

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

Diversidad de Murciélagos (Mammalia: Chiróptera) en tres hábitats del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de CHIRIQUÍ, PANAMÁ.

POR

**SALLY YARISA NÚÑEZ. G 4-729-2326
ERICK ELVIS ATENCIO. V 4-721-2308**

ASESOR DE TESIS

Dr. RAFAEL SAMUDIO, Jr.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN
BIOLOGÍA**

CHIRIQUÍ, REPUBLICA DE PANAMÁ

2009

*Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la
inteligencia; Porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y
sus frutos más que el oro fino. Proverbios 3: 13.*

R557172

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a Dios, que siempre ha sido una guía en mi camino y con mucho amor a mi madre Tilsia Gómez por haberme dado el regalo de de la vida y estar siempre a mi lado apoyándome a lo largo de mi vida ayudándome a ser la persona que hoy en día soy, por sus sacrificios y desvelos te amo mucho Gracias.

A mi padre Máximo Núñez, a mis hermanas Lineth y Tamara por su apoyo incondicional y a todos mis familiares en especial a mis tíos Vielka Barroso y Juan Víctor que estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera en diferentes aspectos de este largo camino mil gracias que Dios los bendiga.

A mis amigos, los cuales estuvieron prestos en los buenos y malos momentos y a todas las personas involucradas en investigaciones relacionadas con mamíferos voladores, esperando que este trabajo contribuya al conocimiento de los mismos en el país.

Sally Yarisa Núñez.

Dedico este trabajo a quien me a dado la vida, salud, sabiduría y fortaleza para seguir adelante día con día y noche tras noche a mi señor Dios, con mucho amor y cariño a mi madre Sonia Villarreal por haberme dado el regalo de de la vida, por estar siempre a mi lado apoyándome a lo largo de toda mi vida ayudándome a ser la persona que hoy en día soy, por sus sacrificios y desvelos te quiero mucho Gracias.

A mi padre Elvis Atencio, a mis hermanos Leydis, Yaraisa y Marlon por su apoyo incondicional y a todos mis familiares en especial a mis sobrinos Alonso, Alicia, Alan y Johann que son la fuente de mi inspiración para seguir adelante, a mi cuñado Rubiel y a todas las personas que de una u otra manera estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera en diferentes aspectos de este largo camino mil gracias que Dios los bendiga.

A mis amigos, los cuales estuvieron prestos en los buenos y malos momentos y a todas las personas involucradas en investigaciones relacionadas con mamíferos voladores, esperando que este trabajo contribuya al conocimiento de los mismos en el país y el mundo entero.

A todas aquellas personas que no creen que todo en la vida es posible, por muy difícil que sea el camino a seguir simplemente todo esta a su alcancé solo propónganselo y con Dios lo obtendrán bendiciones.

Erick E. Atencio.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios primeramente por a vernos permitido culminar satisfactoriamente nuestra licenciatura; A nuestros padres y familiares por su apoyo incondicional siempre que lo necesitamos.

A nuestro asesor principal el Doctor Rafael Samudio quien nos apoyo e impulso en este proyecto y nos guió en la parte técnica incondicionalmente, con sus sabios consejos capacitándonos en el campo y donándonos materiales para este trabajo a través de la ONG Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA), apoyando siempre en la investigación científica; a Jorge Pino y Géminis Vargas por su paciencia y disposición a enseñarnos las técnicas para manipular los especímenes y demás técnicas de campo.

A los profesores Boris Sanjur y Marcos Tem, por compartir sus conocimientos y sugerencias en los análisis estadísticos realizados y participar en la accesoria de este trabajo. De la misma manera al profesor Raúl Rodríguez por realizar la edición de nuestro video de la tesis y acompañarnos en un día de trabajo completo dándonos su apoyo.

A los compañeros y amigos que participaron en las giras desde el inicio de la investigación: Nelly Chacón y Derick Patiño, Eduardo Reyes, Azael González, Luís Acosta y José Miguel Ortega y Marlon Atencio, colaborando en el trabajo de campo y a nuestro amigo Benedicto Valdez quien nos brindo hospedaje en su casa durante los muestreos.

A la empresa ETESA por brindarnos información meteorológica, a el Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian por facilitarnos información literaria.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma colaboraron indirectamente o directamente en este trabajo y a los compañeros que durante la vida universitaria manifestaron gran entusiasmo por la investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIAS.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	vi
Resumen.....	xvi
I. Introducción.....	1
A. Revisión literaria.....	9
B. Objetivos.....	44
C. Descripción de la familia, subfamilias y Especies Capturadas.....	46
II. Metodología.....	97
A. Descripción del estudio.....	98
A.1Puntos de muestreo.....	101
B. Modo de captura.....	108
C. Identificación del sexo y evaluación del estado reproductivo.....	109
D. Marcado.....	111
E. Manejo de datos.....	112
F. Análisis Estadísticos.....	113
III. Resultados.....	114
A. Riqueza de especies y taxonómica.....	115
B. Gremios ecológicos.....	117
C. Abundancia relativa.....	120
D. Índice de diversidad biológica.....	123
E. Diversidad espacial de los murciélagos por hábitat.....	123
F. Diversidad espacial de los murciélagos por estratos y hábitat.....	126

G. Diversidad Temporal de los Murciélagos.....	129
H. Abundancia mensual de las especies de murciélagos comunes.....	132
I. Proporción de sexo.....	136
IV. Discusión.....	144
A. Riqueza de especies y taxonómica.....	145
B. Gremios ecológicos.....	146
C. Abundancia relativa.....	148
D. Índice de diversidad biológica.....	152
E. Diversidad espacial de los murciélagos por hábitat.....	153
F. Diversidad espacial de los murciélagos por estratos.....	154
G. Diversidad Temporal de los Murciélagos.....	155
H. Proporción de sexo.....	158
I. Conservación.....	160
V. Conclusión.....	161
VI. Recomendaciones.....	165
VII. Bibliografía.....	167
VIII. Anexos.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Espécimen de <i>Micronycteris brachyotis</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	49
2. Espécimen de <i>Phyllostomus discolor</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	51
3. Espécimen de <i>Phyllostomus hastatus</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	53
4. Espécimen de <i>Tonatia brasiliense</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	55
5. Espécimen de <i>Glossophaga soricina</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	57
6. Espécimen de <i>Lichonycteris obscura</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	59
7. Espécimen de <i>Carollia castanea</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	62
8. Espécimen de <i>Artibeus intermedius</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	65
9. Espécimen de <i>Artibeus jamaicensis</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	67
10. Espécimen de <i>Artibeus lituratus</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	69
11. Espécimen de <i>Artibeus phaeotis</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	71
12. Espécimen de <i>Artibeus watsoni</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	73
13. Espécimen de <i>Chiroderma trinitatum</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	75
14. Espécimen de <i>Platyrrhinus helleri</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	76

15. Espécimen de <i>Sturnira luisi</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	78
16. Espécimen de <i>Uroderma bilobatum</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	80
17. Espécimen de <i>Desmodus rotundus</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	86
18. Espécimen de <i>Diaemus youngi</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en 2007.....	88
19. Espécimen de <i>Eptesicus brasiliensis</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	91
20. Espécimen de <i>Myotis nigricans</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	93
21. Espécimen de <i>Myotis riparius</i> capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.....	95
22. Figura. 22. Foto satelital del área de estudio, Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá 2007.....	98
23. Figura 23. Foto satelital del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí 2007, con los tres sitios de muestreos, donde H1 representa el hábitat Arbustivo, H2 el hábitat de tecas <i>Tectona grandis</i> (Verbenáceae) y H3 el hábitat de pastizales (Poaceae).....	102
24. Hábitat de Arbustivo de <i>Acacia costarricensis</i> (Acaceae) del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio abierto y perturbado del bosque, rodeado de árboles frutales.....	103
25. Hábitat de tecas <i>Tectona grandis</i> (Verbenácea) del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio de bosque abierto, rodeado de árboles frutales.....	104

26. Hábitat de pastizales (Poaceae), del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio abierto, con abundantes insectos y arbustos de <i>Piper</i> sp. (Piperáceae).....	105
27. Hábitat de pastizales del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, esquematizando la colocación de la red del sotobosque.....	107
28. Hábitat de pastizales del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, esquematizando la colocación de la red del dosel.....	107
29. Un murciélago capturado en las redes colocadas en el dosel del hábitat de tecas <i>Tectona grandis</i> (Verbenáceae) en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.....	108
30. La medición del largo del antebrazo de un murciélago con un caliper durante las capturas en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.....	109
31. Proceso de identificación del sexo de un espécimen macho capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.....	110
32. Proceso de identificación del sexo de un espécimen hembra capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.....	111
33. Colocación de los anillos metálicos numerados durante el proceso de marcado en un murciélago capturados en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.....	112
34. Número de murciélagos adultos, subadultos capturados en el Jardín Botánico de la UNACHI registrada en el Distrito de David, de Enero a Junio del 2007.....	122
35. Distribución por estratos del bosque de los murciélagos capturados según el hábitat en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí entre enero y junio del 2007.....	128

36. Distribución en tiempo y espacio de los murciélagos capturados, en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.....	131
37. Distribución de las especies de quirópteros más abundantes en el jardín botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.....	135
38. Proporción de sexo (machos y hembras adultos) de las cinco especies de murciélagos más abundantes en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante las estaciones seca, transición a lluviosa y lluviosa del mes de enero a junio de 2007.....	140
39. Número de especímenes machos y hembras adultos de las seis especies de murciélagos más abundantes en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante los meses de Enero a Junio de 2007.....	143

INDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Valores del número total de individuos por familias y subfamilias, riqueza de especies, equitatividad e índice de diversidad de los murciélagos.....	116
2. Matriz de nicho de los gremios y masa del cuerpo de 21 especies de murciélagos encontrados en el Jardín Botánico de la UNACHI, Chiriquí, Panamá con el método de redes de niebla.....	119
3. Números de individuos adultos y subadultos capturados por horas de esfuerzo de muestreo en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante los meses del estudio.....	121
4. Total de especies e individuos capturados por habitad, estrato y temporada, durante el periodo de estudio en el Jardín Botánico de la UNACHI para el 2007.....	125
5. Número de individuos capturados por habitad estratos y valores porcentuales.....	127
6. Número de murciélagos capturados por mes en cada estrato en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.....	130
7. Especies de murciélagos más abundantes capturadas, durante todos los meses de muestreos.....	134
8. Abundancia de machos y hembras adultas de murciélagos, proporción de sexo de los individuos adultos de las especies de murciélagos capturadas y la abundancia de individuos adultos (A).....	137
9. Proporción de sexos de machos (M) a hembras (H) según las estaciones del año de la población de murciélagos capturados durante los meses de enero a junio del 2008 en la UNACHI.....	139

10. Número de capturas de machos y hembras adultos de las seis especies más abundantes durante el periodo de la investigación en el jardín botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007..... 142

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí, David, Panamá. Con el propósito de determinar el estado de la población de murciélagos presentes en el área. Los monitoreos se realizaron desde enero a junio del 2007, dos meses de verano, dos meses de transición a la época lluviosa y dos meses en época lluviosa. Estos organismos fueron capturados con redes de niebla, instaladas en áreas abiertas y boscosas entre las 18:30-22:30 horas; totalizando un esfuerzo de muestreo de 432 horas/red. Se muestrearon tres hábitats o puntos del Jardín Botánico de la UNACHI, según el tipo de plantas predominantes en cada área, siguiendo las coordenadas Norte, Sur, Este y Oeste del mismo. Para la identificación de los especímenes capturados se utilizó la clave de murciélagos de tierras bajas de Panamá (Handley, 1981), y la ayuda de especialistas.

Se capturaron 334 especímenes de murciélagos, representados en 21 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 2 familias, 7 subfamilias y 15 géneros. De las familias determinadas la Phyllostomidae fue la más abundante y diversa con 5 subfamilias, 13 géneros, 18 especies y 317 especímenes, seguido de la familia Vespertilionidae con 2 subfamilias, 2 géneros, 3 especies y 17 especímenes.

Los valores obtenidos en las pruebas estadísticas nos indican que las especies de las poblaciones de los murciélagos en los tres hábitats están distribuidas heterogéneamente en ambos estratos (dosel y sotobosque) en donde se realizo el muestreo.

A las especies más comunes se les realizo una prueba de Friedman para determinar si su distribución era homogénea con respecto a los seis meses de muestreo, obteniendo una ($P = .0797$) ($P \geq 0.05$) para las 5 especies y una ($P = .7903$) ($P \geq 0.05$) para las tres estaciones (seca, transición y lluviosa) no hubo significancia para ambas y la distribución resulto homogénea.

En cuanto a la proporción de machos y hembras de todas las especies se capturaron un total ($N=334$), de los cuales solo ($N=204$), son adultos, para un 61.08% y un 38.92% con ($N=130$) capturas de especímenes juveniles.

Por otra parte el índice de riqueza de especies fue de ($S'=21$), el índice de diversidad ($HS'=2.04245$), la equitatividad ($J'=0.67086$) y Varianza ($S=0.00573$), de Shannon W, presentaron valores bajos.

Estos resultados permiten concluir que el estudio de las interacciones existentes entre las plantas y los murciélagos puede ser visto como un mecanismo de conocimiento de la dinámica existente en el área de estudio, que a pesar de ser un área pequeña y con un alto grado de alteración por la

acciones antropogénicas humanas; aun conserva una gran diversidad de quirópteros y otras especies.

Por lo cual el área es de suma importancia, ya que es el reservorio alimenticio de un centenar de especies diferentes, que ayudan directamente a mantener el equilibrio natural del área y del mundo entero. Además de brindar nociones sobre la importancia de los quirópteros en los procesos de coevolución y

codependencia de las especies involucradas, en lo que se refiere a la regeneración de las áreas deforestadas, mediadas por los murciélagos a través del consumo de especies vegetales pioneras y por los procesos de diseminación así como la polinización.

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas como la deforestación, agricultura y ganadería modifican la composición de las comunidades de los vertebrados propios de un lugar, por lo que la fauna original puede ser erradicada por completo. Sin embargo cuando la regeneración natural se le permite tomar su lugar, el área que fue alterada sufre un proceso de sucesión paralela entre comunidades de plantas y animales. Esta regeneración del bosque envuelve procesos ecológicos y evolutivos que actualmente están trayendo la atención de un creciente número de científicos. Su entendimiento es un punto de vital interés el cual podría constituirse en una de las más importantes áreas de estudio en la conservación de los bosques tropicales.

El estudio del impacto de estas actividades puede ser medido mediante el estudio de grupos taxonómicos. Los cuales deben incluir especies simpátricas o parasimpátricas, jugar papeles significativos en la estructura y dinámica del bosque y estar lo suficientemente bien representados por número de individuos que permiten el análisis cuantitativo (Brosset et al. 1996).

Recientemente los murciélagos han sido utilizados en investigaciones sobre la regeneración del bosque, ya que son los únicos mamíferos que disfrutan de una amplia movilidad por su capacidad de vuelo. Por esta habilidad para volar los murciélagos también son valiosos en el estudio del impacto de la deforestación y otros tipos de alteraciones producidas por la acción del hombre, a corto y largo plazo (Charles- Dominique 1986, Fleming 1986 y Fenton et al. 1992).

Para el neotrópico, uno de los grupos principalmente utilizados como indicadores del estado del ecosistema es la familia Phyllostomidae debido a su alta diversidad

de especies (**Fenton et al. 1993, Kalko et al. 1996**). Esta familia está constituida por seis subfamilias con cerca de 123 especies que representan una amplia gama de tendencias alimenticias entre las cuales se encuentran la carnívora e insectívora (*Phyllostominae*), frugívora (*Carollinae* y *Stenodermatinae*), nectarívora (*Glossophaginae* y *Phyllostominae*) y hematófaga (*Desmodontinae*) (**Gardner 1977**). Esta variedad de dietas le confiere una alta diversidad ecológica. Este grupo de mamíferos sea considerado por el número de especies o por los hábitos alimenticios hace de ellos unos prometedores indicadores del estado de alteración del hábitat, principalmente por actividades humanas (**Fenton et al. 1992**).

La diversidad de los bosques neotropicales, es sin duda excepcional; sin embargo, la explicación a este fenómeno aun elude a los ecólogos. Prácticamente toda hipótesis que surge debe enfrentar otra hipótesis, muchas veces contraria, pero igualmente posible (**Leigh et al. 1993**). Las hipótesis planteadas hasta el momento pueden separarse en dos grandes grupos: las que ponen énfasis en las interacciones bióticas (**Janzen 1970, Connell 1971**), y las que consideran que el ambiente abiótico (**Ashton 1969, Gentry 1982, Wright 1992**) y las perturbaciones ambientales (**Connell 1978**) juegan un papel fundamental.

De esta forma las interacciones entre las plantas y los animales ilustran claramente las presiones de selección que sufren en toda relación biótica. Los casos más difundidos de interacciones planta-animal, como la polinización y la diseminación de semillas pueden parecer, a simple vista, un ejemplo de mutualismos, donde ambos organismos se benefician en la interacción. Sin embargo, tras ésta relación

armónica se esconde toda una serie de intereses que a menudo resultan conflictivos, y cada organismo tiende a obtener el máximo beneficio de la relación, haciéndolo a un costo mínimo (**Guariguata y Kattan 2002**). A pesar de que los murciélagos comprenden el veinticinco por ciento de los mamíferos del mundo, pocas personas, incluido muchos conservacionista, conocen su verdadera importancia en los ecosistemas naturales (**Morton, 1989**).

Estos mamíferos se encuentran entre los organismos más beneficiosos en la naturaleza, pues en su mayoría son depredadores de insectos. En el mundo, el 70% de las casi 1,000 especies de murciélagos que existen, se alimentan de insectos; de modo que ayudan a mantener el equilibrio en las poblaciones de los mismos. Estos murciélagos cubren enormes extensiones de terreno y consumen grandes cantidades de insectos. Se conocen especies, que pueden comer 500 insectos en una hora y hasta 3,000 por noche; e incluso hay algunos que pueden ingerir la mitad de su propio peso en insectos (**Morton, 1989**). En Latino América, estas especies de murciélago son muy importantes, ya que ejercen un control natural sobre los insectos que son plagas, transmisores de enfermedades o plagas de cultivos agrícolas como cacao y maíz entre otros.

En muchos Países de América Tropical, los murciélagos comprenden la mitad de las especies de mamíferos silvestres, con un 50% de ellas que se alimentan de insectos, al menos en parte del tiempo y de frutas, néctar o ambas (**Morton, 1989**).

En el trópico, los murciélagos son los más importantes y extensivos dispersores de especies vegetales entre los mamíferos (**Vander Pijil 1957**). Por eso los

murciélagos son elementos fundamentales en estos ecosistemas, al contribuir a la propagación de plantas, facilitando el crecimiento demográfico de muchas especies vegetales; o además de ayudar a la regeneración de zonas intervenidas comenzando con el establecimiento de especies como *Cecropia* sp., *Solanum* sp. y *Piper* sp. (Rumiz y Word 1990, Gardner 1977, Fleming y Sosa 1994).

Por otro lado se calcula que más de 500 especies de plantas neotropicales son polinizadas por murciélagos y en su mayoría presentan características típicas para facilitar esta relación (Rumiz y Word 1990). Los murciélagos proveen una dispersión de calidad; a diferencia de muchos otros animales, raramente destruyen las semillas que cargan o aquellas que pasan por su tracto digestivo, también suelen comer las frutas maduras con semillas maduras, depositándolas en áreas abiertas poco visitadas por otros agentes de dispersión, aumentando de esta manera la probabilidad de germinación y supervivencia de las mismas, debido a que los depredadores de semillas usualmente se localizan cerca de las altas concentraciones de semillas.

Por otro lado al trasladar una semilla a una localidad nueva, es muy probable que esta encontrara una oportunidad de germinar y proliferarse exitosamente, de esta manera, los murciélagos ayudan a mantener la diversidad del bosque, al mismo tiempo que contribuyen a la regeneración de los bosques en áreas abiertas y deforestadas. Algunos estudios indican que las semillas dispersadas por murciélagos pueden conformar casi el 95% del crecimiento de plantas en tierras deforestadas (Morton, 1989).

Los murciélagos proporcionan un servicio de dispersión a una variedad amplia de plantas, pero tienen poco efecto negativo en las frutas comerciales. Debido a que generalmente comen solo los frutos maduros y la mayoría de las cosechas comerciales son recogidas verdes; así pues el consumo de frutas por parte de los murciélagos, es ventajoso para las plantas (Morton, 1989).

En la actualidad, en muchos países se utiliza el excremento (guano) acumulado en las cuevas de los murciélagos insectívoros, como una valiosa fuente de fertilizante orgánico; así pues, en aquellos países donde se protegen estas cuevas, se puede vender el guano con el acarreo de divisas.

Aunque el concepto hoy en día sobre los murciélagos es el de que es un animal perjudicial, ya sea por historias de terror o por falsas creencias o mitos, podemos discernir que los murciélagos traen consigo una gran cantidad de beneficios propios y necesarios para la supervivencia del planeta entero, que tal vez ni el ser humano como ente pensante y racional podrá entender ni mucho menos será capaz de brindar dicho beneficio.

Debido a que solo una de cientos de especies de murciélagos es perjudicial a ganaderos entre otros por alimentarse de sangre para poder sobrevivir, no quiere decir que todos son perjudiciales, pero sin embargo el ser humano toma medidas para erradicar dicho perjuicio, que lleva consigo un sin número de perjuicios al planeta entero, ya que este no solo elimina esta especie perjudicial sino también a otra que brinda un equilibrio y beneficio incalculable a la naturaleza.

La diversidad de especies de plantas en los tres hábitat del área de estudio donde se llevo a cabo el monitoreo, nos indica que existe una estrecha relación de la participación de los murciélagos en la formación del área de estudios, debido a que el área de estudio en un principio fue utilizada para fines agrícolas, esto nos indica que esta bajo un proceso de regeneración continuó y en la actualidad es considerado un bosque tropical secundario, en el cual perduran especies vegetales pioneras como *Piper sp.*, *Cecropia sp.* y *Solanum sp.*, entre otras, que en su mayoría son especies usadas como fuente de alimento por los murciélagos; los murciélagos a su vez participan en su polinización, dispersión de semillas, ejerciendo una acción mutualista en el pasado y hoy en día.

La predominancia de estas especies vegetales es característica en los tres hábitat del área de estudio, por ejemplo en el hábitat de cachitos *Acacia costarricensis* (Acaceae), es un sitio cerrado donde abundan árboles frutales, el hábitat de tecas *Tectona grandis* (Verbenáceae), es un sitio un poco más abierto; mientras que el hábitat de pastizales (Poaceae), es un sitio totalmente abierto donde predominan especies vegetales como el *Piper sp.*, (Piperaceae), y que a su vez esta rodeado por árboles frutales. Existe una estrecha relación de los sitios o hábitat de estudio con la alta diversidad de murciélagos de la familia Phyllostomidae que es uno de los grupos principalmente utilizados como indicadores del estado del ecosistema debido a su alta diversidad de especies.

