reboán, S.A. 83 pp.
- Monserrat, L; (2006). "Moscas (Diptera: Streblidae) parásitas de murciélagos (Quiróptera: Phyllostomidae) del área urbana del departamento de Guatemala: Taxonomía, prevalencia y asociaciones parásito hospedero". Trabajo de

investigación para optar al grado de licenciada en biología. Universidad del Valle de Guatemala. 65pp.

- Moura, M., M. Bordignon, G. Gracioli. (2003). Host Characteristics Do Not Affect Community Structure on the Fishing Bat *Noctilio leporinus* (L. 1758) (Mammalia: Chiroptera) *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz* 98(6): 811-815.
- Patterson, B., C. Dick, & K. Dittmar. (2007). Roosting habits of bats affect their parasitism by bat flies (Diptera: Streblidae) *Journal of Tropical Ecology* 23: 177-189.
- Patterson, B. D. and C. W. Dick, & K. Dittmar. (2008). Sex biases in parasitism of neotropical bats by bat flies (Diptera: Streblidae). *Journal of Tropical Ecology* 24: 387-396.
- Pérez, J., J. E. Granados, R. C. Soriguer & I. Ruiz-Martínez. (1996). Prevalence and seasonality of *Oestrus caucasicus* Grunin, 1948 (Diptera: Oestridae) parasiting the spanish ibex, *Capra pyrenaica* (Mammalia: Artiodactyla). *Journal of Parasitology* 82(2):233-236.
- Reichardt, T. R. & T. D. Galloway. (1994). Seasonal occurrence and reproductive status of *Opisocrostis bruneri* (Siphonaptera: Ceratophyllidae), a flea on Franklin's ground squirrel, *Spermophilus franklinii* (Rodentia: Sciuridae) near Bird Hill Park, Manitoba. *Journal of Medical Entomology* 31(1):105-113.
- Reisen, W. K., M. L. Kennedy & N. T. Reisen. (1976). Winter ecology of ectoparasites collected from hibernating *Myotis velifer* (Allen) in Southwestern Oklahoma (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Parasitology* 62(4):628-635.
- Rothschild, M. & B. Ford. (1973). Factors influencing the breeding of the rabbit flea (*Spilopsyllus cuniculi*): A spring-time accelerator and a kairmone in nestling urine with notes on *Cediopsylla simplex*, another "hormone bound" species. *Journal of Zoology*, 170:87-137.
- Tello, S. (2005). Relaciones ecológicas entre murciélagos del género *Carollia* (Chiroptera: Phyllostomidae) y sus dípteros ectoparásitos (Diptera: Streblidae). Tesis de Graduación Universidad Católica de Ecuador. 86 pp.
- Wenzel, R. L. (1976). The streblid batflies of Venezuela (Diptera: Streblidae). *Brigham Young University Science Bulletin* 20:1-177.
- Wenzel, R. L., V. J. Tipton & A. Kiewlicz. (1966). The streblid batflies of Panama (Diptera: Calyptratae: Streblidae). In: R.L. Wenzel & V. J. Tipton (eds). *Ectoparasites of Panama*. Field Museum of Natural History. Pp. 405-675.

## ANEXOS

# 1

### **Análisis de la relación de sexos de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) con la infestación de moscas ectoparásitas (Diptera: Streblidae) presentes en un área protegida privada del municipio de San Lucas Sacatepéquez”**

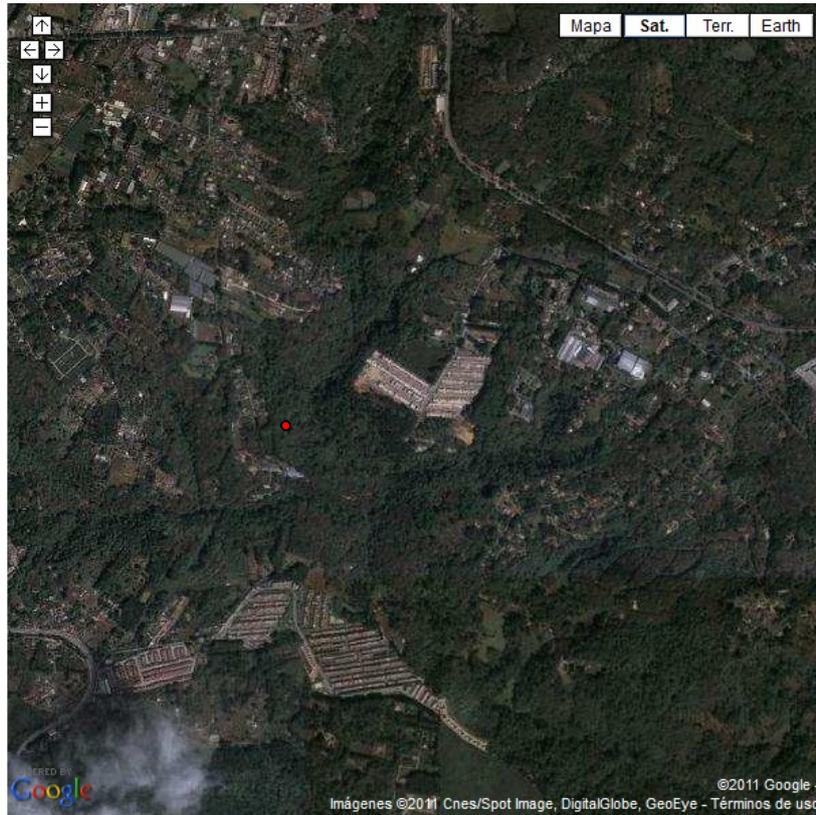
Chávez Santaluce, Sergio Alejandro  
Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

**PALABRAS CLAVE:** Phyllostomidae, Streblidae, prevalencia e intensidad.

#### **RESUMEN**

En este trabajo se presenta el estudio de la prevalencia e intensidad de artrópodos ectoparásitos recolectados en 31 ejemplares de murciélagos filostómidos, capturados en un área protegida privada, ubicada en Canton Reforma, San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, de septiembre a noviembre del 2011. Se colectaron 41 estreblidos pertenecientes a 4 géneros *Megistopoda sp.*, *Strebla sp.*, *Paratrachobius* y *Trichobius sp.* Las especies de murciélagos con mayor prevalencia e intensidad de moscas son *desmodus rotundus*, *Sturnira lilium*. No fue posible realizar pruebas de significancia para todas las especies de murciélagos debido a que el número de capturas no fueron suficientes, sin embargo los datos reflejan una mayor prevalencia e intensidad promedio de infestación en las hembras. Para *S. lilium* no hubieron diferencias significativas de la infestación entre machos y hembras. Para las especies con mayor tamaño de muestra las relaciones parásito-hospedero más importantes fueron *Megistopoda sp.* con *Sturnira spp* y *Trichobius* con *desmodus rotundus*.

# 3



Área de trabajo: Reserva Privada cantón reforma, Sn. Lucas Sacatepéquez