Esta familia presento en el área de estudio cinco de las seis subfamilias que la constituyen, las cuales presentan una amplia gama de tendencias alimenticias

mencionadas anteriormente, esta amplia variedad de dietas le confiere una alta diversidad ecológica, por lo cual este grupo de mamíferos es considerado como uno de los mejores indicadores del estado de alteración del hábitat, principalmente por actividades humanas que se llevan a cabo en el área de estudio, que están causando una gran alteración al ecosistema, pero sin embargo la presencia de todas estas especies de murciélagos en los hábitat del área de estudio nos indica que a pesar de todas estas alteraciones, existe aun hoy en día una relación muy estrecha y benéfica en lo que respecta al uso de hábitat y recursos por parte de los murciélagos de las diferentes plantas que predominan en el área de estudio, que a su vez provee las condiciones necesarias para la supervivencia de los murciélagos y las demás especies de animales que forman parte del área de estudio.

El tema que se desarrollara en este estudio es el de establecer el estado actual de la diversidad de murciélagos en tres hábitat del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí y a su vez la de evaluar el estado del ecosistema, disposición, uso de hábitat y recurso por parte de los murciélagos, que es uno de los grupos de mamíferos principalmente utilizados como indicadores del estado de los ecosistemas.

A. REVISIÓN LITERARIA

Evolución y Clasificación de los Murciélagos:

Debido a que raramente se encuentran fósiles de murciélagos, sabemos muy poco de su origen en comparación con el de otros vertebrados, principalmente las grandes especies, cuyos huesos generalmente se fosilizan. Los fósiles más viejos que se pueden identificar claramente como de murciélagos datan apenas del Eoceno (hace unos 60 millones de años) y en muchos casos son fragmentarios. Afortunadamente se han encontrado algunos que están casi completos y bien conservados. Los fósiles existentes del Eoceno (y periodos posteriores) son claramente murciélagos como hoy en día los conocemos. Ninguno de ellos representa una forma de transición entre murciélago y un hipotético ancestro no volador. Se supone que la evolución de los murciélagos comenzó muchos millones de años antes, quizás en el Jurásico o el Cretácico. En ese caso, los primeros murciélagos primitivos habrían compartido los cielos con antiguos pájaros y los reptiles voladores. Como se considera que los pájaros y los reptiles voladores de esos tiempos eran diurnos y entre ellos había muchos depredadores, se piensa que esa es una de las razones de que los murciélagos llegaran a ser nocturnos (una característica de casi todos los murciélagos actuales) **(LaVal y Rodríguez, 2002)**.

Entre los fósiles más antiguos conocidos (y mejor preservados) están *Palaeochiropteryx*, *Archaeonycteris* y *Hassianycteris* del Eoceno inferior en Alemania, e *Icaronycteris* del Eoceno inferior en Estados Unidos.

Icaronycteris, por ejemplo, presenta caracteres primitivos como garras en los primeros dos dedos del ala, así como alas pequeñas y amplias comparadas con las de los murciélagos actuales. El patrón molar en W (referido en forma de las cúspides) también es similar al de los modernos murciélagos insectívoros, y sugiere que Icaronycteris y la mayoría de los otros murciélagos fosilizados mencionados antes también eran insectívoros, aunque las alas cortas y anchas de Icaronycteris, Palaeochiropteryx y Archaeonycteris sugiere que eran murciélagos que se alimentaban de insectos en el follaje, en vez de insectívoros aéreos durante el vuelo. Es más, los restos de escamas de mariposas nocturnas encontrados junto a algunos de los esqueletos fosilizados en Alemania sugieren el hábito de comer insectos. En los especímenes mejor conservados, la estructura del cráneo parece sugerir que algunos poseían ecolocalización, lo cual quizás, igual que ahora, era la clave del éxito de los murciélagos como depredadores de insectos nocturnos según **LaVal y Rodríguez (2002)**.

Por todas estas características, esos fósiles fueron ubicados en el suborden Microchiroptera dentro de cuatro familias separadas ya extintas. Algunos fósiles del Eoceno y del Oligoceno fueron asignados a las modernas familias Emballonuridae, Vespertilionidae, Noctilionidae, Megadermatidae y Rhinolophidae (las dos últimas no se encuentran en el Nuevo Mundo). En cualquier caso, parece estar claro que todos estos fósiles son de microquirópteros y que ninguno de ellos puede haber dado origen a los megaquirópteros.

Sobre la evolución de los megaquirópteros se sabe poco, ya que los primeros fósiles datan del Oligoceno superior. El único género conocido fósil - *Archaeopteropus* - es claramente un megaquirópteros, no existe una forma transicional entre los dos subórdenes. Aunque la mayoría de los especialistas en murciélagos consideran que todos provienen de una misma línea evolutiva, unos cuantos están convencidos de que los murciélagos (*Megachiroptera* y *Microchiroptera*) evolucionaron como grupos diferentes y que, por lo tanto, los megaquirópteros están más estrechamente relacionados con los primates que los microquirópteros (LaVal y Rodríguez, 2002).

Comparados con otros mamíferos, muchos murciélagos modernos han estado presentes desde hace mucho tiempo. Algunos géneros vivientes se conocen desde el Oligoceno, una época en la cual, por ejemplo, los caballos comunes tenían tres dedos en la pata en vez de uno (como en la actualidad) y eran del tamaño de una oveja. Aunque no sabemos cómo eran los protomurciélagos, podemos especular que eran pequeños mamíferos insectívoros que desarrollaron membranas entre sus patas delanteras y traseras para poder planear, como en algunos mamíferos vivientes (las ardillas voladoras, por ejemplo). Quizás su capacidad de planear les ayudaba a capturar presas como insectos (aunque en realidad la principal ventaja habría podido escapar de sus depredadores). El control al planear hubiera sido mejor si los dedos frontales se alargaban y se conectaban con membranas, quizás haciendo posible que capturaran insectos voladores mientras planeaban de árbol en árbol. Si esa tendencia adaptativa continuaba

por el tiempo suficiente, pudo haber llevado a los murciélagos a volar a voluntad según **LaVal y Rodríguez (2002)**.

Sólo los murciélagos y las aves han podido conquistar el cielo por su evolución morfológica, al darse una adaptación de brazos y manos en forma de alas (**Morton, 1989**). Cada especie ha desarrollado un estilo de vuelo adecuado a su requisito de vida durante el proceso evolutivo.

Sin embargo sólo un mayor registro fósil puede decirnos si este escenario es el correcto o no; sin embargo, lo que sí sabemos es que la evolución es aún un proceso muy activo en muchos grupos de murciélagos. Estudios de cariotipos (de los cromosomas) demuestran la existencia de especies que son prácticamente imposibles de distinguir morfológicamente de otras. La familia común del neotrópico Phyllostomidae es una de aquellas en las cuales muchas de sus especies parecen haber evolucionado recientemente y a menudo son difíciles de distinguir entre sí.

Los científicos usan los sistemas clasificación para identificar todos los organismos vivientes y extintos. Según el sistema de Linneaus, los murciélagos se separaron de los otros animales en el nivel de orden (Chiroptera). El orden Chiroptera se subdivide en dos subórdenes: **Microchiroptera y Megachiróptera (Morton, 1989)**.

De esta forma todos los murciélagos que viven en el continente americano son del orden Microchiroptera. Los megachirópteros viven en los demás

continentes. A partir de este punto, todas las categorías de clasificación restantes se usan para distinguir entre los diferentes tipos de murciélagos, en donde cada categoría se hace mas pequeña hasta tener al final la especie, que incluye un solo tipo de murciélago.

Anatomía de los Murciélagos:

La forma de un murciélago es similar a la de los otros mamíferos, con la excepción de su adaptación para el vuelo, que es un diseño único. El tamaño del cuerpo y el de las alas están bien relacionados; cuerpos pesados requieren alas más grandes para sostener un murciélago en vuelo (**Morton, 1989**).

Muchos de los insectívoros vuelan dentro de los bosques, y tienen que cambiar su velocidad y dirección muy rápido para lograr atrapar insectos y evitar los obstáculos. Esto requiere una ala ancha y corta, que le de una gran maniobrabilidad. También se observa en los nectarívoros, quienes tienen que suspenderse en el aire mientras extraen el néctar de las flores. Las alas largas, estrechas y rápidas se encuentran en las especies insectívoros que vuelan por encima del bosque o en áreas abiertas (**Samudio, com. pers, 1989**). Pueden encontrarse otras adaptaciones al vuelo como un cuello corto, pecho ancho con un abdomen estrecho y delgado, que dan forma aerodinámica al animal.

Alas:

Los murciélagos son los únicos mamíferos que verdaderamente pueden volar gracias a sus adaptaciones corporales. El diseño de sus alas es diferente al de las aves, y en realidad estas son muy similares a nuestras manos, aunque con proporciones diferentes.

La superficie del vuelo del ala es una membrana flexible, y esta membrana se adhiere a los lados del cuerpo. Otra membrana, que se llama uropatagio, puede encontrarse en algunas especies entre los miembros posteriores.

Algunos poseen una espuela cartilaginosa denominada calcárea, que se ubica en su talón; esta ayuda a soportar dicha membrana (uropatagio). Las membranas son de piel muy delgada pero elástica altamente resistente a rasgaduras por espina o ramitas. El vuelo requiere un gran gasto de energía. Los músculos del vuelo necesitan gran cantidad de oxígeno, cuatro veces más que cuando el murciélago está descansando (**Morton, 1989**).

Durante el vuelo, la respiración y circulación muestran un aumento dramático. El ritmo cardíaco puede subir de 522 a 822 pulsaciones por minuto y la respiración puede elevarse de 180 a 560 por minuto el corazón de un murciélago es más grande, proporcionalmente hablando, que el de otros mamíferos, y puede bombear más cantidad de sangre por el cuerpo en un mismo lapso de tiempo que el corazón de otro mamífero (**Morton, 1989**).

Este trabajo físico crea un calor que solo un ala bien venosa puede dispersar, estas venas de las alas se dilatan y permiten el paso de grandes cantidades de sangre con oxígeno y nutrientes a los músculos del vuelo, que se enfría cuando el aire roza la superficie exterior de la membranas de las alas

Cabeza:

Los murciélagos tienen una gran variación en la forma de sus cabezas; estas variaciones reflejan los distintos métodos de capturar alimentos, y pueden ser relacionadas directamente con los tamaños variables que atrapan.

Ojos:

Aunque todos los murciélagos pueden ver, los microquirópteros navegan principalmente por orientación acústica (ecolocalización). La ecolocalización es más desarrollada en los insectívoros, quienes pueden atrapar pequeños insectos en la oscuridad y por esto sus ojos son pequeños. Generalmente, los frugívoros y nectarívoros tienen ojos más grandes que los insectívoros, porque usan la vista en combinación con el olfato más desarrollado y la ecolocalización, que es menos sofisticada para encontrar comida.

Orejas:

Los microquirópteros muestran una amplia variedad de formas y tamaños de orejas, que se cree, esta relacionada con las maneras diferentes de captar las ondas de sonido. La oreja tiene dos partes principales: la pinna (la mayor

parte) y la traga, que es una proyección de piel que frecuentemente es utilizada en la identificación taxonómica.

Nariz y Foliaciones Faciales:

Algunos murciélagos tienen facciones inusuales, con arrugas, aletas de piel o protuberancias en la cara, nariz y labios. Un carácter común que se ve en muchos de los frugívoros de América tropical es un ala de nariz, un apéndice en forma de lanza que sale y sube de la nariz, y que se cree, ayuda a dirigir las ondas de sonido que son emitidas por su nariz. Aunque no se conoce mucho de ellas, otras arrugas y aletas de piel pueden ayudar en la orientación o tal vez pueden concentrar olores cuando el murciélago está buscando frutas maduras.

Miembros Posteriores:

La mayoría de los murciélagos no usan sus miembros para la función locomotora. Sus rodillas tienen un giro de 180°, mucho más que el giro de las nuestras; esto le sirve para el control de las membranas del vuelo (**Morton, 1989**). Los miembros posteriores han sido modificados para colgarse, en vez de soportar el peso.

Las patas normalmente son pequeñas, con dedos largos y garras filosas, para adherirse a las salientes de su dormitorio. A causa de que los murciélagos han perdido casi en su totalidad la función locomotora de las

extremidades posteriores, es más difícil para ellos posarse y proyectarse al vuelo como lo hacen las aves.

En cambio por dormir con la cabeza hacia abajo, simplemente solo necesitan soltarse del sitio donde duermen y caer una pequeña distancia para adquirir la velocidad de vuelo que necesitan. Aunque algunos pueden alzar vuelo desde el terreno, al batir las alas como lo hacen los patos, por ejemplo. Al aterrizar, el murciélago requiere hacer maniobras especiales, porque en vez de llegar con sus patas hacia abajo, aterrizan con sus patas hacia arriba, en el techo o rama de un árbol, a veces ejecutando una voltereta antes de posar sus patas.

Pelo:

A excepción de las membranas del vuelo, de los murciélagos están cubiertos de pelo que le sirve principalmente para conservar el calor. Los murciélagos mudan su pelaje una vez cada año.

Distribución y Ecología:

Los murciélagos están entre los mamíferos más diversos y abundantes del mundo. Casi la cuarta parte de todas las especies conocidas de mamíferos en el mundo son murciélagos. A menudo son más abundantes que los roedores o pájaros pequeños, principalmente en los trópicos húmedos. En Panamá existen al menos 117 especies de murciélagos (Samudio 2006),

una cifra que sólo superan México y varios países sudamericanos mucho más grandes.

Recientes grabaciones hechas por **LaVal y Rodríguez-H.**, de llamadas de ecolocalización de murciélagos de Costa Rica sugieren que existen otras especies aún no capturadas; algunas de esas llamadas pueden pertenecer a especies que no se han registrado en este país. Otro factor que sugiere que la lista podría aumentar es que numerosas especies conocidas de países vecinos al norte y al sur todavía no se han encontrado en Costa Rica.

En Costa Rica, la diversidad de especies se reduce gradualmente conforme la altitud, de manera que por encima de 3.000 m.s.n.m hay muy pocas. Asimismo, entre más lejos de la zona ecuatorial, menos especies se encuentran; por eso en Alaska central se encuentra sólo una especie y en el norte de Alaska, ninguna. Sin embargo, a menudo los murciélagos son abundantes, aún cuando están presentes relativamente pocas especies. Las cuevas más grandes con murciélago, habitadas por unas pocas especies, contienen más de 25 millones de individuos, y están en Texas (Estados Unidos).

El aumento de la diversidad de los murciélagos en los trópicos está relacionado con los tipos de alimentos disponibles y preferidos por ellos. Los insectívoros tienen una amplia distribución, ya que los insectos se encuentran en todo el mundo, por lo menos estacionalmente. Sin embargo, las flores especializadas para ser polinizadas por murciélagos y los frutos

especializados para ser dispersados por ellos se encuentran prácticamente sólo en los trópicos. De manera que gran parte de la diversidad es el resultado de las muchas especies que están adaptadas para alimentarse de frutos o polen y néctar. Además, especialistas como los murciélagos pescadores, carnívoros y vampiros evolucionaron en los trópicos, incrementando la diversidad. Se observa que muchas más familias y especies de murciélagos insectívoros han evolucionado para aprovechar la complejidad espacial característica de los ecosistemas de los bosques tropicales.

Uno de los aspectos más fascinantes de la biología de los murciélagos es el uso de la ecolocalización, a menudo llamada sonar, un mecanismo que utilizan para orientarse y encontrar alimento. Al emitir ultrasonidos a su entorno, incluyendo presas, frutas y flores, reciben ecos que les suministran tanta información como si estuvieran viendo el objeto, aun en la oscuridad total. Los murciélagos que se alimentan de frutos y néctar también poseen una excelente visión nocturna y un sentido del olfato superior, lo cual les permite localizar fuentes de alimentación que podrían no ser percibidas mediante la ecolocalización.

Los murciélagos varían mucho en tamaño. El peso corporal en las especies de murciélagos muestra un rango desde 2.5g hasta más de 1.000g. Algunos murciélagos que se han encontrado en otras partes del mundo son muy diferentes de las que se han encontrado en el neotrópico, incluyendo el

hermoso zorro volador de los trópicos del viejo mundo, con su carita de cachorro, un favorito de los zoológicos.

Hábitos Alimenticios:

Todo organismo se adapta a los tipos de alimentación que le permiten sobrevivir en un ambiente competitivo (**Baker et al, 1979**). Para poder sobrevivir en los diferentes meses del año los murciélagos deben adoptar diversos mecanismos, tales como la migración, cambio de dieta, discontinuación de la reproducción y competir con las otras especies que limitan sus fuentes alimenticias.

También cabe recalcar que los murciélagos de la familia Phyllostomidae tienen ciclos estacionales donde aumentan de peso (**McNab, 1969**) y esto les ha permitido adaptarse a épocas en donde la cantidad alimento disminuye (**Baker et al, 1979**).

Aunque se iniciaron como insectívoros, los murciélagos y sus hábitos de alimentación continuaron evolucionando de múltiples maneras, lo que provoco una gran variedad de dietas, así dependiendo de lo que comen pueden dividirse en seis categorías (**Morton, 1989**).

1. Insectívoros:

En el mundo, 70% de casi 1000 especies de murciélagos comen insectos, un recurso abundante y nutritivo (**Morton, 1989**). Usando su sistema de sonar,

este tipo de murciélago pasa largos periodos explorando en el aire, en las hojas, las ramas, troncos de árboles y en el suelo, en busca de escarabajos, polillas, moscas, zancudos, termitas, grillos, arañas, escorpiones y otros artrópodos.

Estos murciélagos insectívoros usan una gran variedad de técnicas para capturar sus presas en el aire. Los insectos pequeños son capturados directamente con la boca, o bien, los murciélagos pueden usar sus alas como raquetas con las que desvían los insectos hacia su boca.

Algunos poseen una membrana grande entre sus patas posteriores (uropatagio), que usan para aprisionar insectos. Cuando el insecto esta en la membrana, el murciélago baja la cabeza para tomarlo y ejecuta una voltereta en el aire.

Los insectos pequeños son comidos en el vuelo, mientras que los de mayor tamaño, frecuentemente son llevados a "perchas" donde el murciélago mueve la cabeza, las patas y las alas antes de comer la porción abdominal, que es la más suave. Se estima que estos murciélagos pueden comer casi la mitad de su peso en insectos cada noche; son los mas importantes depredadores voladores nocturnos de insectos y otros artrópodos en el mundo.

2 y 3. Frugívoros y Nectarívoros:

El consumo de frutas, néctar y polen esta restringido a especies de murciélagos que habitan áreas tropicales y sub-tropicales. Los frugívoros

utilizan una amplia variedad de frutas silvestres como higos, guayaba y otras frutas maduras del bosque. Los murciélagos son atraídos por el olor de las frutas maduras, frecuentemente, cuando las pueden transportar, toman una y vuelan a otro árbol donde comen la porción succulenta y descartan la piel y las semillas.

Los murciélagos nectarívoros se alimentan primordialmente de néctar y polen. Son como los colibríes, con el hocico pronunciado y la lengua larga y fina, para introducirla en las flores.

Muchas plantas dependen de los murciélagos para su reproducción y han desarrollado flores especiales para atraerlos. Muchas de estas flores son blancas, producen olores especiales, y por la noche, segrega una cantidad de néctar rico en azúcar.

Estas flores pueden ser receptivas sexualmente en la noche y caen o se cierran en la mañana, por lo que solo los murciélagos son capaces de polinizarlas. Generalmente estas flores están suspendidas lejos del follaje, donde son fácilmente encontradas por los murciélagos. Cuando visitan las flores para alimentarse con el néctar, los murciélagos rozan las anteras, por lo que se impregnan de polen la cabeza, hombros y antebrazo. Conforme se mueven de planta en planta, estos efectúan una polinización cruzada muy efectiva una relación mutualista de beneficio para ambos.

4. Carnívoros:

Estos murciélagos comen ranas, lagartijas, roedores pequeños, aves e incluso otros murciélagos. Algunos agregan a su dieta insectos y frutas (**Morton, 1989**). Por el tamaño más grande de sus presas, los murciélagos son grandes también. En Latinoamérica, el murciélago mas grande *Vampyrum spectrum*, es el murciélago carnívoro de mayor tamaño en el continente americano y es depredador de otros tipos de murciélagos, contribuyendo de esta manera al control de la población de los mismos.

5. Ictiófago:

Estos murciélagos se alimentan de peces, es un tipo de hábito alimenticio muy especializado y, por tanto limitado a unas pocas especies de murciélagos (**Morton, 1989**). Los quirópteros ictiófagos tienen extremidades largas con garras enormes. Sus dedos tienen uñas largas, agudas en forma de ganchos.

Para pescar, el murciélago vuela despacio sobre la superficie del agua tranquila; por medio de un sistema ultrasónico, trata de descubrir ondas en el agua (**Morton, 1989**).

Si descubre un pez, mete sus garras dentro del agua y atrapa a su presa, usualmente es transferida de inmediato a su boca y acumulada en las bolsas de sus mejillas. Después de capturar varios peces, vuela a una "percha" donde los come, pueden comer de 30 a 40 peces pequeños por noche.

6. Hematófagos:

Alimentarse con sangre es la dieta menos usual de los murciélagos. Esta costumbre la practican solamente tres especies, de las cuales solo una se alimenta exclusivamente con la sangre de mamíferos, el vampiro común, *Desmodus rotundus* (Morton, 1989).

Los vampiros hacen una pequeña herida en su víctima; esta sangra libremente a causa de la acción de un anti-coagulante en la saliva del vampiro de esta manera, los vampiros lamen la sangre que fluye, consumiendo unos treinta mililitros cada noche Greenhall, (1969). Desafortunadamente, a causa de escasa información sobre técnicas de control de vampiros, se matan más murciélagos benéficos que vampiros (Morton, 1989).

Influencia de Factores Ambientales en su Comportamiento:

El comportamiento en los patrones de actividad de los murciélagos, esta regido por diferentes factores, que de una manera u otra ejercen un efecto inhibitor o causan un aumento en la actividad de los murciélagos (Morton, 1989).

Para aprovechar los recursos nocturnos, los murciélagos concentran sus actividades durante el periodo que se extiende del crepúsculo al amanecer; algunos son activos toda la noche y solo toman descansos ocasionales (Morton, 1989).

El periodo de alimentarse es variable entre las especies. La distancia viajada entre el dormitorio y el sitio de alimentación, puede variar, pues depende de los tipos de hábitats y de la densidad en la distribución de la comida.

Si es escaso el alimento, los murciélagos viajan hasta veinte kilómetros, buscándolo. Los murciélagos insectívoros frecuentemente tienen territorios individuales que patrullan cada noche para no dejar llegar intrusos.

Las actividades de los murciélagos cambian también con las épocas o estaciones del año. En áreas templadas del mundo, donde los inviernos son fríos, los murciélagos tienen que hibernar en cuevas y túneles, migrar a climas más cálidos donde hay abundancia de insectos y agua.

En las áreas tropicales, las estaciones varían de lluviosa a seca. Estas estaciones tienen una influencia grande en la disponibilidad de insectos, frutas y flores. En la estación seca, los murciélagos pueden variar sus dietas o migran a áreas de mayores recursos (**Morton, 1989**).

Los factores ambientales ejercen efectos sobre el periodo reproductivo, tanto en el cortejo como en el periodo de apareamiento, aunque están estrictamente relacionados e influenciados con la estacionalidad y disponibilidad de los recursos alimenticios según **August y Baker, (1982)**, y **Redford y Eisemberg, (1992)**.

Iluminación y Fase Lunar:

La luna ejerce un efecto inhibitor en la actividad de ciertos animales nocturnos, y los murciélagos no escapan a este principio (**Morrison, 1978**) ya que su actividad comienza en las etapas mas oscuras de la noche, especialmente cuando la luna se oculta. Por consiguiente, ellos evitan volar cuando la luna esta iluminando. **Crespo et al (1972) y Morrison (1978)** enuncian que existe una mayor actividad de los murciélagos durante la fase de la luna en donde ella no ilumina o ilumina pocas horas de la noche. **Morrison, (1978)** expone que en las semanas antes y después de la luna llena, los murciélagos suspenden completamente, entre 1 a 7 horas, su actividad nocturna. **Crespo et al (1972)** reportan que los murciélagos hematófagos abandonan sus refugios cuando la oscuridad es total y realizan vuelos preliminares para observar la iluminación de la luna.

El preferir volar durante las noches oscuras evitando así el volar con luz de luna (fobia lunar), se debe posiblemente, a que los murciélagos reducen la visualización y orientación de sus depredadores nocturnos (**Morrison, 1978**). Con esta estrategia de vuelo los murciélagos disminuyen la posibilidad de ser atrapados por sus depredadores y aumentan las probabilidades de sobrevivir y de alimentarse.

Estación Lluviosa:

Durante la estación lluviosa se observa en los murciélagos una disminución en el número de individuos en las noches lluviosas, lo cual está asociado a una reducción de su actividad de vuelo. Este comportamiento ha sido investigado por **Wimsatt (1969)** y **Crespo et al. (1972)**.

Esta disminución en la actividad nocturna se debe quizás a varios factores, entre los cuales se puede mencionar: el impedimento al vuelo ocasionado por la lluvia, ya que los murciélagos en la noche se guían preferiblemente por el eco de los sonidos y por ende se desorientan al volar con lluvia (**Morrison, 1978**). En las noches lluviosas además, se tiene una disminución en la temperatura ambiental, lo cual podría afectar la actividad de los murciélagos.

Temperatura:

La temperatura ambiental está reconocida como un factor exógeno crucial en el control estacional de la distribución de los murciélagos (**Kunz, 1982**).

La temperatura controla la distribución estacional y salida nocturna de los murciélagos. Cada especie ha adaptado su actividad nocturna a un rango de temperatura más favorable para ella; pero se puede añadir que aun dentro de una misma especie el rango de temperatura a la cual actúa, puede variar, debido a las condiciones físicas del individuo. Las especies que viven expuestas a condiciones del ambiente, como *A. jamaicensis*, y que viven

debajo de las hojas de plantas, como *U. bilobatum*, no tienen problema de termorregulación (Goodwin y Greenhall, 1961).

Se ha postulado que las pocas capturas de la especie *D. rotundus*, realizadas por debajo de los 22C^0 se debe, probablemente, a la baja capacidad termorreguladora Wimsatt, (1969).

Los murciélagos tienen formas muy interesantes para combatir las variaciones en la temperatura del ambiente. Al ser mamíferos, son de sangre caliente, y pueden producir y disponer de calor corporal; la mayoría mantiene una temperatura constante que en muchos casos es más caliente, que la del aire alrededor de ellos.

Estos animales producen dicho calor al quemar la energía acumulada en sus cuerpos. En ambientes fríos debe quemarse más energía de las reservas del cuerpo para contrarrestar el calor perdido a través de la superficie corporal.

Los murciélagos, que son mamíferos pequeños, tienen una superficie corporal grande en proporción a su volumen pequeño. El cuerpo de un murciélago puede enfriarse rápidamente, lo que es una ventaja cuando vuela, ya que al volar genera mucho calor.

Pero en los días frescos, cuando ellos están inactivos, perder calor tan rápido es una desventaja. Para mantener una temperatura de 35C^0 , mucha energía debe ser usada.

En las zonas templadas y algunas partes de los trópicos, los murciélagos, así como algunos otros mamíferos, han desarrollado una adaptación especial llamada letargo o "torpor", dentro de un sistema termorregulador, que permite al animal bajar su temperatura interna cuando está inactivo, hasta lograr acercarse bastante a la temperatura ambiente.

El bajar la temperatura corporal reduce el metabolismo y conserva la energía. Cuando su temperatura está más cerca de la circundante, menos calor perderá. Durante el periodo diario de inactividad, se retardan todas las funciones corporales; cuando es tiempo de empezar sus actividades nocturnas, la temperatura se ajusta lentamente de nuevo y sus funciones corporales regresan a un estado activo (Morton, 1989).

La estimulación probablemente está relacionada con el cambio de luz o los ritmos corporales internos. Algunos murciélagos tropicales no reducen su temperatura cuando la temperatura ambiental se torna muy fría, y al contrario, intensifican las funciones corporales para producir más calor (Morton, 1989).

Existen otras maneras de conservar el calor corporal, frecuentemente los murciélagos se agrupan, lo que les ayuda a aislarse contra temperaturas frías. También pueden ubicarse en grietas y nichos de cuevas o edificios para buscar un microclima menos afectado por la fluctuación en las temperaturas.

En algunas áreas tropicales, los murciélagos pueden sufrir el problema opuesto, o sea, mucho calor. En temperaturas altas, los murciélagos se mueven a otros lugares más frescos y lamen su piel y sus alas, para producir el mismo efecto que el sudor en los humanos. También, al igual que los humanos, se abanicán para refrescarse; los murciélagos pueden ventilarse con sus alas (**Morton, 1989**).

En las áreas templadas donde los inviernos son muy drásticos y fríos, los murciélagos, al igual que otros mamíferos, hibernan en lugares como cuevas durante los meses más fríos. La hibernación es similar al letargo o "torpor", pero generalmente se usa por un tiempo mas largo, tal vez durante muchos meses (**Morton, 1989**).

El Comportamiento Reproductivo y Reproducción de los Murciélagos:

En la evolución de las especies, el éxito reproductivo ha sido el evento fundamental para la supervivencia y continuidad, este hecho biológico es la integración en el tiempo y en el espacio de procesos etológicos y fisiológicos que confluyen en el desarrollo y madurez sexual de los organismos.

Para reproducirse los quirópteros al igual que la mayoría de los vertebrados han desarrollado estrategias reproductivas que les permiten adaptarse a los cambios del ambiente, como por ejemplo, el foto periodo (horas de luz y oscuridad) que inciden sobre el sistema endocrino y control de la

reproducción; la temperatura y la precipitación que se asocian a los gradientes latitudinales, altitudinales y las variaciones estacionales de la región, que afectan la abundancia y disponibilidad de alimento, el cual es el principal factor ambiental que influye sobre el patrón reproductivo (**Kunz, 1982; Bronson y Heideman, 1994**).

Estos factores participan como moduladores de la reproducción, por lo que los quirópteros han desarrollado numerosas especializaciones en la morfología y fisiología del aparato reproductivo femenino, por ejemplo: la asimetría funcional entre el ovario y el útero (**Wimsatt, 1979**) atraso en la ovulación, atraso en la implantación del embrión, atraso en el desarrollo embrionario (diapausia) y menstruación (**Jerret, 1979; Racey, 1982**).

A pesar de estos fenómenos, la información morfológica sobre la reproducción de quirópteros es escasa y poco clara, por lo que es importante estudiar la estructura histológica del aparato reproductor femenino en los quirópteros de manera minuciosa y objetiva (**Rasweiler, 1988**).

El comportamiento de cortejo usualmente lo inicia el macho, quien despliega y hace temblar sus alas e incluso le canta a la hembra. Algunas especies presentan características que realzan mas la identidad sexual, por ejemplo marcas faciales o glándulas especiales que producen sustancias almizcladas para atraer al sexo opuesto (**Morton, 1989**).

Antes de engendrar, la pareja puede participar en un ritual de "acicalamiento mutuo". Generalmente, los murciélagos copulan situándose el macho detrás,

mientras cerca la hembra con sus alas; en ocasiones, agarra su cuello con la boca (**Morton, 1989**).

Los sistemas de apareamiento especializado que se encuentran en los murciélagos, son los "harenes" y los grupos de cortejos o "leks" (**Morton, 1989**). El harén es un grupo de hembras controladas por un macho. Este usa despliegues visuales, olfatorios y auditivos para atraer una hembra a su territorio. Después, patrulla y define los límites contra otros machos, frecuentemente los harenes son mantenidos durante todo el año.

Un grupo de cortejo o lek es una agregación de machos, los cuales se reúnen en un lugar tradicional con el propósito de aparear. Las hembras van de un lado a otro inspeccionando a los machos en sus despliegues, y seleccionan un compañero, luego de lo cual ocurre el apareamiento (**Morton, 1989**).

Las colonias grandes pueden consistir en murciélagos de ambos sexos y edades variadas, pero más a menudo son colonias especializadas en maternidad, aprendizaje e hibernación.

Los murciélagos presentan considerable variación en el número y en la regulación del tiempo de sus ciclos anuales de fertilidad. Todos los murciélagos de las zonas templadas y muchos de las zonas tropicales tienen un ciclo de fertilidad al año; algunas especies de los trópicos tienen más de un ciclo de fertilidad al año.

Según **August y Baker, (1982)** en los dos casos, el ciclo de fertilidad esta coordinado con la época del año en la que el clima es moderado y hay abundancia de alimentos.

En las áreas templadas, los murciélagos tienen sus crías en la primavera o en la primera parte del verano, y en los climas tropicales las crías usualmente nacen antes de la época lluviosa o durante esta (**Redford y Eisemberg, 1992**). En este ultimo caso, los dos periodos de nacimientos concuerdan con las poblaciones masivas de insectos, y con un crecimiento nuevo de flores y frutas.

Esta abundancia de comida es necesaria para sostener el tiempo de lactancia y el inicio de la etapa en la que los juveniles empiezan a auto-alimentarse. Generalmente, los murciélagos producen solo una cría cada ciclo de fertilidad, pero hay excepciones, (**Fleming et al.; 1972, Humphrey y Bonaccorso, 1979**).

El desarrollo de los embriones puede ser diferente entre las áreas templadas y las tropicales. En los trópicos, la fertilización generalmente ocurre directamente después de la inseminación y el embrión empieza a desarrollarse de inmediato (**Morton, 1989**). Un caso muy diferente ocurre en las latitudes templadas; muchos de estos engendran en el otoño, un poco antes de la migración o la hibernación, un tiempo desfavorable para el desarrollo de los embriones (**Wimsatt, 1979, Morton, 1989**).

Los murciélagos pueden usar dos estrategias diferentes para asegurar que los jóvenes nazcan en el verano, cuando los recursos son óptimos para aprovecharlos (**Morton, 1989**).

Aunque las hembras reciban el semen en el otoño, pueden mantener la esperma reservada en su tracto genital hasta por siete meses (hasta primavera), época en la cual se produce la inseminación real (**Morton, 1989**). En otras especies, la fertilización ocurre en el otoño, pero el desarrollo del embrión se prolonga (**Jerret, 1979; Racey, 1982**).

La gestación verdadera después de la fertilización es variable entre las especies pero muchas tienen una gravidez de 2-4 meses. Las crías nacen con patas y garras bien desarrolladas, con dientes en forma de ganchos especializados para adherirse a las mamas de su madre, y quedar unidas a ella cuando vuela (**Morton, 1989**). Después de varios días, las crías desarrollan pelo y sus ojos están abiertos. En este periodo, usualmente la madre deja la cría en el dormitorio, mientras caza. Algunas especies de murciélagos forman colonias maternas donde las crías se amontonan cuando las madres salen a cazar inmediato (**Morton, 1989**). Las crías dependen de sus madres para alimentarse hasta que puedan comer por sí mismas; este lapso usualmente es de 5 a 7 semanas para los insectívoros y de 8 a 16 semanas para los frugívoros, la habilidad para volar es congénita, pero al nacer las alas son muy pequeñas para lograrlo, los jóvenes son sexualmente maduros a los dos años.

La mayoría de las hembras tiene sólo una cría, después de un período de tres meses. En Panamá las crías nacen generalmente a finales de la época seca o principios de la lluviosa. En algunas especies ocurre una segunda preñez y el resultado es un parto a mediados de la época lluviosa. Las crías son muy grandes al nacer y pesan alrededor de una cuarta o tercera parte del peso de la madre; a las seis u ocho semanas pueden volar. Para ser animales tan pequeños, los murciélagos son capaces de tener una vida larga; se han registrado edades de hasta 36 años. La mayoría probablemente vive 5-10 años más después de haber alcanzado la edad adulta, aunque no existen suficientes datos para confirmar esto.

Importancia de los murciélagos:

A pesar de que los murciélagos comprenden casi el veinticinco por ciento de los mamíferos del mundo, pocas personas, incluidos muchos conservacionistas, conocen su verdadera importancia en los ecosistemas naturales (**Morton, 1989**).

Estos mamíferos se encuentran entre los organismos mas benéficos de la naturaleza, pues en su mayoría son depredadores de insectos (control de plagas), polinizadores y dispersores de semillas; además, el hombre utiliza su guano, que es uno de los mas ricos fertilizantes orgánicos, e individuos para investigación medica y científica (**Morton, 1989**).

Control de Insectos:

En el mundo, 70% de las casi 1000 especies de murciélagos que existen, se alimentan de insectos; de ese modo, ayudan a mantener un equilibrio en las poblaciones de insectos.

Estos murciélagos cubren enormes extensiones de terreno y consumen hasta 500 insectos en una hora y hasta 3000 por noche, dependiendo el tipo de especie, otras pueden ingerir hasta la mitad de su peso en insectos (**Morton, 1989**).

En Latinoamérica, estas especies de murciélagos son muy importantes, ya que ejercen un control natural sobre los insectos que son plagas para el hombre (Moscas y zancudos), que pueden transmitir enfermedades o son plagas que dañan cultivos como el cacao y el maíz (**Morton, 1989**).

Actualmente en muchos países, se utiliza el excremento (guano) acumulado en las cuevas de los murciélagos insectívoros, como una valiosa fuente de fertilizante orgánico; así pues, en aquellos países donde se protegen estas cuevas, se podrá vender este guano con el consecuente acarreo de divisas (**Morton, 1989**).

La Polinización y Dispersión de Semillas de Plantas:

En muchos países de América tropical, los murciélagos comprenden la mitad de las especies de mamíferos silvestres, con 50% de ellas que se alimentan,

al menos parte del tiempo, de frutas, néctar o ambas (**Morton, 1989**). Al haber tantos murciélagos, se convierten en uno de los mayores agentes polinizadores y dispersores de semillas de las plantas neotropicales (**Samudio y Carrión, 1989**).

Ellos proveen una dispersión de calidad; a diferencia de muchos otros animales, raramente destruyen las semillas que cargan o aquellas que pasan por su tracto digestivo. También suelen comer solo las frutas maduras con semillas maduras. Frecuentemente, descargan las semillas en las áreas abiertas que son poco visitadas por otros agentes de dispersión. Las semillas dispersadas de esta manera muchas veces tienen una probabilidad mayor de germinar y sobrevivir, porque los depredadores de semillas usualmente se encuentran cerca de las altas concentraciones de semillas (**Heithaus 1982**). Por otro lado, al trasladarse una semilla a una localidad nueva, es muy probable que esta encontrara menos competencia para sobrevivir, ya que de esta manera se reduce la competencia entre progenitor y retoño (**Heithaus 1982**).

Otro hecho importantes es que los murciélagos consumen frutas de especies de plantas pioneras y de plantas persistentes en la misma noche, creando así algunas veces mezclas de semillas en una localidad (**Fleming y Heithaus 1981**). Esto podría tal vez mejorar el movimiento de especies de árboles de sucesión tardía a sitios apropiados para la colonización (**Heithaus 1982**). De esta manera, los murciélagos ayudan a mantener la diversidad del bosque, y

contribuyen a la regeneración de bosques en tierras deforestadas (**Samudio y Carrión, 1989**). Algunos estudios indican que las semillas dispersas por murciélagos pueden conformar casi noventa y cinco por ciento del crecimiento de plantas en tierras deforestadas (**Morton, 1989**).

Los murciélagos proporcionan un servicio de dispersión de semillas a una amplia variedad de plantas, pero tiene poco efecto negativo en las frutas comerciales. Generalmente, los murciélagos comen solo frutas maduras y la mayoría de las cosechas comerciales son recogidas verdes; así pues, el consumo de frutas por parte de murciélagos, es ventajoso para las plantas (**Morton, 1989**). También, al comer la fruta que puede madurar prematuramente, los murciélagos eliminan el alimento utilizado por los insectos que hacen daño a las plantas.

Los bosques y plantas tropicales también dependen de los murciélagos por el servicio de polinización. Se estima que en el Nuevo Mundo, más de 500 tipos diferentes de plantas son polinizadas por murciélagos (**Morton, 1989**).

Muchas de estas plantas asociadas a los murciélagos tienen importancia económica en los mercados locales, como las maderas de balsa y espavé, mientras que otras, como el banano, son vendidas para la exportación y son vitales en la economía regional. Muchas otras, como la guanábana, esperan la producción comercial y pueden ser muy importantes en el futuro. Algunas plantas que tienen importancia económica, dependen directamente de los

murciélagos para su polinización o dispersión de semillas, mientras que otras dependen indirectamente.

Por ejemplo, las variedades comerciales de banano no necesitan ser polinizadas. Pero las variedades ancestrales, que ocasionalmente son cruzadas con las comerciales para combatir enfermedades o mejorar la productividad, todavía dependen directamente de los murciélagos. Por lo tanto, los murciélagos continúan jugando un papel importante en el futuro económico de estas plantas, aunque no están envueltos en la producción de las cosechas.

La importancia de la relación murciélagos-plantas se observa en que mediante el sistema de polinización de los murciélagos, se incrementa el número de óvulos de las plantas que se desarrollan, se incrementa la calidad del cruce para las plantas, al igual que la efectividad en el tamaño del cruce de las polinizaciones de plantas (Heithaus, 1982). Otro hecho importante, producto de la coevolución es que existen plantas que están especializadas para ser polinizadas solo por murciélagos (Ehrlich y Raven, 1964). En América Tropical, lo mismo que otras partes del mundo, dependen de estos mamíferos benéficos para mantener los ecosistemas tropicales y las economías locales y regionales (Morton, 1989). Para proteger los murciélagos y las plantas que visitan es necesario entender las relaciones entre ellos.

Conservación:

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

Desafortunadamente, ya existe una alteración a gran escala del hábitat de los murciélagos. Por ejemplo, del bosque seco original que cubría el lado pacífico de América Central, sólo queda el 2%. La mayor parte del bosque muy húmedo original que cubría las tierras bajas del Caribe costarricense ha desaparecido, igual que la mayoría de los hábitats premontano y montano de la vertiente Pacífica. Los hábitats agrícolas a veces mantienen un gran número de murciélagos, pero de pocas especies. Ciertas especies sólo se encuentran en bosque primario y están o pronto estarán bajo la amenaza de extinción.

Lamentablemente, la mayoría de los habitantes latinoamericanos cuenta con poca información sobre los murciélagos. Una creencia común es que todos son vampiros, y como los vampiros generalmente son despreciados por su

hábito de morder al ganado (y a veces a los humanos), los esfuerzos por controlarlos a menudo conducen a la muerte innecesaria y no deseable de murciélagos de especies que son beneficiosos y más fáciles de ver que los vampiros verdaderos, que son tímidos y a menudo difícil de localizar. Por suerte, muchas organizaciones en Centro América están haciendo esfuerzos para educar mejor a las personas sobre los murciélagos, especialmente a los niños.

Cualquier esfuerzo que se haga en Costa Rica, Panamá o cualquier otro país por la conservación de estos animales debe concentrarse, entre otras cosas, en facilitarles lugares que pueden utilizar como dormitorios o refugios, que son uno de los recursos esenciales para la mayoría, y escaso por la deforestación. En ciertos lugares, algunos murciélagos pueden tener dormitorios en cuevas y grietas, pero en Panamá, la mayoría los tiene en huecos de árboles y parece que cada vez tiene menos espacio debido a la deforestación, aunque al bosque se les permita regenerarse. Una costumbre común en las ciudades es la de cortar los árboles "viejos", lo cual es perjudicial ya que estos son los que albergan mayor cantidad de fauna (nidos, insectos, murciélagos, por ejemplo). Si se tala el bosque, estos animales tienen pocas opciones. Por otro lado, unas cuantas especies se han acostumbrado a tener los dormitorios en estructuras hechas por humanos, como techos de viviendas; pero muy a menudo sus ocupantes optan por deshacerse de los murciélagos se reproducen a un ritmo muy lento y generalmente viven mucho tiempo. Por eso, cuando se destruye una

población de murciélagos, la recuperación puede ser muy lenta. Afortunadamente, parece que unas cuantas especies son capaces de coexistir con los humanos y puede ser que sean más comunes hoy que cuando los humanos colonizaron algunos países de la región centroamericana (La Val, 2002).

Perjuicios:

A menudo se acusa a los murciélagos de transmitir enfermedades a los humanos, pero lo cierto es que la única que podría tener consecuencias graves es la rabia, que a menudo es transmitida al ganado por una especie de murciélago vampiro, *Desmodus rotundus*. En Panamá, hasta donde se sabe, pocas personas han adquirido rabia de los murciélagos y en muchos años no se han reportado casos. Lo mismo sucede en Estados Unidos, un país grande con buenos índices de salud. No obstante, las personas que manipulan murciélagos con frecuencia, especialmente vampiros, deben inmunizarse previamente como medida de seguridad ante una mordida, hay que recordar que la rabia todavía no tiene cura.

B. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Determinar como responde la diversidad de murciélagos a los tipos de hábitat del Jardín Botánico de la UNACHI.

Objetivos Específicos:

- Determinar si existen diferencias en el número y abundancia de especies de murciélagos entre tres tipos de hábitat del Jardín Botánico de la UNACHI.
- Establecer como varia el número y abundancia de especies con el tiempo en el Jardín Botánico y en los tres tipos de hábitat.
- Determinar la proporción de sexos de los murciélagos adultos de las especies más abundantes encontradas en el área de estudio

**C. Descripción de las Familias,
Subfamilias y Especies Capturadas
en el Jardín Botánico de la
Universidad Autónoma de Chiriquí.**

Descripción de las Familias, Subfamilias y Especies Capturadas en el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

1. Familia Phyllostomidae:

Los filostomidos incluyen cerca de 49 géneros, todos restringidos al nuevo mundo. La diversidad de murciélagos en el Neotrópico es extremadamente alta, por ejemplo en Mesoamérica hay reportadas 74 de las 136 especies de murciélagos miembros de esta familia (Reid 1977).

Casi todos los filostomidos se pueden reconocer por la presencia de una estructura en forma de hoja en la nariz. La hoja nasal, consiste en una hoja o lanza, que se extiende encima de los orificios nasales y una estructura en forma de herradura que envuelve los orificios nasales y una estructura en forma de herradura que envuelve los orificios nasales por debajo. La lanza u hoja, puede ser simple o arrugada, y en algunas especies, la herradura esta parcial o totalmente unida al borde superior del labio.

Son pocos los murciélagos que no tienen hoja nasal, como por ejemplo los murciélagos vampiros, los cuales están ubicados en su propia subfamilia, la Desmodontinae. La inclusión de los vampiros dentro de la familia Phyllostomidae está basada en sus similitudes genéticas y anatómicas, pero en lugar de la hoja nasal, los orificios nasales están rodeados por gruesos pliegues de piel. El murciélago de arrugas en la cara (*Centurio senex*), es otro murciélago que no

posee hoja nasal, y que tiene el rostro plano y desnudo, el cual esta cubierto con complejos pliegues y arrugas (Reid 1997).

Según Reid (1997) los murciélagos filostomidos tienen un mayor rango de hábitos de alimentación que cualquier otra familia de murciélagos y su división en subfamilias refleja las diferentes dietas y hábitos de alimentación.

Esta familia esta conformada por seis subfamilias, Phylostominae, Glossophaginae, Lonchophyllinae, Carollinae, Stenodermatinae y Desmodontinae (Reid 1997). En este estudio encontramos todas estas subfamilias.

1.1 Subfamilia Phyllostominae:

Esta gran subfamilia tiende a tener la hoja nasal y las orejas muy largas; muchas especies también tienen un largo uropotagio, con alas anchas. El murciélago mas grande del Nuevo Mundo (*Vampyrun spectrum*) esta asignado a este grupo, pero sus tamaños varían y en el se encuentran incluso algunas de las especies mas pequeñas de esta subfamilia. Vuelan con lentitud, generalmente en bosque primario, buscando presas en sustratos como el suelo, troncos y de vegetación. Las presas varían desde pequeños artrópodos hasta aves y pequeños mamíferos.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Phyllostominae*****Micronycteris brachyotis***

Foto tomada por Erick Atencio

Figura 1. Especimen de *Micronycteris brachyotis* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café Anaranjado a café amarillento, usualmente mas brillante centralmente que dorsalmente. El color la separa de otras especies similares, que son relativamente mas opacas. Las orejas son medianas pero la hoja nasal es pequeña. Igual que en otros miembros de este genero, la cola solo se extiende hacia la mitad del uropotagio. También difiere de *M. nicefori* y *M. sylvestris* en que el quinto metacarpal es más corto y el tercero es mas largo. El antebrazo es de 38-43 mm.

Distribución: Desde Oaxaca (México) hasta el centro de Brasil y la Guyana Francesa, pero aparentemente ausente en el norte de América Central. En Costa Rica, rara; en las tierras bajas de ambas vertientes; todos los registros la sitúan por debajo de 500 m de altitud.

Historia Natural: Insectívoro de follaje. Aparentemente en la época seca cambia hacia frutos, néctar y polen. Entre los alimentos reportados están escarabajos, moscas, Homóptera, Himenóptera y arácnidos, así como frutas (55% en un estudio). Se han encontrado en un número pequeño perchando en árboles huecos, minas y ruinas. Sin embargo, un registro menciona más de 300 individuos perchando juntos en una cueva en México. La reproducción esta escasamente documentada, pero aparentemente es bimodal en Panamá, igual que muchas otras especies de murciélagos de América Central.

Familia Phyllotomidae**Subfamilia Phyllotominae*****Phyllotomus discolor***

Foto tomada por Erick Atencio

Figura 2. Especimen de *Phyllotomus discolor* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Pelaje dorsal corto, manchado de tonos café con las puntas pálidas, vientre más claro. A pesar de su nombre, la hoja nasal es corta, pero ancha; orejas puntiagudas pero no especialmente largas, muy separadas. El antebrazo es de 55-67 mm.

Distribución: Desde México (Veracruz y Oaxaca) hasta el norte de Argentina, el Suroeste de Brasil y el Norte de Perú y Bolivia. En Costa Rica, de poco común a común; a través de todo el país; en diferentes hábitats, incluyendo áreas alteradas como las plantaciones de banano; se ha capturado hasta por

lo menos 1000 m de altitud en el Pacífico sur y el Valle Central, También a 1350 m en Monteverde.

Historia Natural: Omnívoro. Come insectos, frutas, flores, polen, néctar; existe un registro de Brasil según el cual se alimenta de ranas. En Panamá, los murciélagos estudiados comían principalmente escarabajos y frutas. Esta especie es importante como polinizadora por lo menos en Guanacaste donde el 82% de los ejemplares examinados tenían polen en su cuerpo. Buscan el alimento en bandadas cuando visitan flores. Esta especie percha en árboles huecos. Las colonias tienen hasta 25 miembros en los árboles, en las cuevas hay muchos más y pueden llegar hasta 400. Las colonias tienden a estar formadas por harenes pequeños y grupitos de machos. Los escasos y confusos datos aparecen indicar un único periodo reproductivo en la época seca, aunque un autor ha sugerido un ciclo que dura todo el año.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Phyllostominae
Phyllostomus hastatus



Figura 3. Especimen de *Phyllostomus hastatus* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Murciélago muy similar a *Phyllostomus discolor*, pero mucho mas grande, con antebrazo 88 – 93mm. Es el segundo murciélago más grande en Costa Rica y Panamá, con un pelaje de color café oscuro a café rojizo, tanto en la región dorsal como ventral.

Distribución: Se le encuentra desde el sur de Belice hasta el este de Brasil, norte de Argentina y en Perú. En Costa Rica, es poco común; en las tierras bajas de ambas vertientes; en una amplia variedad de hábitats, incluso alterados hasta por los 1,000msnm.

Historia Natural: Murciélago Omnívoro; se ha reportado que come insectos, pequeños vertebrados, frutas, néctar y polen; los vertebrados incluyen pájaros, roedores, murciélagos y lagartijas. Los estómagos de ocho especímenes examinados provenientes del suroeste de Costa Rica solo tenían restos de insectos y frutas. Igual que su congénere mas pequeño (*P. discolor*), a veces forrajea en bandadas de 100 individuos.

En las colonias viven en harenes de 15–20 miembros, mas grupos de juveniles. Perchan en muchos sitios diferentes, incluyendo cuevas, árboles huecos, edificios, techos de paja, follaje. La composición de los dormitorios varía, desde pequeños grupos hasta colonias de 500 individuos (en Trinidad se reportaron miles). Las hembras de los harenes son leales a su harén y mantienen una zona de forrajeo del grupo, dentro de la cual cada una tiene a su vez la suya propia. Se carece de datos sobre el ciclo reproductivo en Costa Rica. La única cría nace entre mediados de abril y mediados de mayo, poco antes de la época lluviosa.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Phyllostominae*****Tonattia brasiliense***

Foto tomada por Erick Atencio

Figura 4. Espécimen de *Tonattia brasiliense* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro opaco por encima, con pelos blancuzcos en las bases. El vientre un poco más pálido. Las orejas, hoja nasal y cola igual que en sus congéneres más grandes. Las orejas están conectadas a través de la cabeza por una banda levantada sin muescas, como se ha descrito para ciertas especies de *Micronycteris*, pero solo tiene dos incisivos inferiores en vez de cuatro como en ese género. Las alas adheridas a las patas cerca de la base de los dedos. Como otras *Tonattia*, tiene un placentero olor semejante a flores; es mucho más pequeña en tamaño que las otras dos especies del mismo género. El antebrazo es de 32-40 mm.

Distribución: Desde México (Veracruz y Chiapas), a lo largo de la Costa Caribe hasta Costa Rica, en ambas costas hasta Panamá, y al sur hasta el noroeste de Brasil; Bolivia y Perú. En Costa Rica, poco común; aparentemente restringida a los bosques de tierras bajas, por debajo de 500 m. se han capturado especímenes en hábitats boscosos y agrícolas en otros países.

Historia Natural: Insectívoro de follaje, posiblemente también se alimenta de frutas. Hay datos registrados sobre las preferencias alimentarias de esta especie. Los únicos dormitorios que se conocen son nidos de termitas y el tronco hueco de un árbol caído. Se han capturado hembras preñadas entre febrero y agosto, lo cual sugiere un ciclo reproductivo bimodal, como en otros murciélagos de la familia.

1.2 Subfamilia Glossophaginae:

Los murciélagos de esta subfamilia son pequeños y tienen adaptaciones especiales para poder alimentarse del néctar de las flores, incluyendo un hocico largo y angosto rodeado de pelos largos sensoriales, una lengua muy alargada y la capacidad de permanecer suspendidos en el aire. El uropotagio es corto o no existe y los incisivos inferiores son muy pequeños o están ausentes. Se comportan de manera muy parecida a los colibríes y son polinizadores importantes en los bosques tropicales.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Glossophaginae*****Glossophaga soricina***

Figura 5. Especimen de *Glossophaga soricina* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: usualmente café pálido por encima (pelos con las bases pálidas); mas claro por debajo. Incisivos inferiores presentes (como en *G. comissarisi* y el mucho más grande *Lonchophyla robusta*; otros murciélagos nectarívoros carecen de incisivos inferiores), pero apiñados entre los caninos (otras especies de *Glossophaga* tienen espacios entre los incisivos inferiores). El antebrazo es de 32-37 mm.

Distribución: Desde el norte de México hasta Argentina. Común o abundante. En Costa Rica en casi todos los hábitats de tierras bajas, menos común hasta por lo menos 1.500 m. En algunas localidades (como La Selva y Monteverde) es menos común que *G. comissarisi*; parece estar ausente en unos pocos sitios donde en el pasado se hicieron grandes recolecciones.

Historia Natural: Nectarívoro. Se alimenta de néctar, polen, frutas, insectos y partes de flores. En los bosques secos de Guanacaste consume néctar todo el año. Es más activo al comenzar a anochecer y poco antes del amanecer. Es posible que defienda fuentes concentradas de alimento o tenga rutas de forrajeo regulares. En las flores, pueden ser que se alimente mientras está estático en el aire (como *Mucuna*) o posándose sobre ellas (como en *Crescentia*). Percha en colonias grandes o pequeñas en edificios han reportado grupos de miles. Las colonias pueden ser tanto de grupos como de individuos bien espaciados y pueden consistir de ambos sexos o de grupos de maternidad. Se han registrado perchando hasta con 30 especies de murciélagos pertenecientes a ocho familias. En varios países centroamericanos se han reportado hembras preñadas casi todos los meses del año, con picos de nacimiento en abril- junio y diciembre- febrero.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Glossophaginae*****Lichonycteris obscura***

Figura 6. Especimen de *Lichonycteris obscura* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro por encima, un poco mas oscuro por debajo; pelaje con tres bandas marcadas (dos bandas en *Choeroniscus*). Las alas están adheridas a la base del dedo externo de la pata (adheridas a la base del tobillo en *Hylonycteris*). Antebrazo 30 - 36 mm.

Distribución: Desde México (Chiapas) hasta Perú, Bolivia y la Amazonia brasileña, pero rara y dispersa. Rara. En Costra Rica se conoce de bosques

densos; conocida de muy pocas localidades en las tierras caribeñas y cerca de San José, hasta por lo menos 1000 m. de elevación.

Historia Natural: Nectarívoro. Se alimenta probablemente néctar, polen y quizás frutas, igual que otros miembros de la subfamilia. En Guatemala se capturaron individuos que estaban cubiertos de polen, cerca de flores que los murciélagos visitan. En la Selva se observaron visitando las epifitas *Marcgravia* sp. *Weberocereus tunilla*; aparentemente en este lugar solo están presentes durante la máxima producción de néctar de estas plantas. No se han reportado sus dormitorios. Se han recolectado hembras preñadas en febrero y marzo, y una hembra amamantando y un juvenil que ya volaba en enero; pero se desconoce su biología reproductiva.

1.3 Subfamilia Carollinae:

Esta subfamilia incluye dos géneros *Carollia* y *Rinhophylla*, uno de los cuales se encuentran en la región de estudio. Estos murciélagos con hoja nasal, son de tamaño pequeño a mediano, con pelaje suave y esponjoso. La cola es corta y se extiende aproximadamente un tercio del total de la membrana. El calcar es más corto y se extiende aproximadamente un tercio del total de la membrana. Las orejas son moderadamente largas, con punta en el extremo. La herradura de la hoja nasal se une por debajo de los orificios nasales y está libre en los lados. Esta tiene forma de U, con hilera de pequeñas verrugas alrededor y una gran verruga central en la barbilla. La fórmula dental es: $i^{2/2}, c^{1/1}, p^{2/2}, m^{3/3}$.

Estos murciélagos de cola corta pueden confundirse con facilidad con los pequeños murciélagos de orejas grandes (*Micronycteris*), sólo que no tienen

verrugas y muestran una figura en forma de V, rellena en la barbilla. También se puede confundir con las especies del género *Glossophaga*, el cual tiene una ranura en el centro del labio inferior y una larga y estrecha nariz. Las especies de *Carollia* son difíciles de distinguir unas de otras.

La longitud y el tipo de pelaje, pueden ser útil cuando las medidas corporales son confusas, pero son pocas las diferencias en cada especie (**Reid 1997**). Son importantes las medidas de la pierna (rodilla – uñas) para la identificación (**Handley com. personal**).

Los murciélagos de cola corta pueden arrastrarse sobre la tierra para encontrar su alimento y son algunas veces capturadas al colocar trampas de roedores con cebo de banana en áreas donde se permita moverse. Estos murciélagos consumen frutas, insectos, polen y néctar (**Sazima, 1976**). Los géneros *Carollia* y *Rinhophylla* fueron revisados por **Pine (1972)**. Las especies que conforman esta familia son: *C. perspicillata*, *C. brevicauda* y *C. castanea* (**Reid, 1997**).

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Carollinae*****Carollia castanea***

Figura 7. Especimen de *Carollia castanea* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Pequeño, de color café oscuro. El pelaje dorsal con tres bandas poco contrastantes. El antebrazo desnudo; patas con escaso pelaje. De las cuatro especies de *Carollia* reportadas para el país, *C. castanea* es la más pequeña y se puede reconocer por su tamaño, el pelaje café oscuro (castaño) con tres bandas que no se distinguen bien, el antebrazo desnudo y las patas ligeramente peludas, La tibia es corta (13 -17 mm). El antebrazo es de 34 - 38mm.

Distribución: Desde Honduras hasta Bolivia, el oeste de Brasil y Venezuela. En Costa Rica, común en las tierras bajas, excepto en las partes más severas de Guanacaste. En la mayoría de los hábitats, incluyendo áreas alteradas pero es una especie rara por encima de 500 m (se encontró un

ejemplar a 1350 m en Monteverde y otro a 1200 m en Las Cruces, en San Vito).

Historia Natural: Frugívoro. Las frutas componen la mayor parte de su dieta, aunque puede comer insectos de manera ocasional. Todas las especies de *Carollia* se especializan en plantas del género *Piper*, aunque pueden comer otras, sobre todo especies de crecimiento secundario de géneros como *Cecropia*, *Vismia* y *Solanum*. En lugares donde se han estudiado numerosas especies juntas, cada una consumió diferentes tipos de frutas. Los dormitorios incluyen cuevas, túneles, árboles huecos y bajo raíces que cuelgan sobre cauces de agua. El ciclo reproductivo es similar al de muchos otros murciélagos de Costa Rica, donde la mayoría de las hembras están preñadas entre febrero y abril y de nuevo entre julio y septiembre.

1.4 Subfamilia Stenodermatinae:

Esta subfamilia de murciélagos con hoja nasal, incluyen cerca de 17 géneros, distribuidos desde México hasta Argentina y Chile. Aproximadamente once géneros se encuentran en la región. Varios autores siguen a **Owen (1978)** en la utilización del género *Artibeus* para las especies pequeñas relacionadas con los *Artibeus* de gran tamaño y *Ectophylla* en el género *Vampyressa* (**Lim 1993, Van Den Bussche et al. 1993**).

Pero recientemente **Wetterer et al. (2000)** recomienda mantener el género *Artibeus* hasta haber realizado una revisión sistemática de la familia

Phyllostomidae. La taxonomía que utilizo para las descripciones generales son las de **Koopman (1993)**.

Estos murciélagos son robustos, de hombros amplios y rostros redondeados, pueden o no tener una cola pequeña. Varias de las especies tienen líneas blancas en el rostro y otras pueden tener franjas o líneas blancas que se extienden hacia atrás en el dorso o espalda.

Las orejas van de un tamaño mediano a pequeño, a menudo con los bordes claros o pálidos. La hoja nasal usualmente está bien desarrollada y ligeramente ancha, con dos dobleces hacia arriba de la hoja, la herradura puede estar parcial o totalmente libre.

Las alas son bastante amplias y los antebrazos son musculosos. La formula dental en todos los miembros de la subfamilia varia, solo en el número de molares. Para *Sturnira*, *Uroderma* y *Platyrrhinus*, la formula dental es: $i^2/l_2, ^2/l_3$, o $^3/l_3$ y es posible que existan variaciones entre especies (**Reid, 1997**).

Esta subfamilia esta conformada por once géneros, *Artibeus*, *Enchisthenes*, *Uroderma*, *Platyrrhinus*, *Vampyrodes*, *Chiroderma*, *Vampyressa*, *Mesophylla*, *Ametrida* y *Centurio* (**Reid 1997**).

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Stenodermatinae*****Artibeus intermedius***

Figura 8. Especimen de *Artibeus intermedius* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro por encima y por debajo. Carece de los pelos de puntas blancas en el área ventral que tiene *A. jamaicensis*. Las rayas faciales blancas generalmente marcadas, pero el par inferior poco marcado (en *Artibeus lituratus* ambos pares están marcados) La mitad basal del uropotagio tiene pelaje. Se confunde fácilmente con la especie similar *Artibeus lituratus*, que es mas grande. El antebrazo de 61-68 mm. Aunque las dos especies parecen coincidir en el tamaño del antebrazo, *A. lituratus* es casi siempre mas grande que *A. intermedius*, un hecho que se refleja en mayores pesos.

Distribución: Desde el norte de México hacia al sur hasta Panamá, pero casi siempre en hábitats de bosque seco. Se ha reportado como abundante en la Península de Yucatán, México. En Costa Rica y Panamá, poco común. Todos los especímenes conocidos como de Guanacaste, la adyacente Puntarenas y el Valle Central en Costa Rica, son desde el nivel del mar hasta 1800 m de altitud. Posiblemente muchos individuos capturados y dejados en libertad, registrados como *A. lituratus*, eran en realidad *A. intermedius*.

Historia Natural: Frugívoro. Se han encontrado en México perchando solo a pequeños grupos en las entradas de cavernas, también en grietas de acantilados. En la literatura no hay datos sobre sus hábitos alimentarios y ciclo reproductivo. Debido a su apariencia similar a la de otros murciélagos medianos y frugívoros junto a los cuales aparece, es posible que sus hábitos alimenticios y sus ciclos reproductivos sean semejantes.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Stenodermatinae*****Artibeus jamaicensis***

Figura 9. Especimen de *Artibeus jamaicensis* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café grisáceo por encima; el vientre variable en color pero con pelos escarchados (las puntas pálidas); a menudo con rayas faciales blancas pero pueden no ser marcadas; sin pelaje sobre la mitad basal del uropotagio; antebrazo 55 - 67 mm. Con frecuencia se confunde con *Artibeus lituratus*, el cual carece de escarchado, tiene rayas faciales marcadas, pelaje en el uropotagio y es más grande.

Distribución: Desde México hasta Ecuador y Venezuela. En Panamá y Costa Rica es de abundante a común en todos los hábitats, hasta unos 1.700 m de elevación, rara por encima de esta altura así como también en Trinidad y Tobago, al igual en las Antillas Mayor y Menor (**Reid 1997**). Es abundante y

bien disperso en elevaciones bajas en cualquier tipo de bosque, en plantaciones y hábitat ligeramente perturbados, es abundante en Panamá, incluyendo pequeñas islas (**Handley 1966**).

Historia Natural: Frugívoro; tiende a ser especialista en higos en Panamá y Costa Rica y probablemente es el más importante dispersador de semillas de muchas especies de higos. Sin embargo también consume al menos 92 especies diferentes de plantas (en su mayoría frutas aunque algunos buscan también néctar) y a veces insectos. También come hojas ocasionalmente.

En algunos estudios se registraron murciélagos volando desde menos de 1Km. hasta casi 10Km. durante la noche desde sus refugios hasta los sitios de alimentación, dependiendo del hábitat. Percha en cuevas, minas, árboles huecos y troncos, en el follaje, bajo puentes, en tiendas de hojas, etc.

Los dormitorios en los árboles tienden a ser en pequeños huecos y consisten de un sólo grupo en harén. Los dormitorios más grandes, como las cuevas, pueden tener muchos agrupamientos en harén y se han encontrado grupos más grandes donde se mezclan los sexos.

Viven en colonias, con harenes de hasta 25 hembras que son protegidas por un solo macho en la época de reproducción. Generalmente nace una cría cerca del final de la época seca (abril) y otra a mediados de la lluviosa (agosto). Se conoce de individuos que en condiciones naturales han vivido hasta nueve años.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Stenodermatinae
Artibeus lituratus



Figura 10. Especimen de *Artibeus lituratus* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro por encima y por debajo. Carece de los pelos de puntas blancas en el área ventral que tiene *A. jamaicensis*. Rayas faciales blancas generalmente marcadas. Con pelaje en la mitad basal del uropotagio. Se confunde fácilmente con la especie similar *A. intermedius*, que es más pequeña y cuyas rayas faciales inferiores están menos marcadas. El antebrazo es de 69-78mm. Aunque en las dos especies el tamaño del antebrazo parece traslaparse, en realidad *A. lituratus* es casi siempre más grande que *A. intermedius*, que usualmente tiene menos peso.

Distribución: Desde México (Sinaloa y Tamaulipas) a través de América Central hasta el sur de Brasil, el norte de Argentina y Bolivia. En Costa Rica, poca común en algunas localidades de elevaciones bajas en distintos hábitats, hasta 1500 m. s. n. m.

Historia Natural: Frugívoro. En los estómagos de estos murciélagos se han encontrado restos de por lo menos 68 especies de plantas, sobre todo frutas pero también polen y néctar. También come algunos insectos. Se sabe que ocasionalmente consume hojas.

Los refugios incluyen cuevas, grietas en rocas, túneles, árboles huecos, edificios, alcantarillas y follaje. En Panamá se encontraron 37 refugios en follajes. Cada refugio alberga hasta 20 individuos. Una primera cría nace entre marzo y abril y otra a mediados o a finales de la época lluviosa, aunque la exactitud de la época del segundo pico de nacimiento no está muy clara. Estos murciélagos probablemente viven en harenes como *A. jamaicensis*, pues los agrupamientos que se estudiaron parecían tener un solo macho adulto.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Stenodermatinae
Artibeus phaeotis



Foto tomada por Erick Atencio

Figura 11. Especimen de *Artibeus phaeotis* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café pálido a café grisáceo, rayas faciales blancas. La cola ausente. Las orejas bordeadas de amarillo (en *A. watsoni* tienden a ser crema). Uropotagio ancho con pelaje inconspicuo. Incisos medios superiores bilobulados, con el lóbulo externo la mitad más grande que el interno. Dos molares inferiores a cada lado (*A. watsoni* tiene tres). El antebrazo de 35 - 40 mm. Es muy difícil separar con certeza estas dos especies en el campo.

Distribución: Desde México, América Central hasta Ecuador y Guyana. En Panamá y Costa Rica, es común, abundante; en bosques de tierras bajas y

en hábitats alterados, especialmente bananales. En todo el país, principalmente debajo de 1000 m. s. n. m. Recientemente se registró a 1.350 m. en Monteverde.

Historia Natural: Frugívoro, ocasionalmente se alimenta de polen e insectos. Se ha registrado que comieron 11 diferentes especies de plantas en un sitio en Guanacaste, y plantas de 10 diferentes géneros en Panamá. Perchan en tiendas aparentemente construidas por ellos mismos de hojas de bananas o Heliconia, Philodendron y palmas, solos o en pequeños grupos. Como en la mayoría de los murciélagos stenoderminos, las hembras exhiben un modelo bimodal de preñez, con un nacimiento al final de la época seca y otro a mediados de la época lluviosa.

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Stenodermatinae

Artibeus watsoni

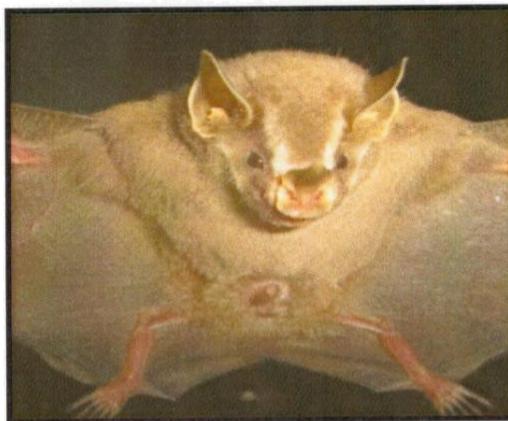


Figura 12. Especimen de *Artibeus watsoni* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café pálido a café grisáceo, rayas faciales blancas marcadas. Los bordes de las orejas de color crema. Incisivos medios superiores bilobulados, con el lóbulo externo la mitad de grande que el lóbulo interno; 3 molares a cada lado, aunque algunos solo tienen 2; cuando esta presente el tercer molar inferior es mucho más pequeño que los otros dos. Antebrazo 35 - 41 mm.

Distribución: Desde México (el sur de Veracruz) a lo largo de la vertiente el Caribe hasta Costa Rica, donde aparece también en el Pacífico, y al sur hasta Colombia. En Costa Rica y Panamá, común en unas cuantas localidades en

el bosque muy húmedo de tierras bajas; raramente se encuentran en hábitats alterados y es mucho menos común en bosque seco; generalmente debajo de 1500 m.

Historia Natural: Frugívoro. Probablemente también se alimenta en alguna medida de polen e insectos. Percha en tiendas de hojas. En varios sitios, incluyendo La Selva y Corcovado, usó 19 especies diferentes de plantas para hacer las tiendas. Se conoce que utiliza hojas de las familias Cyclanthaceae, Heliconiaceae, Marantaceae, Musaceae y Arecaceae; y se cree que usa más especies de plantas para hacer tiendas que cualquier otro murciélago. Como en la mayoría de los murciélagos stenoderminos, las hembras aparentemente presentan un modelo bimodal de reproducción con un nacimiento al final de la época seca y otro a mediados de la época lluviosa; sin embargo, los datos al respecto son escasos. En Corcovado se observaron monos ardilla (*Saimiri oerstedii*) capturando y alimentándose de estos pequeños murciélagos, a los que sacaban de sus tiendas de hojas durante el día.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Stenodermatinae
Chiroderma trinitatum



Figura 13. Especimen de *Chiroderma trinitatum* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro a café pálido por encima, café grisáceo por debajo. Pelaje grueso con largos pelos protectores; raya blanca en la espalda desde los hombros hasta las ancas; rayas faciales anchas, uropotagio ancho y sin orla; ojos grandes. Difiere de *C. villosum* por las rayas marcadas, de *C. salvini* por los pelos protectores y de ambos por su tamaño más pequeño. El antebrazo es de 38 - 41 mm.

Distribución: Desde Costa Rica hacia el sur hasta el Brasil amazónico, Perú y Bolivia. Se encuentra hasta 700 m de elevación. En Costa Rica se conoce por un individuo capturado y puesto en libertad por LaVal en tortugureo.

Historia Natural: Muy poco conocida. Se capturó un ejemplar en una cueva. Raramente ha sido capturado con redes en el suelo, lo cual podría indicar que es una especie del dosel. El ejemplar de Tortugureo, sin embargo, fue capturado con un metro del suelo, en una vieja plantación de cacao que ahora se está revirtiendo a bosque, a 300 m de la playa.

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Stenodermatinae

Platyrrhinus helleri



Foto tomada por Erick Atencio

Figura 14. Especimen de *Platyrrhinus helleri* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: De color café por encima, un poco mas pálido por debajo. Rayas faciales marcadas y línea medio-dorsal que comienza entre las orejas. Uropotagio angosto y densamente peludo en el borde posterior. Hoja nasal larga y adornada. El antebrazo de 37 – 41 mm. Similar a *Uroderma*

bilobatum, el cual difiere en la línea medio dorsal, que empieza en la parte superior de la espalda, y en el uropotagio, que es ancho y desnudo.

Distribución: Desde México (Oaxaca) hasta Bolivia y la Amazonia brasileña. En Costa Rica poco común, en hábitats de tierras bajas húmedas, hasta por lo menos 1.350 m. s. n. m en Monteverde; tanto en bosque primario como en áreas alteradas, por ejemplo: Bananales.

Historia Natural: Frugívoro. En Panamá se reporto como especialista en higos del dosel. De 10 estómagos de murciélagos estudiados en San Vito (Costa Rica), ocho contenían guitite (*Acnistus*) y dos *Cecropia*, con restos de mariposas nocturnas mezclados con las plantas. Percha en cuevas, túneles, alcantarillas, edificios, follajes, bajo ramas y hojas) las cuales, sin embargo, no están modificadas como tiendas). La reproducción parece ser bimodal, con periodos de preñez entre enero y abril (época seca) y de nuevo entre junio y agosto (época lluviosa) como en la mayoría de murciélagos de esta subfamilia.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Stenodermatinae

Sturnira luisi



Foto tomada por Erick Atencio

Figura 15. Especimen de *Sturnira luisi* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café oscuro por encima y por debajo. Parches rojizo pálido en los hombros (especialmente machos). Sin rayas. El uropotagio apenas visible, pero tanto éste como las patas están cubiertos de pelaje largo. Los incisivos inferiores trilobulados. El antebrazo es de 41-45 mm. Es una especie similar a *S. liliium*, pero de color más oscuro y usualmente más grande; más pequeño que *S. ludovici* y *S. mordax* y en hábitats de tierras bajas más que montanos (pero tres, y posiblemente las cuatro especies podrían traslaparse en la vertiente del Caribe).

Distribución: Costa Rica, Panamá, Ecuador y el noroeste de Perú. En Costa Rica y Panamá, rara, pero conocida de varias localidades de las tierras bajas caribeñas y vertientes adyacentes; existen pocos especímenes de esta especie en su rango de distribución. Sería prematuro hacer generalizaciones sobre su hábitat o su alcance en altitud sobre todo porque ha sido confundida tanto con *S. liliium* como *S. Ludovici*.

Historia Natural: Frugívoro. No se conocen los refugios. Parece que no hay datos sobre los alimentos preferidos ni sobre el ciclo reproductivo. **LaVal y Rodríguez-H**, suponen que comparte el mismo patrón bimodal prácticamente generalizado en esta subfamilia.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Stenodermatinae

Uroderma bilobatum



Foto tomada por Erick Atencio

Figura 16. Espécimen de *Uroderma bilobatum* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Generalmente café grisáceo por encima y por debajo. Línea blanca bajando por el medio de la espalda desde las orejas o cuello hasta las ancas. Rayas faciales blancas y anchas. Uropotagio ancho, Sin pelaje (la similar *Platyrrhinus helleri* tiene una densa orla de pelo en el borde). Incisivos medios superiores uniformemente bilobulados. Antebrazo 39- 46 mm. Difiere en el color y la forma de los incisivos superiores de *Chiroderma salvini*, que los tiene puntiagudos.

Distribución: Desde México (Oxaca Y Veracruz) a través de América Central hasta Perú, Bolivia y el este de Brazil. En costa Rica, poco común; en las tierras bajas de las dos costas en una gran variedad de hábitats boscosas y

alterados; hasta por lo menos 1,200 metros. Sin embargo la mayoría de los especímenes en todo su rango se encuentra por debajo de los 1000 m.

Historia Natural: Frugívoro. Se ha registrado comiendo higos, frutas de palma, guayabas y Brosimun. Un estudio realizado en Costa Rica y Panamá mostró que el 13% de los estómagos examinados contenía insectos.

Estos murciélagos hacen sus refugios debajo de hojas grandes, especialmente de palmas y bananos, que aparentemente modifican para formar tiendas. Los grupos, que consisten en su mayoría de hembras con sus crías dependientes, varían en tamaño de dos a 59, con algunos reportes de individuos solitarios, generalmente machos. El típico patrón bimodal de reproducción es evidente en un sitio en Panamá, donde los nacimientos ocurrieron en marzo y en julio. En la Tirimbina (Sarapiquí) **Rodríguez-H**, encontró hembras amamantando en mayo y junio. En Palo Verde, Guanacaste, los partos ocurrieron de manera sincronizada a principio de julio, pero no se ha observado el segundo pico reproductivo.

1.5 Subfamilia Desmodontinae:

Con este nombre se distingue el grupo de los verdaderos vampiros. Son murciélagos nocturnos y robustos, cuyo tamaño varía de 66 a 90 mm. Estos murciélagos están provistos de un pelaje corto y algo tupido. Su coloración general es chocolate, más o menos intensa y variable. Los murciélagos vampiros poseen una cabeza redondeada y un hocico truncado en el que existe una moderada protuberancia carnosa en la parte superior de la nariz y una placa dérmica semitriangular en el medio del labio inferior, sus orejas son más bien cortas, algo anchas y de ápice redondeado, con algunos surcos en su pabellón y un trago pequeño, de punta semiaguda. Ellos tienen el pulgar bien desarrollado, pero carecen de cola, su membrana interfemoral está bastante reducida y no se une al calcáneo, que constituye una simple estructura libre, o puede estar ausente. Son los únicos mamíferos parásitos por su costumbre de alimentarse de la sangre de un gran número vertebrados, causando problemas a los ganaderos.

Un hábito alimenticio tan especial ha originado profundas modificaciones en su dentadura por lo que, en la familia, el número de dientes varía de 20 a 26 y contrasta con la cifra de 30 que predomina en la mayoría de los murciélagos. Los incisivos superiores son más grandes que los caninos sumamente cortantes. Los incisivos inferiores son pequeños y los caninos inferiores agudos y de tamaño regular, los premolares y molares se caracterizan por ser débiles y de bordes afilados.

El resto del aparato digestivo se ha especializado para la digestión de la sangre; por lo tanto, el esófago es muy corto y el estómago está limitado a un simple tubo ciego y de pared delgada, seguido de un intestino alargado.

La posición de reposo de los vampiros difiere de la más común en los murciélagos mencionados anteriormente, pues mediante sus patas y los pulgares de la mano se apoyan perpendicularmente en las paredes del refugio. Ellos viven generalmente en estado gregario, formando colonias de pocos o muchos individuos, en cuevas, huecos de árboles y otros refugios húmedos y oscuros, naturales y artificiales.

Se ha encontrado que los vampiros salen de sus refugios en busca de alimento después de las 21:00 horas; en la estación seca y después de las 22:00 horas; en la estación lluviosa. Otros autores reportan simplemente que los vampiros abandonan sus refugios al anochecer. Otros mencionan que los vampiros salen cuando la oscuridad se ha hecho completa y que emprenden el vuelo preliminar para comprobar la intensidad de la luz de la luna. También se ha encontrado que vuelven a sus guaridas en el lapso relativamente corto de 30 minutos.

El período en que estos murciélagos buscan su alimento está estrechamente relacionado con la ausencia de luz lunar. Algunos datos indican que los vampiros generalmente salen de sus refugios en busca de alimento durante las horas más oscuras de la noche, es decir, antes de que salga la luna o después de que se oculta. Quizá durante un plenilunio de toda la noche, la

mayoría de los vampiros no salen de sus refugios para alimentarse. Además ciertas condiciones locales, por ejemplo montañas, nublados intensos y lluvias alteran el comportamiento habitual de los vampiros. Entre sus enemigos principales, además del hombre, se cuentan muchas aves de rapiña tanto diurnas como nocturnas, algunos mamíferos carnívoros y ciertas serpientes que muy esporádicamente hacen presa a los murciélagos para su dieta alimenticia, todos estos enemigos la son en su mayoría nocturnos y algunos diurnos que los cazan en sus madrigueras.

La reproducción su cría corrientemente se reduce a un hijo en cada parto y el período de gestación, por lo común no excede los cinco meses, pero tiende a alargarse en los lugares fríos y a reducirse en las regiones cálidas.

Las características más distintivas de esta subfamilia son los rasgos morfológicos:

Presentan, nariz achatada, en forma de masa rugosa, los ojos son relativamente grandes y en actitud siempre alerta; las orejas son relativamente pequeñas, separadas y puntiagudas. Los dientes representan el carácter más importante de todos los mamíferos. En el vampiro los dientes incisivos superiores y especialmente los caninos, tanto superiores como inferiores son largos, filosos y puntiagudos. Los dientes molares son muy

pequeños y sólo son perceptibles cuando se examina cuidadosamente la boca. El labio inferior está profundamente escotado; en forma de V.

La dentadura de esta especie tiene únicamente 20 dientes, o sea el mínimo que se encuentra en todo el orden Chiroptera. Los incisivos superiores están muy desarrollados y tienen el aspecto de caninos. En cambio, los incisivos inferiores son pequeños y tiene una escotadura en el medio. Los caninos superiores son ligeramente más pequeños que sus acompañantes incisivos y están seguidos inmediatamente por unos molariformes muy reducidos, pero también con bordes cortantes. Los caninos inferiores son agudos y moderados, estando precedidos de dos pares de pequeños incisivos bífidos. Estos dientes están separados por un pequeño espacio de unos molariformes pequeños y de borde cortante, fórmula dentaria: I 1/2; C 1/1; PM 1/ 2; M 1/ 1 x 2 =20.

Familia Phyllostomidae**Subfamilia Desmodontidae*****Desmodus rotundus***

Figura 17. Especimen de *Desmodus rotundus* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: El pulgar es muy largo y con callo para poder caminar. El uropotagio delgado y con poco pelo, sin cola; patas largas y con poco pelo. El antebrazo es de 55 - 63 mm.

Distribución: Desde el norte de México hasta el norte de Chile y Argentina. En Costa Rica, de común a abundante donde hay ganado, aunque poco común por encima de 1200 m. La localidad de mayor altura reportada en este país es de 2050 M. La especie es rara lejos de zonas ganaderas y en áreas con bosque.

Historia Natural: Hematófagos. Se alimenta de sangre, principalmente de mamíferos grandes. Las vacas son la presa usual pero ataca caballos con frecuencia. Estos murciélagos ataca ocasionalmente a la mayoría de los

animales domésticos, incluyendo gallinas. Este murciélago tiene dientes filosos especializados con lo que hace mordeduras indoloras. La sangre fluye por un periodo muy largo, debido a un anticoagulante que se encuentra en la saliva del murciélago, lo cual le permite lamer la sangre que sale de la herida para obtener su alimento. Estos murciélagos perchan en muchos sitios, incluyendo cuevas, túneles, troncos huecos, alcantarillas, puentes y grietas en las rocas. Las colonias van desde unos pocos hasta miles de individuos. Estos murciélagos son altamente sociales: el acicalarse mutuamente ha proveído a los humanos con los medios para matarlos: cuando un individuo al que se le ha untado un Vampiricida toxico es limpiado por otros de la colonia, todos mueren. En la colonia, cuando un individuo no puede asegurarse su comida, los otros regurgitan la sangre consumida para que se alimente. Los vampiros también son capaces de extender la rabia entre el ganado.

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Desmodontidae

Diaemus youngi



Figura 18. Especimen de *Diaemus youngi* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Es muy parecido al vampiro común, pero tiene las puntas de las alas de un blanco contrastante, una almohadilla en el pulgar en vez de dos y dos glándulas grandes en las esquinas internas de la boca. El antebrazo es de 50 - 56 mm.

Distribución: Desde México (Tamaulipas y hacia el este), pero aparentemente ausente de Guatemala y Honduras. En el resto de América central y América del sur hasta el norte de Argentina, por parches. En Costa Rica y Panamá, rara, conocida de las tierras bajas de Guanacaste y el Caribe.

Historia Natural: Adaptado para alimentarse de la sangre de pájaros; a veces también de mamíferos domésticos como chanchos, cabras y ganado, que pueden ser mas accesibles que los pájaros salvajes o las gallinas, que

usualmente están protegidas en gallineros cubiertos en las zonas donde hay murciélagos. Se han visto perchando en cuevas y en troncos huecos, en colonias pequeñas de hasta 30 individuos. Se han registrado hembras preñadas en octubre. Algunos estudios indican que probablemente se reproducen en cualquier época del año, como *Desmodus rotundus*.

2. Familia Vespertilionidae:

Los murciélagos vespertinos, pertenecen a la familia más grande y más ampliamente distribuida del mundo. Todos tienen la cola y el uropotagio largos. En su mayoría son insectívoros aéreos (unos cuantos se alimentan en el follaje) a excepción de *Myotis vivesi* y *Antrozus pallidus* que consumen peces y escorpiones respectivamente, y se pueden encontrar buscando alimentos en prácticamente cualquier lugar del país. A menudo son abundantes, y se detectan fácilmente con detectores de murciélagos en la mayoría de los sitios. Ellos perchán en una gran variedad de lugares, incluyendo edificios, árboles huecos y cuevas. Su tamaño varía entre los 3 a 10cm de pequeño a mediano y poseen de 4 a 5g de peso, ojos pequeños y hoja nasal ausente; orejas muy largas en algunas especies, como *Plecotus* e *Histiotus*, un tragus está usualmente presente. De 28 a 38 dientes, en especies con pocos dientes faltan los premolares.

Anidan en cuevas y otros refugios, según las especies pueden ser solitarias o gregarias; las especies de zonas templadas pueden emigrar o hibernar.

A esta familia pertenecen las subfamilias Myotinae, Vespertilioninae, Miniopterinae, Kerivouinae e Incertae sedis. De estas subfamilias solo haremos énfasis en las dos que se encontraron en el área del estudio, Myotinae y Vespertilioninae.

2.1 Subfamilia Vespertilioninae:

La subfamilia de los vespertilioninae, es una subfamilia de murciélagos, habitantes principalmente de las zonas templadas del planeta. Es la más diversificada de los murciélagos, se distribuyen por toda clase de hábitat, desde tropicales hasta desérticos se caracterizan por salir a buscar sus alimentos en horas tempranas del anochecer.

Familia Vespertilionidae**Subfamilia Vespertilininae*****Eptesicus brasiliensis***

Foto tomada por: Erick Atencio

Figura 19. Especimen de *Eptesicus brasiliensis* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Café negrusco oscuro por encima y por debajo. El trago despuntado (puntiagudo en *Myotis*); un premolar superior grande (usualmente dos pequeños en *Myotis*). En este, igual que en todos los vespertiliónidos excepto *Antrozous dubiaquercus*, las orejas más o menos puntiagudos no alcanza el final del hocico cuando se llevan hacia delante. De tamaño mediano (*E. furinalis* es más pequeño y de pelaje más corto; *E. fuscus* es mucho más grande y de color más pálido). El antebrazo es de 42 - 47 mm.

Distribución: En el Sur y el este de México y desde Costa Rica hasta Argentina y Uruguay. En Costa Rica, común, principalmente en tierras altas,

hasta por lo menos 2800 m, aunque se ha reportado a 100 m (La Selva) y a 270 m (Parque Nacional Braulio Carrillo). Capturada tanto en bosques primarios (sitios húmedos) como en áreas alteradas o deforestadas, alrededor de casas, etc.

Historia Natural: Insectívoro. Esta especie captura mariposas nocturnas y escarabajos al vuelo. La especie percha en casas y troncos huecos. Los datos sobre su ciclo reproductivo son escasos, pero sugieren el patrón bimodal común entre los murciélagos de Costa Rica.

2.2 Subfamilia Myotinae:

La subfamilia Myotinae, era originalmente una tribu de la subfamilia Vespertilioninae, Simmons en 1998 la elevó al rango de subfamilia, influido por el estudio de **Volleth y Heller de 1994**. La diferenciación ha sido monofilogenética, y a través de estudios del ADN de las diferentes tribus y subfamilias.

Esta subfamilia comprende únicamente tres géneros, siendo el más abundante, el género *Myotis*, con cerca de 130 especies. *Myotis*, forma un género de murciélagos de la familia Vespertilionidae. Este género de murciélagos es el más variado de todos los mamíferos, con más de 90 especies y una distribución ecológica y geográfica más amplia. Este género ocupa todos los continentes, excepto la Antártida, y se les encuentra desde las tundras hasta las selvas y desiertos tropicales, existe una especie en

México, *Myotis vivesi*, que es el único murciélago plenamente adaptado al medio marino, en el que cada noche pesca con sus patas traseras. Sin embargo su máxima la alcanza en los ecosistemas de clima templado del hemisferio norte.

A esta subfamilia pertenecen tres géneros *Myotis*, *Cistugo* y *Lasionycteris*, de los cuales enfocaremos nuestra atención al género *Myotis* que esta representado por dos especies capturadas en el área de estudio, *Myotis nigricans* y *Myotis riparius*.

Familia Vespertilionidae

Subfamilia Myotinae

Myotis nigricans



Foto tomada por Erick Atencio

Figura 20. Espécimen de *Myotis nigricans* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Por encima café oscuro a negro, con las puntas del pelo un poco más pálidas. Similar por debajo, pero las puntas tienden a ser aún más pálidas. El otro *Myotis* que también es negrusco tiene las puntas fuertemente contrarrestantes (*M. albescens*). Las otras características son generalmente las de su género. El antebrazo es de 31-39 mm.

Distribución: Desde México (Nayarit) a través de América Central hasta Perú y el Norte de Argentina. En Costa Rica de poco común a abundante, en casi todos los hábitats desde el nivel del mar hasta por encima de 3100 m.

Historia Natural: Insectívoro aéreo. Es sorprendente que existan tan pocos datos sobre los hábitos alimentarios de esa especie, muy común y de amplia distribución. Tres estudios limitados (dos de ellos en Costa Rica) reportan mariposas nocturnas como su fuente primaria de alimentación. Los registros acústicos muestran que, en Monteverde, busca alimento temprano (1 - 3 horas después de anochecer) en claros rodeados de bosque. Los dormitorios conocidos incluyen cuevas, árboles huecos y edificios, en colonias de hasta 1.000 individuos, donde a menudo perchan con murciélagos de cola libre, otras especies de *Myotis* y hasta filostomidos. Las colonias grandes parecen estar constituidas por sexos y edades mezcladas, con predominancia de hembras, mientras que las colonias pequeñas pueden ser de solo hembras, de varias hembras y un macho, o de solo machos jóvenes. En Panamá nace una única cría tres veces al año, en febrero, abril-mayo y agosto. Un patrón similar parece prevalecer en Paraguay.

Familia Vespertilionidae**Subfamilia Myotinae*****Myotis riparius***

Figura 21. Especimen de *Myotis riparius* capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI en el 2007.

Descripción: Por encima gris oscuro (el color común en Costa Rica) a canela, las puntas de los pelos no contrastan con las bases. Por debajo, las bases son oscuras y las puntas son contrarrestantes. El pelaje corto y lanudo. El segundo pequeño premolar superior esta apiñado hacia adentro de la línea de los dientes (en el similar pero más pequeño *M. elegans* el pequeño diente apiñado esta en la línea de dientes). El antebrazo es de 32-39 mm.

Distribución: Del este de Honduras a Uruguay, el este de Brasil. En Costa Rica, común en las tierras bajas caribeñas y hasta por lo menos 2000 m. en ambas costas; de poco común a raro en elevaciones mayores. La mayoría en bosque primario y no necesariamente cerca de cursos de agua, como implicaría su nombre.

Historia Natural: Insectívoro aéreo. Las heces de 10 individuos de La Selva indicaron que habían comido principalmente escarabajos, dípteros, mariposas nocturnas y grillos. Se desconocen sus lugares de perchamiento. En la selva se encontraron hembras preñadas en abril- mayo y en julio, sugiriendo dos periodos reproductivos.

II. METODOLOGÍA

Descripción del Área de Estudio:



Figura. 22. Foto satelital del área de estudio, Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá 2007.

El área de estudio se estableció en un globo de terreno de 6 hectáreas, el cual está ubicado en los predios de la Universidad Autónoma de Chiriquí en el área noroeste. El sitio colinda con la facultad de Ciencias Naturales y Exactas, con la quebrada San Cristóbal atrás del Hospital Rafael Hernández, a escasos minutos del centro de la ciudad de David, provincia de Chiriquí, Panamá. Las coordenadas son 82°26'59" LW y 8°25'53" LN a 50 m.s.n.m. **(Anteproyecto: Creación del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma Chiriquí, 1999).**

El terreno tiene una depresión causada por el desbordamiento de la quebrada San Cristóbal; además posee áreas cubiertas por vegetación pioneras como: Poaceae, *Piper marginatum*, Helechos, Selaginelas, *Diffenbachia* sp. (Otoe lagarto), *Heliconia latisphata*, *Piper marginatum*, *Ochroma pyramidale* (balso), *Cecropia peltata* (Guarumo), *Acacia costarricensis*, *Bursera simarouba* (Almácigo), *Tectona grandis* (Tecas) y *Sterculia apetala* (Panamá), cedro, macano y espavé, sigua, caimito y laurel entre otros. También predominan especies animales de órdenes como los Reptiles, Insectos, Anfibios, Aves y Mamíferos entre otros. **(Fuente: Proyecto Creación del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma Chiriquí, 1999. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado).**

Este jardín se encuentra dentro de la zona urbana de la ciudad de David, por lo que lo afectan negativamente la presión humana y la presencia de animales en solturas. En 1990 se cultivaron árboles maderables exóticos en

una parcela pequeña con objetivos diferentes a los que se indican en el proyecto del jardín y en el año 2007 se llevo a cabo la tala de árboles maderables como la teca *Tectona grandis* (Verbenáceae).

Además el sitio presenta un área que se inunda y permanece lodosa gran parte del año. El suelo posee niveles freáticos altos en la época lluviosa, y es seco y compacto en sequía o en la estación seca. El suelo es arcilloso, rocoso o con una capa delgada o mantillo **(Anteproyecto: Creación del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma Chiriquí, 1999).**

El área es influenciada por brisas con dirección norte-sur entre enero y marzo y ventolinas con lluvias prominentes del Pacífico entre julio y octubre, que son características de la estación **(Proyecto: Creación del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma Chiriquí, 1999).**

Este sitio es considerado un bosque húmedo tropical secundario; el cual ofrece una gran diversidad de especies que interactúan para asegurar el hábitat y supervivencia de cada una de ellas. El Jardín Botánico se ubica en una Zona de vida del Bosque Húmedo Tropical según Holdrige, el cual presenta una estación seca y una estación lluviosa bien marcada en el año.

Esta área ha sido utilizada en el pasado con fines agronómicos, lo que causo cambios en la vegetación original existente; sin embargo, posteriormente se dejo al proceso de sucesión secundaria para su regeneración. Actualmente,

existen una gran cantidad de especies de importancia medicinal, artesanal, alimenticia y maderable.

En Panamá, existen pocos reportes de estudios sobre la interacción de los murciélagos y las plantas para el mantenimiento de la diversidad vegetal. Existen estudios de monitoreo realizados en el área de estudio de corta duración llevados a cabo por estudiantes de Licenciatura en Biología en 1997, y por el Dr. Rafael Samudio en el 2005. El estudio de los murciélagos en un ambiente urbano como lo es el Jardín Botánico de la UNACHI, puede ayudar a eliminar algunos perjuicios en contra de este grupo de mamíferos, los cuales desempeñan una función importante como diseminadores de semillas y agentes polinizadores.

Debido al importante papel ecológico que los murciélagos cumplen en los bosques tropicales, se hace necesario avanzar en el conocimiento de la dinámica natural existente entre los bosques y los animales. Especialmente en la interacción murciélago-planta, ya que en la actualidad el área de estudio se está viendo afectada por actividades antropogénicas (como la deforestación), que alteran la estructura y composición de sus factores bióticos, afectando la diversidad tanto de la flora y fauna de la misma. Por tal razón, se determino el estado de la diversidad y distribución de las especies de murciélagos presentes en las zonas y sitios de muestreo, como estrategia de conocimiento y conservación de la diversidad vegetal y animal del lugar.

Método:

Para la realización de esta investigación se seleccionaron aquellos sitios que presentan las características ideales para la captura, como árboles y arbustos con flores y frutos próximos que son parte de su dieta y áreas abiertas que permiten un mejor desplazamiento de los murciélagos a modo de facilitarles la captura de insectos (Samudio. com.pers. 1989).

A. Muestreo



Figura 23. Foto satelital del Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí 2007, con los tres sitios de muestreos, donde H1 representa el hábitat Arbustivo, H2 el hábitat de tecas *Tectona grandis* (Verbenáceae) y H3 el hábitat de pastizales (Poaceae).

A.1. Puntos de muestreo:

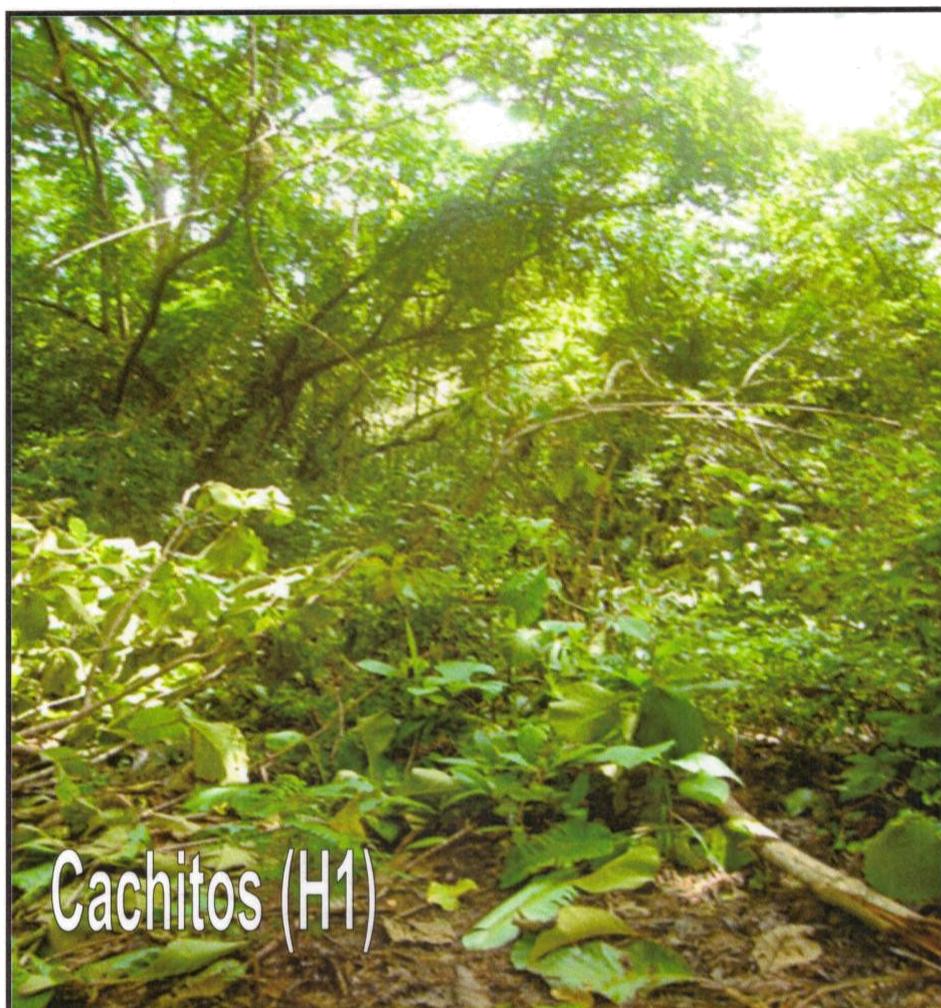


Figura 24. Hábitat de Arbustivo de *Acacia costarricensis* (Acaceae) del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio abierto y perturbado del bosque, rodeado de árboles frutales.



Figura 25. Hábitat de tecas *Tectona grandis* (Verbenácea) del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio de bosque abierto, rodeado de árboles frutales.



Figura 26. Hábitat de pastizales (Poaceae), del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, que representa el tratamiento del sitio abierto, con abundantes insectos y arbustos de piper sp. (Piperáceae).

Muestreo:

El estudio se realizó en el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí, que está ubicado en la zona urbana del distrito de David provincia de Chiriquí, a 82° 26' 59" LW y 8° 25' 53" LN a 50 m sobre el nivel del mar. El

periodo de duración de este estudio fue de seis meses, comprendiendo desde el mes de enero hasta junio de 2007.

Se muestrearon en tres puntos del Jardín Botánico de la UNACHI, siguiendo las coordenadas Norte, Sur, Este y Oeste del jardín. Cada uno de los puntos se muestreo una vez al mes durante la noche por un lapso de cuatro horas abriendo las redes desde las 18:30 y cerrando a las 22:30.

Para la realización de esta investigación se seleccionaron aquellos sitios que presentaban características ideales para la captura de murciélagos, como son árboles y arbustos con flores y frutos que son parte de su dieta y áreas abiertas que permitan un mejor desplazamiento de los murciélagos y así facilitar la captura de insectos (**Samudio. com. pers.**). En este estudio se utilizaron el método de captura y recaptura, realizando muestreos en tres puntos del Jardín Botánico de la UNACHI de acuerdo al tipo de hábitat; cada sitio fue muestreado una vez al mes. Se colocaran seis redes de niebla japonesa (Mist net) de color negro con un diámetro de $\frac{3}{4}$ pulgadas de ancho con medidas de (6m de largo por 2.5m de altura), dos redes por cada punto de muestreo las mismas serán colocadas en el sotobosque a una altura de tres metros y otras en el dosel dependiendo del sitio y de la estructura del bosque (**Samudio, com. pres., kuntz y kurta, 1998**). Estas serán revisadas a intervalos de una hora.

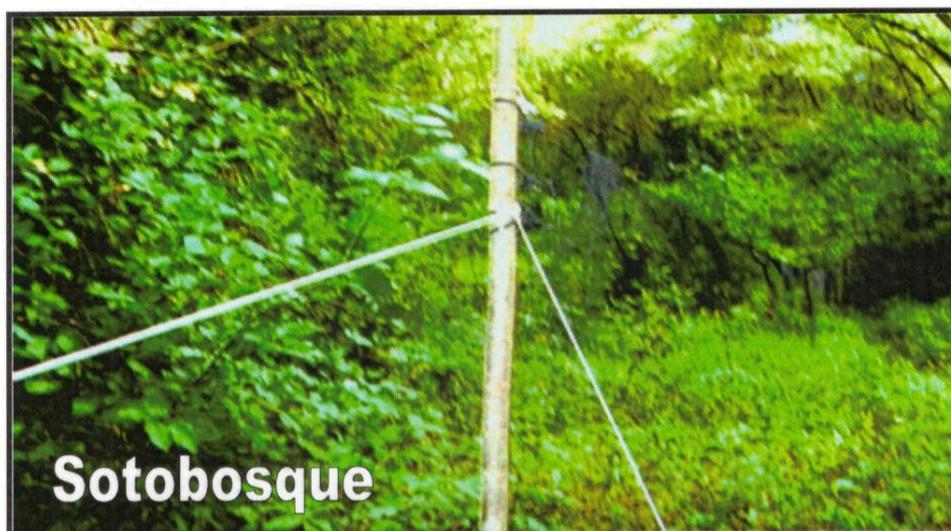


Figura 27. Hábitat de pastizales del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, esquematizando la colocación de la red del sotobosque.

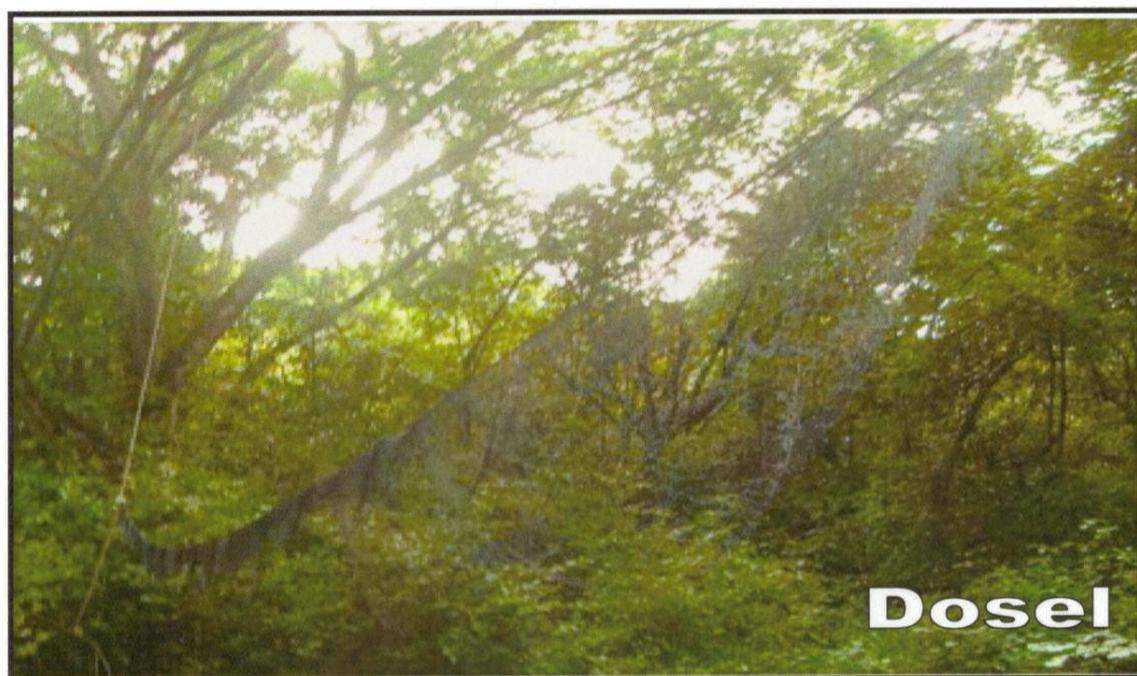


Figura 28. Hábitat de pastizales del Jardín Botánico de la UNACHI 2007, esquematizando la colocación de la red del dosel

B. Modo de captura:

Al momento de revisar las redes se utilizaron lámparas de cabeza tipo minero y lámparas de mano para alumbrar las redes. Luego se procedió a sacar los murciélagos capturados, retirándolos de las redes, con guantes de cuero; con mucho cuidado para evitar maltratar al animal y colocándolos en bolsas especiales de tela para su posterior procesamiento e identificación.

A los individuos capturados se les tomaron los siguientes datos: especie, sexo, masa corporal (gr.), largo del antebrazo (mm.), edad (adulto, subadulto, juvenil, infante), estado reproductivo, presencia de parásitos, hora y localización de captura y aquellas características que sean las más sobresalientes.



Figura 29. Un murciélago capturado en las redes colocadas en el dosel del hábitat de tecas *Tectona grandis* (Verbenáceae) en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.



Figura 30. La medición del largo del antebrazo de un murciélago con un caliper durante las capturas en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.

C. Identificación del sexo y evaluación del estado reproductivo:

El sexo se determinó con la observación de sus órganos reproductivos. El estado reproductivo en machos se separó en dos categorías, según la posición de los testículos (escrotal y abdominal) y en hembras con base a tres categorías 1- Preñadas, no preñadas, no preñadas con mamas desarrolladas; 2- Presencia de feto (palpando la región abdominal) y 3- Desarrollo de mamas (será detectada por turgencia de las mismas). Para ello se dieron suaves y ligeros masajes en el área de las mamas; también se evaluaron la falta o presencia de pelaje alrededor de las mamas **(Núñez y De Viena, 1997; Vargas y Castellón, 1998)**.

La edad (infantes, juveniles, subadultos y adultos) será determinada a través de características como: pelo, masa corporal, fusión de epífisis metacarpales y longitud de antebrazo.



Figura 31. Proceso de identificación del sexo de un espécimen macho capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.

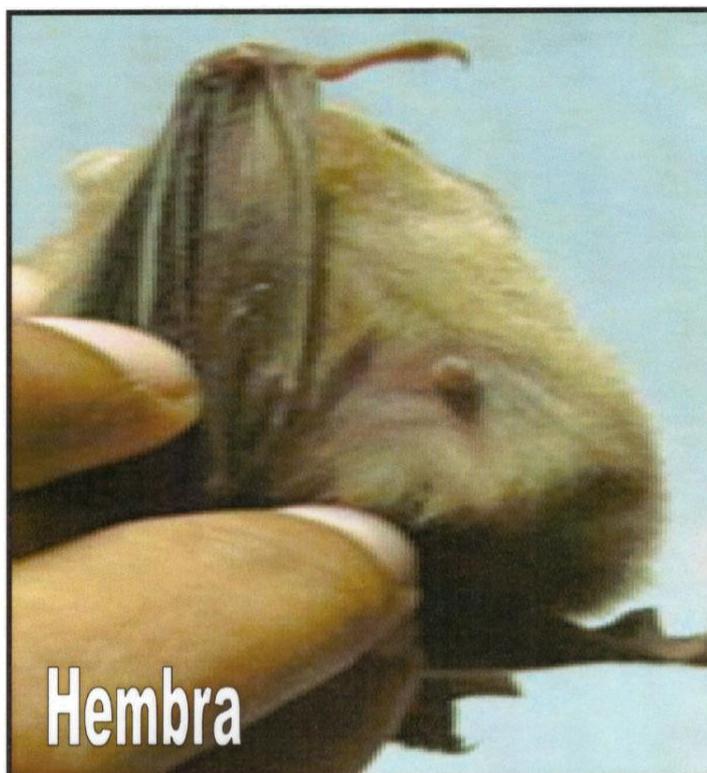


Figura 32. Proceso de identificación del sexo de en un espécimen hembra capturado en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.

D. Marcado:

El marcado de los murciélagos se realizó con anillos metálicos numerados (1242-6, Nacional Band & Tag Co) en cadenas de esferas metálicas pequeñas con sus respectivos conectores que fueron colocados en el cuello de los individuos adultos y subadultos a manera de collar con la ayuda de pinzas de punta tipo lagarto.



Figura 33. Colocación de los anillos metálicos numerados durante el proceso de marcado en un murciélago capturados en el Jardín Botánico de la UNACHI, 2007.

E. Manejo de Datos:

Las especies fueron identificada en el lugar de captura utilizando la clave de murciélagos de tierras bajas de Panamá, (**Handley, 1981**). A los individuos capturados se les tomaron los siguientes datos: hora y localización de captura, masa corporal, sexo, edad, presencia de parásitos, longitud del antebrazo y aquellas características que sean necesarias para su identificación. Para los individuos que no pudieron ser identificados se les tomo una serie de fotos de características taxonómicas claves para su posterior identificación por especialistas.

F. Análisis estadísticos:

Se realizó una Prueba de Chi-cuadrado para determinar si la población de murciélagos en los diferentes hábitats muestreados era homogénea con respecto a las diferentes estaciones del año (seca, transición a lluviosa, lluviosa) y estratos del bosque (sotobosque: 0-3m, subdosel: 6-15m) en el área de estudio; la Prueba de Friedman para datos no paramétricos, diferencias entre medias y de comparación de rangos para corroborar aquellas especies con una muestra menor de cinco, es equivalente a una Prueba de ANOVA; el Índice de Diversidad de Shannon-Wieber, Equitatividad.

La prueba de Friedman determina la probabilidad de que las diferentes columnas de rangos (tratamientos) provengan de una misma población, determina la diferencia significativa de los totales de rango (R_j). Para la realización de esta prueba, se calcula el valor de un estadístico que Friedman (1937) denotó como X^2 y que se distribuye aproximadamente como X^2 (Chi-cuadrado), con grados de libertad igual a $(t-1)$:

$$X_j^2 = \frac{12}{b(t+1)} \sum_{j=1}^t (R_j)^2 - 3t(t+1) \quad (1)$$

III. RESULTADOS

A. Riqueza de especies y taxonómica

En los seis meses de muestreo de enero a junio del 2007 se realizaron **18** noches de capturas lo que representa un esfuerzo total de **432** horas/red. Durante todo el estudio siempre se realizo un esfuerzo de muestreo de **72** horas/red por mes. A lo largo de estos seis meses de muestreo se capturaron un total de **21** especies, las cuales se encuentran distribuidas en **15** géneros, **7** subfamilias y **2** familias . De las familias identificadas la Phyllostomidae fue las más diversa y abundante con **5** subfamilias, **13** géneros, **18** especies y **317** individuos, seguido de la familia Vespertilionidae con **2** subfamilias, **2** géneros, **3** especies y **17** individuos. La diversidad taxonómica representada por los **15** géneros y las **21** especies comprende *Lampronnycteris brachyotis*, *Phyllostomus discolor*, *Phyllostomus hastatus*, *Tonattia brasiliensis*, *Glossophaga soricina*, *Lichonycteris obscura*, *Carollia castanea*, *Sturmira luisi*, *Artibeus intermedius*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus phaeotis*, *Artibeus watsoni*, *Chiroderma trinitatum*, *Platyrrhinus helleri*, *Uroderma bilobatum*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi*, *Eptesicus brasiliensis*, *Myotis nigricans* y *Myotis riparius* (Tabla 1).

Tabla 1. Valores del número total de individuos por familias y subfamilias, riqueza de especies, equitatividad e índice de diversidad de los murciélagos capturados en el Jardín Botánico de la UNACHI de enero a junio del 2007.

FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIES	DIETA	TOTAL	
Phyllostomidae 1	Phyllostominae 1.1	<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson)	Omnívoro	1	
		<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	Omnívoro	6	
		<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Omnívoro	2	
		<i>Tonatia brasiliensis</i> (Peters)	Insectívoro	1	
	Glossophaginae 1.2	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Nectarívoro	5	
		<i>Lichonycteris obscura</i> (Thomas)	Nectarívoro	3	
		Carollinae 1.3	<i>Carollia castanea</i> (H. Allen, 1890)	frugívoro	17
	Stenodermatinae 1.4	<i>Artibeus intermedius</i> (J. A. Allen)	Frugívoro	11	
		<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	Frugívoro	108	
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Frugívoro	30	
		<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller)	Frugívoro	10	
		<i>Artibeus watsoni</i> (Thomas)	Frugívoro	7	
		<i>Chiroderma trinitatum</i> (Goodwin, 1958)	Frugívoro	2	
		<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Frugívoro	7	
		<i>Sturnira luisi</i> (Davis)	Frugívoro	14	
		Desmodontinae 1.5	<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	Frugívoro	3
			<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Hematófago	5
<i>Diaemus youngi</i>	Hematófago		1		
Vespertilionidae 2	Vespertilioninae 2.1	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Insectívoro	2	
	Myotinae 2.2	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Insectívoro	3	
		<i>Myotis riparius</i> (Handley, 1960)	Insectívoro	3	
Diversidad (H'S=2.1086)	Uniformidad (J'=0.69261)	Riqueza de especies (S'=21)	Varianza S. W. (s=0.00738)	241	

Nota. N= número de capturas, los valores de diversidad, uniformidad, varianza y riqueza son sacados con los índices de Shannon W.

B. GREMIOS ECOLOGICOS

En el sitio de estudio se registraron seis gremios ecológicos de murciélagos que comprenden murciélagos insectívoros aéreos, insectívoros de sustrato, omnívoros, hematófagos, nectarívoros y frugívoros. El gremio de los murciélagos frugívoros fue el que registro el mayor número de especies (9 spp.) y la mayor variación de rango de tamaño corporal (11- 90 g) seguido de los gremios de insectívoros aéreos de fondo cerrado, omnívoros y nectarívoros con 3 spp. y el gremio de hematófagos e insectívoros de sustrato con 2 y 1 especies respectivamente.

El rango de tamaño corporal con mayor número de especies fue el de murciélagos de tamaño pequeño (11- 20g) con 10 spp., el cual incluyo especies omnívoras, nectarívoras y frugívoras. Las celdas con la mayor cantidad de especies fue la de los murciélagos frugívoros pequeños (11- 20g) con 6 spp. y la de los murciélagos insectívoros aéreos bien pequeños ($\leq 10g$) de fondo con espacio cerrado con 3 spp. (Cuadro 10). Los géneros *Myotis* y *Eptesicus* tienen más de una especie en este gremio de insectívoro aéreo mientras que el gremio de insectívoros de sustrato solo estuvo representado por una sola especie. El gremio de insectívoros de sustrato tiene mas especies en las clases $< 10g$ que son la mas pequeña y están dominada por el genero *Micronycteris* con mas especies.

En el gremio de los insectívoros de sustrato la clase 11-20g estuvo representada por las especies *L. brachyotis* y en el gremio de omnívoros la clase > 91g estuvo representado por *Phyllostomus hastatus*, un omnívoro común del dosel y la clase 21 – 40g del gremio de los hematófagos por 2 especies *D. rotundus* y *Diaemus youngi* una especie común del sotobosque.

Los nectarívoros presentaron 2 especies en la clase 11- 20g (*Glosophaga soricina* y *L. oscura*) y una especie en la clase 41- 60g con *P. discolor*, que también es considerada en el gremio de los omnívoros.

Los frugívoros están mayormente representados por la clase 11- 20g con 6 especies (*Platyrrhinus helleri*, *Stumira luisi*, *A. phaeotis*, *U. bilobatum*, *A. watsoni*, *Carollia castanea*, ocupando 3 celdas (n: 9) con respecto a los demás gremios.

(Tabla 2.)

Tabla2. Matriz de nicho de los gremios y masa del cuerpo de 21 especies de murciélagos encontrados en el Jardín Botánico de la UNACHI, Chiriquí, Panamá con el método de redes de niebla.

Gremios	Rango de la masa corporal (g)						Total
	≤10	11- 20	21- 40	41-60	61- 90	≥91	
1- EA/IA							
2- FEC/IA	3						3
3- EBC/IA							
4- EBC/IS	1						1
5- EBC/O		2				1	3
6- EBC/C							
7- EBC/P							
8- EBC/H			2				2
9- EBC/N		2		1			3
10- EBC/F		6		1	2		9
Total	4	10	2	2	2	1	21

*Modo de alimentación - EA: espacio abierto, FEC: fondo con espacio cerrado, y BC: espacio bien cerrado. IA: insectívoro aéreo, IS: insectívoro de sustrato, O: omnívoro, C: carnívoro, P. piscívoro, H: hematófago, N: nectarívoro, GF: frugívoro.

C. Abundancia relativa

Durante está investigación se capturaron un total de **334** murciélagos de los cuales solo se tomaron en cuenta para nuestros análisis **241** murciélagos en estado adulto o subadulto los cuales fueron marcados. Se determinó que en el periodo 1 de la estación seca se capturaron un total de 87 individuos, en el periodo 2 de la estación transición a lluviosa 85 individuos y en el periodo 3 de la estación lluviosa 69 individuos.

Considerando que el esfuerzo de captura fue el mismo para cada mes, entonces encontramos que la mayor abundancia de capturas fue en el mes de marzo con 67 individuos, lo cual representa una abundancia relativa del 27.8%. El mes de abril presento la menor abundancia de capturas con 18 individuos, lo cual representa un 7.4% de abundancia relativa en base a la abundancia total de 241 murciélagos adultos y subadulto, tomados en cuenta para nuestro análisis (**Tabla 3, Figura 34**).

Tabla 3. Números de individuos adultos y subadultos capturados por horas de esfuerzo de muestreo en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante los meses del estudio.

MESES	ADULTOS	SUBADULTOS	HORAS/RED	TOTAL
ENERO	24	30	72	54
FEBRERO	31	2	72	33
MARZO	65	2	72	67
ABRIL	15	3	72	18
MAYO	15	5	72	20
JUNIO	49	0	72	49
TOTAL	199	42	432	241

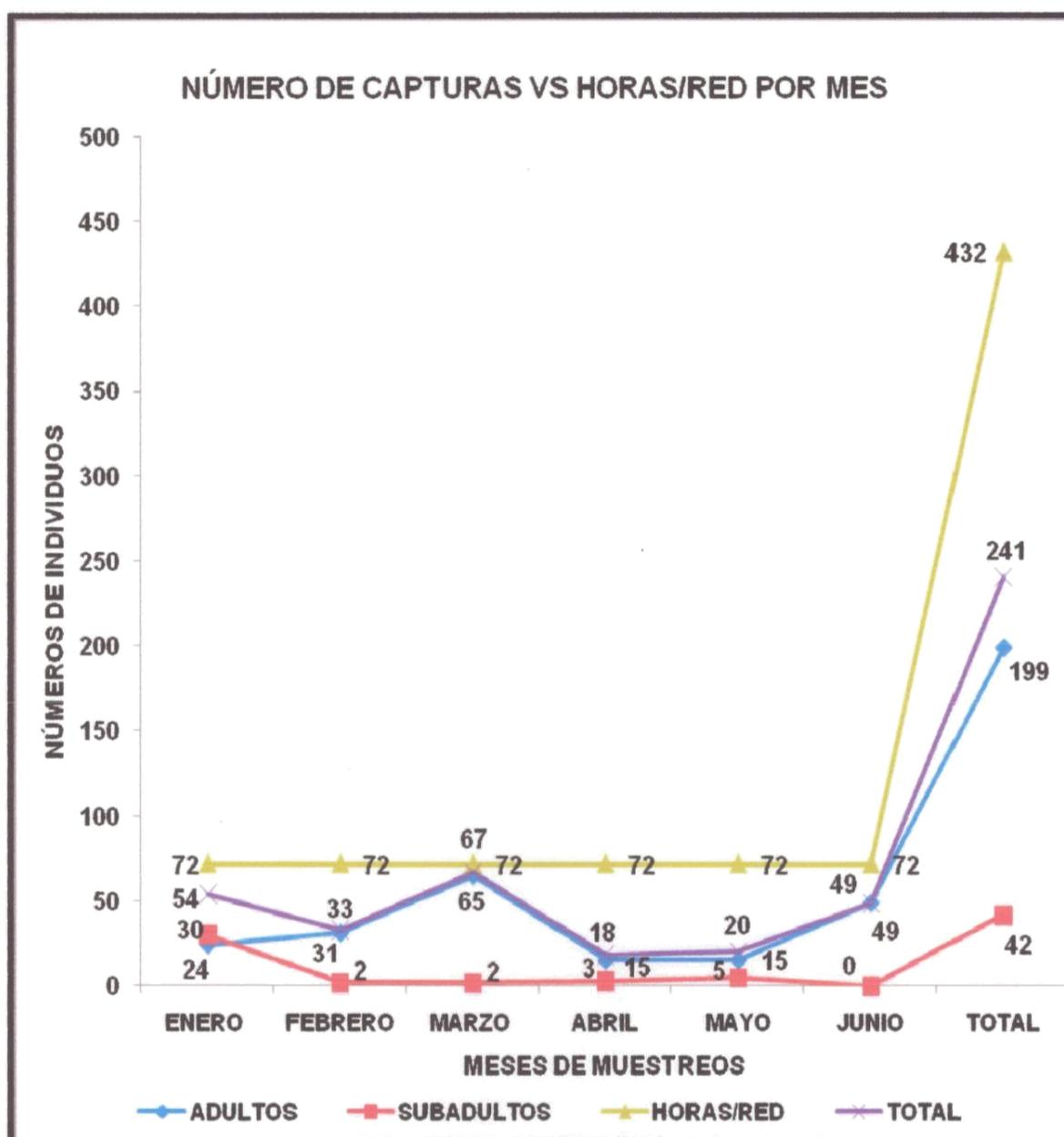


Figura 34. Número de murcielagos adultos, subadultos capturados en el Jardín Botánico de la UNACHI registrada en el Distrito de David, de Enero a Junio del 2007.

Según los datos obtenidos a nivel de especies, las más abundantes fueron en orden decreciente *Artibeus jamaicensis* representando el **44.8% (N=108)** de los individuos capturados, seguido de *Artibeus lituratus* con **12.4% (N=30)**, *Carollia castanea* con **7.0% (N=17)**, *Sturmira luisi* con un **5.8% (N=14)**, *Artibeus intermedius* con un **4.6% (N=11)**, *Artibeus phaeotis* con **4.1% (N=10)**, y *Artibeus watsoni* y *Platyrrhinus helleri* con el **2.9% (N=7)** cada uno. Mientras que las especies con un registro de una sola captura durante todo el estudio fueron *Diaemus youngi*, *Lamproncycteris brachyotis* y *Tonattia brasiliensis* con **0.41%** (Tabla 1).

D. . Índice de diversidad biológica

La diversidad biológica total de las especies encontradas en el área de estudio presento un valor de $H'S=2.1$ este número representa un valor medio o regular según el estándar de clasificación que va de 0 – 5. La riqueza de especies fue de $S'=21$ y el de uniformidad fue de $J'=0.69261$. (Tabla 1).

E. Diversidad espacial de los murciélagos por hábitat

En el Hábitat 1 o de Bosque perturbado se registraron **84** individuos correspondiente al **34.9%**, con **9** géneros y **14** especies; en el Hábitat2 o Bosque de tecas se capturaron **81** individuos (**33.6%**) con **14** géneros y **18** especies; y en el Hábitat 3 o Área de pastizal se observaron **76** individuos (**31.5%**), con **9** géneros y **13** especies identificadas.

La especie *Artibeus jamaicensis* fue la más abundante en los tres hábitat monitoreados (H1: 39, H2: 43, H3: 26 individuos). Las otras especies que le siguen son *Artibeus lituratus* (H1: 11, H2: 9, H3: 10 con individuos), *Carollia castanea* (H1: 4, H2: 3, H3: 10 individuos), *Sturmira luisi* (H1: 1, H2: 3, H3: 10 individuos) y *A. intermedius* (H1:6, H2:4, H3: 1 individuos) (Tabla 4).

A estas especies se les realizó una prueba de Friedman para determinar si presentaban una distribución homogénea con respecto a los tres hábitat obteniendo así una (P= .0513) para el factor 1 las 5 especies y (P= .2466) para el factor 2 los Hábitat (cachitos, tecas y pastizal) en la que no se encontró diferencia significativa para ambos factores la distribución resultó homogénea.

Tabla 4. Total de especies e individuos capturados por habitad, estrato y temporada, durante el periodo de estudio en el Jardín Botánico de la UNACHI para el 2007.

Especies	H1	H2	H3	Sotobosque	Dosel	Porcentaje	Total
<i>A. jamaicensis</i>	39	43	26	31	77	44.81	108
<i>A. lituratus</i>	11	9	10	7	23	12.44	30
<i>C. castanea</i>	4	3	10	10	7	7.05	17
<i>Sturnira luisi</i>	1	3	10	6	8	5.80	14
<i>A. intermedius</i>	6	4	1	2	9	4.56	11
<i>A. phaeotis</i>	5	2	3	5	5	4.14	10
<i>A. watsoni</i>	1	1	5	6	1	2.90	7
<i>M. nigricans</i>	2	1	0	2	1	1.24	3
<i>G. soricina</i>	2	2	1	2	3	2.07	5
<i>P. helleri</i>	5	1	1	6	1	2.90	7
<i>P. discolor</i>	1	1	4	0	6	2.48	6
<i>D. rotundus</i>	0	2	3	5	0	2.07	5
<i>U. bilobatum</i>	3	0	0	2	1	1.24	3
<i>L. brachyotis</i>	0	1	0	0	1	0.41	1
<i>D. youngi</i>	0	0	1	0	1	0.41	1
<i>L. oscura</i>	1	1	1	1	2	1.24	3
<i>P. hastatus</i>	0	2	0	1	1	0.82	2
<i>M. riparius</i>	3	0	0	0	3	2.07	5
<i>Ch. trinitatum</i>	0	2	0	0	2	0.82	2
<i>E. brasiliensis</i>	0	2	0	1	1	0.82	2
<i>T. brasiliensis</i>	0	1	0	1	0	0.41	1
Totales	84	81	76	88	153	100	N =241
Porcentaje %	34.9	33.61	31.5	36.5	63.5	100	100

Nota: El análisis de los porcentajes es en base al valor de la población de murciélagos adultos y subadultos con una población total de (n=241), H1= habitad del bosque perturbado-arbustivo, H2= habitad de tecas y H3= habitad de pastizales.

F. Diversidad espacial de los murciélagos por estratos y hábitat

Esta comunidad de murciélagos muestra una distribución en el espacio con una predominancia en el estrato del subdosel con el **63.5%** (153 individuos) que comparado con el estrato del sotobosque con el **36.5%** (88 individuos) de los murciélagos capturados (Tabla 5).

La mayoría de los murciélagos fueron capturados en el estrato del subdosel en los tres tipos de Hábitat pero no en igual proporción. Los tipos de hábitat 1 y 2 mostraron más capturas de murciélagos en el subdosel. En el Hábitat 2 se encontró mayor diferencia entre las capturas del subdosel (**25.7%, n=62**) y el sotobosque (**7.8%, n=19**). El hábitat 1 reportó una diferencia intermedia entre los otros dos tipos de Hábitat en las capturas de murciélagos entre el subdosel (**20.3%, n=49**) y el sotobosque (**14.6%, n=35**). Por último el Hábitat 3 presento la menor diferencia entre el numero de individuos capturados en el subdosel (**17.4%, n=42**) y el sotobosque (**14.1%, n=34**) (Tabla 5, Figura 35).

En la comparación de la distribución de la población de murciélagos entre los diferentes hábitat con respecto a los estratos (subdosel y sotobosque) se obtuvo valores de $X^2=9.14$ $P= 0.0104$ ($P \leq 0.05$) que muestran a la población con una distribución heterogénea. Esta distribución nos indica que las especies en los tres hábitats están distribuidas heterogéneamente en ambos estratos en donde se realizó el muestreo.

Tabla 5. Número de individuos capturados por habitad estratos y valores porcentuales.

Habitad	Sotobosque	Subdosel	%Sotobosque	%Subdosel	Total %	Total
H1	35	49	14.6	20.3	34.9	84
H2	19	62	7.9	25.7	33.6	81
H3	34	42	14.1	17.4	31.5	76
Total	88	153	36.5%	63.5%	100%	241

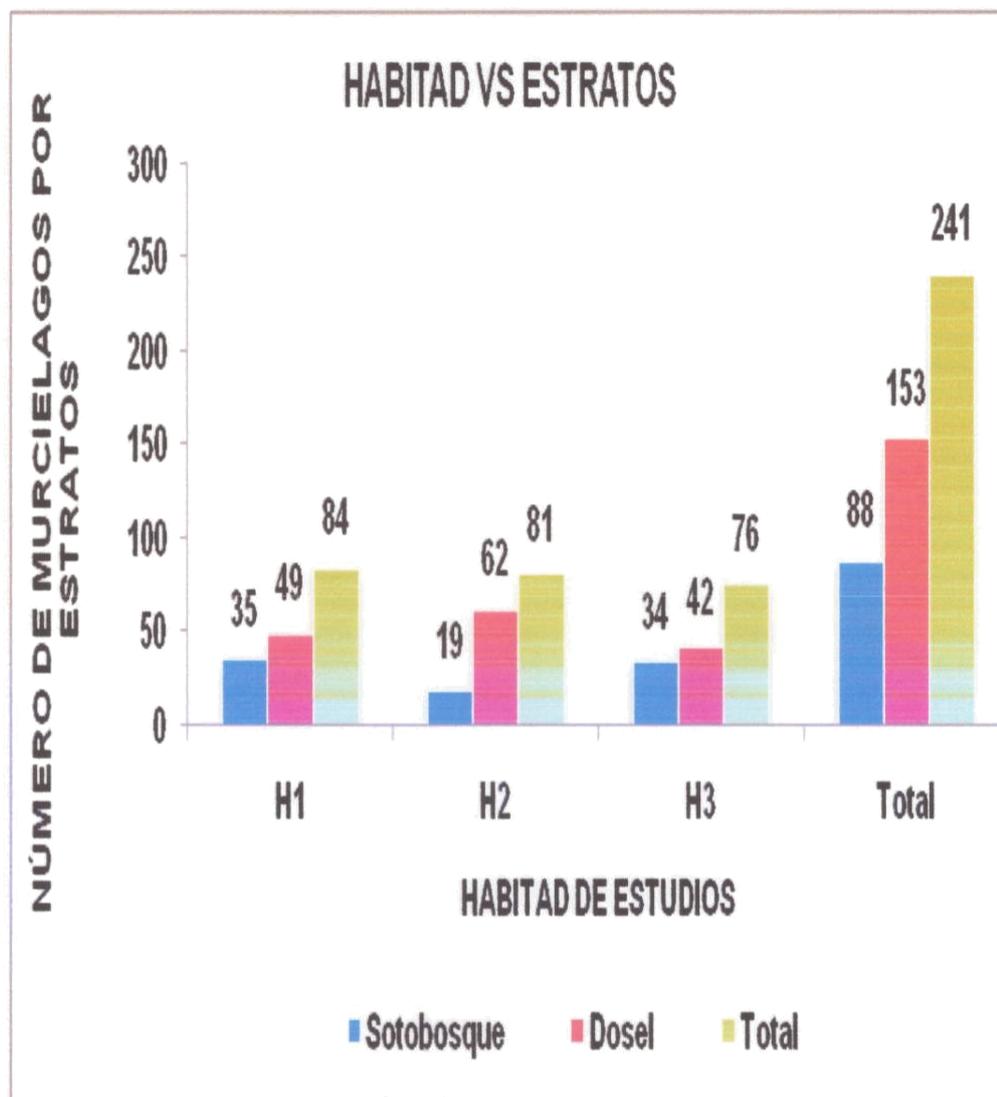


Figura 35. Distribución por estratos del bosque de los murciélagos capturados según el hábitat en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí entre enero y junio del 2007.

G. Diversidad Temporal de los Murciélagos

Diversidad de los murciélagos en cada estrato por mes.

La distribución de la comunidad de murciélagos fue mayor en el estrato del subdosel durante todos los meses del periodo de estudio. En el primer periodo de muestreo en la estación seca en los meses enero y febrero las capturas de murciélagos en el subdosel fueron: 14.94% y 9.13%, en el segundo periodo de la estación transición a lluviosa en los meses de marzo y abril fue 17.84% y 4.98% y el tercer periodo de estación lluviosa en los meses de mayo y junio fue de 4.98% y 11.62%. (Tabla 6, Figura 36).

En el análisis de la comunidad de murciélagos en los meses de muestreo de acuerdo a la distribución por estratos (subdosel y sotobosque) se obtuvo valores de $X^2=1.43$, $P= 0.9213$ ($P \geq 0.05$) que muestran a la población con una distribución homogénea. Esta distribución homogénea nos indica que las especies durante los 6 meses de muestreo presentan el mismo patrón de distribución en ambos estratos donde se realizó el monitoreo.

Tabla 6. Número de murciélagos capturados por mes en cada estrato en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.

Meses	Sotobosque	Dosel	% Sotobosque	% Dosel	Total %	Total
Enero	18	36	7.47	14.94	22.41	54
Febrero	11	22	4.56	9.13	13.70	33
Marzo	24	43	9.96	17.84	27.80	67
Abril	6	12	2.49	4.98	7.46	18
Mayo	8	12	3.32	4.98	8.30	20
Junio	21	28	8.71	11.62	20.33	49
Total	88	153	36.51%	63.49%	100%	241

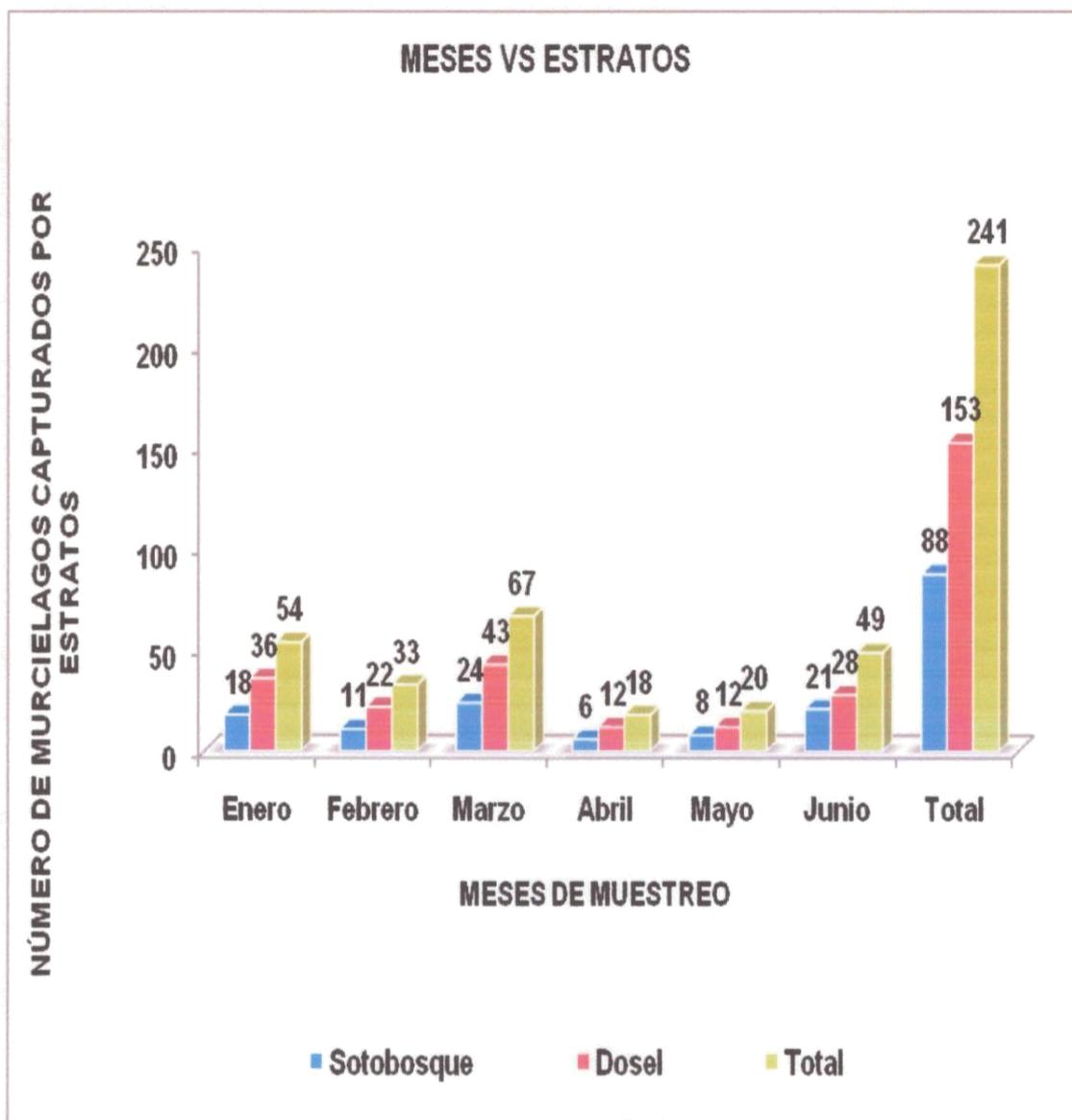


Figura 36. Distribución en tiempo y espacio de los murciélagos capturados, en el Jardín Botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.

Abundancia mensual de las especies de murciélagos comunes

Según los datos obtenidos seis fueron las especies más comunes debido a su mayor abundancia durante todos o la mayoría de los meses de muestreos. La especie más común fue *Artibeus jamaicensis* con una abundancia de 108 individuos, la cual mostró dos picos de abundancia relativa, uno en marzo con 28 individuos y otro en junio con 30 individuos. Le continúa la especie *A. lituratus* con un total de 30 individuos y un pico medio de abundancia en febrero de 12 murciélagos. Esta especie estuvo ausente o muy poco representada durante los meses de abril, mayo y junio. A continuación tenemos la especie *Carollia castanea* con 17 individuos presentando un pico bajo de abundancia en mayo de 8. Le sigue *Sturmira luisi* con tan solo 14 individuos capturados, presentando un pico mediano de abundancia en marzo de 12 individuos. Durante los otros meses esta especie estuvo ausente o con una muy baja abundancia. Finalmente tenemos las especies *Artibeus phaeotis* y *A. watsoni* con una abundancia total de 10 y 7 individuos respectivamente. *A. phaeotis* mostró un pequeño pico en el mes de enero de 6 individuos y *A. watsoni* presentó un pequeño pico en el mes de marzo de 4 individuos. En los otros meses ambas especies mostraron una muy baja abundancia o estuvieron ausentes (Tabla 7, Figura 37).

Estas especies se les realizó una prueba de Friedman para determinar si su distribución era homogénea con respecto a los seis meses de muestreo, obteniendo una ($P = .0797$) ($P \geq 0.05$) para las 5 especies y una ($P = .7903$) ($P \geq 0.05$) para las tres estaciones (seca, transición y lluviosa) no hubo significancia para ambas y la distribución resultó homogénea.

Tabla 7. Especies de murciélagos más abundantes capturadas, durante todos los meses de muestreos.

Especies	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
<i>A. jamaicensis</i>	16	14	28	13	7	30	108
<i>A. lituratus</i>	9	12	7	0	0	2	30
<i>C. castanea</i>	2	0	1	1	8	5	17
<i>Sturnira luisi</i>	1	0	12	1	0	0	14
<i>A. phaeotis</i>	6	0	2	0	0	2	10
<i>A. watsoni</i>	1	0	4	1	0	1	7
Total	35	26	54	16	15	40	N=186

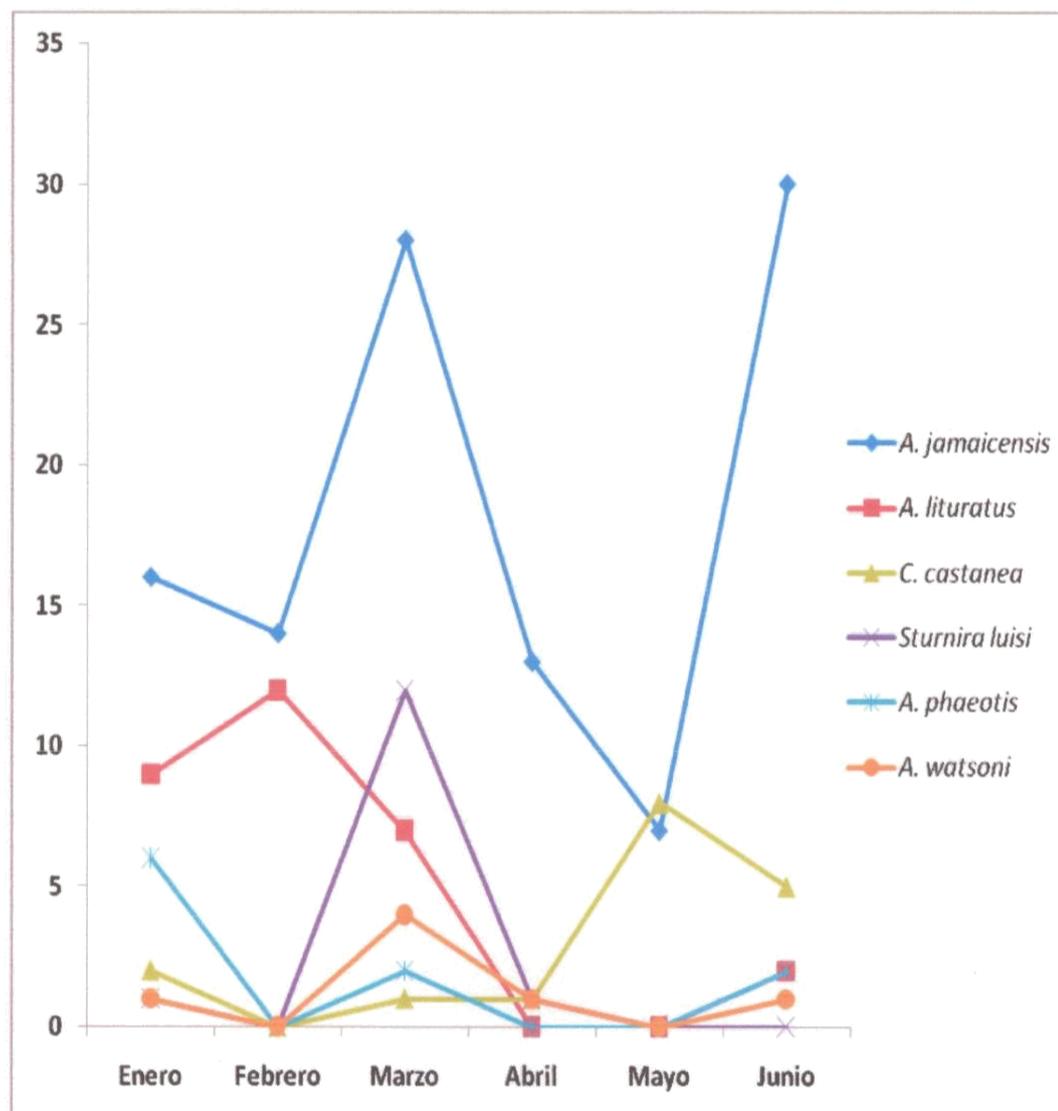


Figura 37. Distribución de las especies de quirópteros más abundantes en el jardín botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.

Proporción de Sexo

Del grupo total de murciélagos adultos capturados (n=199) se obtiene que el número total de machos (M 89) adultos es casi igual al número total de hembras (H 110) adultas. La proporción total de machos a hembras de murciélagos adultos (M/H) de las especies en conjunto que se capturaron resultó en un valor de 0.8. La especie *Artibeus jamaicensis* mostró una igual abundancia entre machos y hembras (47 vs. 47) con una proporción de sexo de 1.0. También las especies *Artibeus lituratus* (12 vs.18), *Sturnira luisi* (6 vs. 6) *Artibeus intermedius* (5 vs. 6) y *Artibeus watsoni* (2 vs. 3) mostraron casi una igual abundancia entre machos y hembras en el sitio de estudio con una proporción de sexo de machos a hembras de 0.7, 1.0, 0.8 y 0.7 respectivamente. Por otra parte, las especies *Carollia castanea*, *Artibeus phaeotis* y *Phyllostomus discolor* registraron una mayor abundancia de hembras que de machos durante el estudio con una proporción de sexo de 0.3, 0.3 y 0.2 respectivamente y solo las hembras estuvieron presentes en las especies *Uroderma bilobatum* (3), *P. helleri* (3) y *P. hastatus* (2) Las otras especies registraron un muy bajo número de individuos adultos (Tabla 8).

Tabla 8. Abundancia de machos y hembras adultas de murciélagos, proporción de sexo de los individuos adultos de las especies de murciélagos capturadas y la abundancia de individuos adultos (A).

Especies	Machos	Hembras	Proporción(M)	Total A
<i>A. jamaicensis</i>	47	47	1.0	94
<i>A. lituratus</i>	12	18	0.7	30
<i>C. castanea</i>	3	10	0.3	13
<i>S. luisi</i>	6	6	1.0	12
<i>A. phaeotis</i>	1	3	0.3	4
<i>A. watsoni</i>	2	3	0.7	5
<i>A. intermedius</i>	5	6	0.8	11
<i>M. nigricans</i>	3	0	0	3
<i>G. soricina</i>	1	2	0.5	3
<i>P. helleri</i>	0	3	0	3
<i>P. discolor</i>	1	4	0.2	5
<i>D. rotundus</i>	2	0	0	2
<i>U. bilobatum</i>	0	3	0	3
<i>L. brachyotis</i>	0	1	0	1
<i>D. youngi</i>	1	0	0	1
<i>L. oscura</i>	3	0	0	3
<i>P. hastatus</i>	0	2	0	2
<i>M. riparius</i>	1	0	0	1
<i>E. brasiliensis</i>	1	1	1.0	2
<i>T. brasiliensis</i>	0	1	0	1
Totales	89	110	6.2	199
Porcentaje %	45	55		83

Los resultados de la variación en la proporción de sexo con la época o estación del año para las cinco especies mas abundantes muestran que *A. jamaicensis* mantiene casi una igualdad en el número de machos y hembras durante las tres estaciones (0.8-1.1). Mientras que *A. intermedius* y *A. lituratus* presentaron una proporción de 0.6 y 0.7 respectivamente en la estación seca lo que significa una ligera menor presencia de machos. En el caso de *A. lituratus*, esta especie mostró una mucho menor abundancia de machos en la estación de transición a lluviosa. Por otra parte, la proporción de sexo para *C. castanea* fue de 4.5 durante la estación lluviosa (mayo- junio) lo que indica una mayor abundancia de machos. La especie *S. luisi* que solo estuvo presente en el sito de estudio con individuos adultos durante la estación de transición a lluviosa, registró una similar abundancia entre machos y hembras (0.8). Estas especies durante las otras estaciones del año presentaron valores muy bajo de abundancia que no permitieron realizar un análisis de la proporción de sexo. (Tabla 9, Figura 38).

Tabla 9. Proporción de sexos de machos (M) a hembras (H) según las estaciones del año de la población de murciélagos capturados durante los meses de enero a junio del 2008 en la UNACHI.

Especies	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Machos	Hembras	Total
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
<i>A. jamaicensis</i>	1	5	7	5	12	15	10	3	2	4	15	15	47	47	94
<i>A. lituratus</i>	4	5	5	7	2	5	0	0	0	0	1	1	12	18	30
<i>C. castanea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	2	3	3	10	13
<i>S. luisi</i>	0	0	0	0	5	6	1	0	0	0	0	0	6	6	12
<i>A. phaeotis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	3	4
<i>A. watsoni</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	2	3	5
Totales	5	10	12	12	22	20	12	3	2	10	18	22	71	87	157

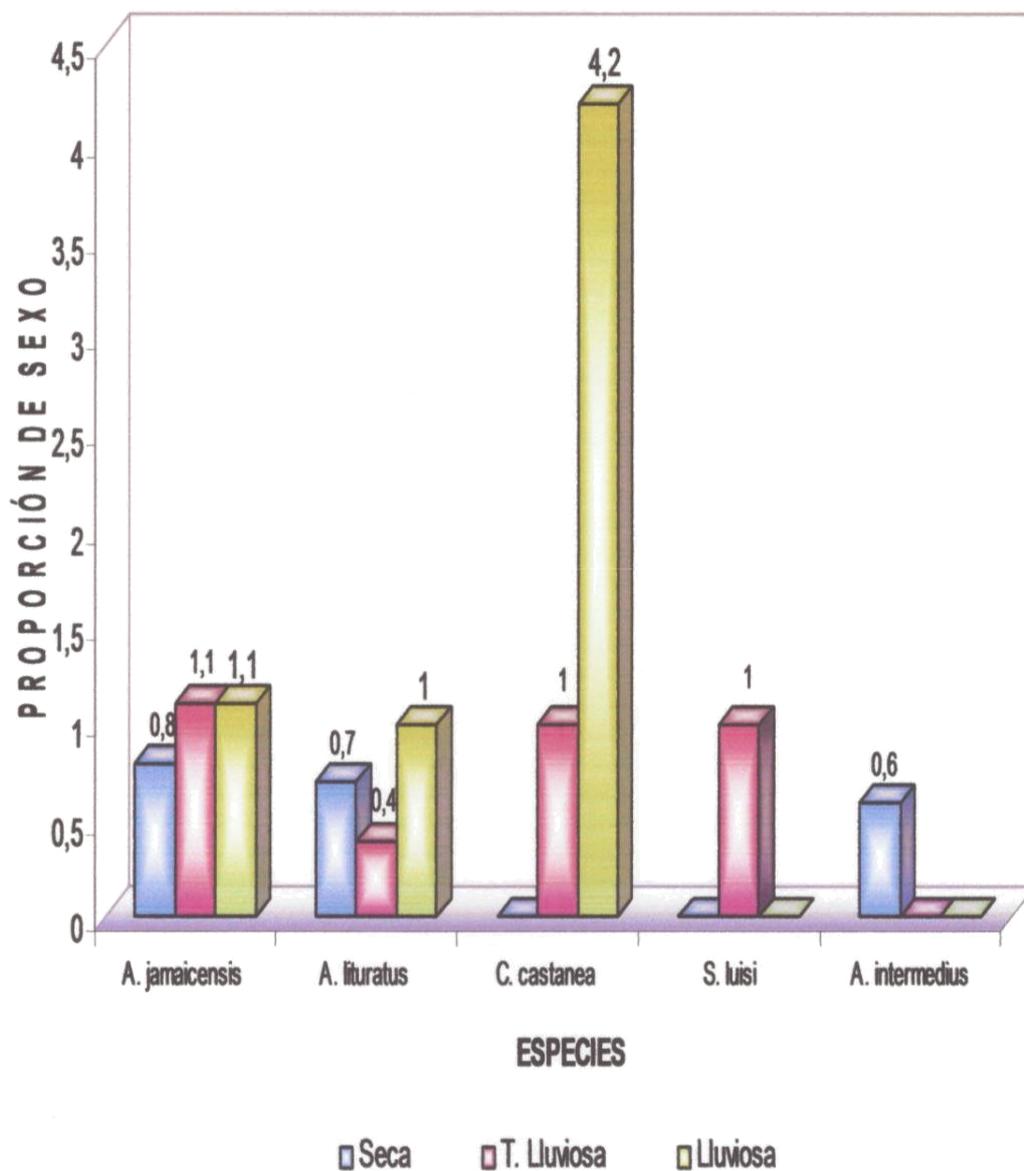


Figura 38. Proporción de sexo (machos y hembras adultos) de las cinco especies de murciélagos más abundantes en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante las estaciones seca, transición a lluviosa y lluviosa del mes de enero a junio de 2007.

En la especie *Artibeus jamaicensis* se observó que la cantidad de machos y hembras va aumentando relativamente de la estación seca a la estación lluviosa (enero-junio) mientras que en *A. lituratus* empiezan a disminuir a medida que cambian las estaciones. En *Carollia castanea*, que estuvo ausente en la estación seca, la abundancia de machos y hembras aumenta de la estación de transición lluviosa a la lluviosa (marzo-junio). *Artibeus phaeotis* y *A. watsoni* solo estuvieron presentes en los meses de (marzo y junio) y la especie *S. luisi* solo estuvo presente en el mes de marzo y abril. (Tabla 9 y 10, Figura 39).

Tabla 10. Número de capturas de machos y hembras adultos de las seis especies más abundantes durante el periodo de la investigación en el jardín botánico de la UNACHI, Provincia de Chiriquí, entre enero y junio del 2007.

Especies	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Machos	Hembras	Total
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
<i>A. jamaicensis</i>	1	5	7	5	12	15	10	3	2	4	15	15	47	47	94
<i>A. lituratus</i>	4	5	5	7	2	5	0	0	0	0	1	1	12	18	30
<i>C. castanea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6	2	3	3	10	13
<i>S. luisi</i>	0	0	0	0	5	6	1	0	0	0	0	0	6	6	12
<i>A. phaeotis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	3	4
<i>A. watsoni</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	2	3	5
Totales	5	10	12	12	22	20	12	3	2	10	18	22	71	87	157

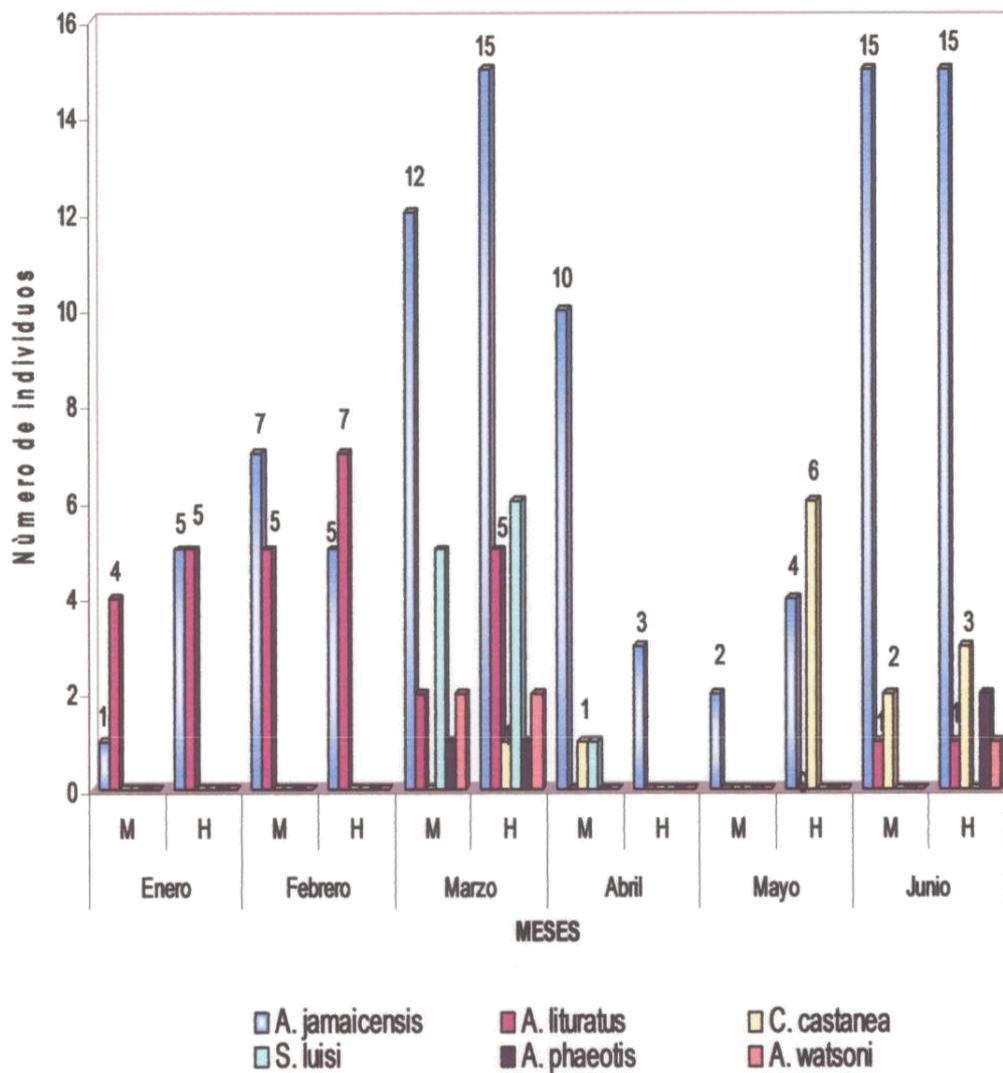


Figura 39. Número de especímenes machos y hembras adultos de las seis especies de murciélagos más abundantes en el Jardín Botánico de la UNACHI, durante los meses de Enero a Junio de 2007.

IV. DISCUSSION

A. Riqueza de especies y taxonómica

Con este estudio de seis meses se demuestra que el Jardín Botánico de la UNACHI aunque es un área pequeña de 6.0 ha, es parte de la Ciudad de David y tiene una vegetación muy perturbada, contiene al menos una riqueza media de especies de murciélagos ($S= 21$ spp.) cuando se compara con otros estudios en Panamá. Otros sitios de tierras bajas en Panamá en donde se han realizado inventarios muestran valores de riqueza de especies similares entre: Batipa (35), Fortuna (34), Parque Natural Metropolitano (17), Montuoso (17), y La Tronosa (16). En cuanto a la diversidad taxonómica esta localidad muestra una media en relación al número de familias ($n=2$) y géneros ($n=15$) que esta dentro de los valores reportados con el uso de redes de niebla para la captura de murciélagos.

También este estudio confirma los resultados de otros trabajos en que usando igualmente redes de niebla para captura concluyen que la familia, subfamilia y género con mayor riqueza o número de especies fue la Phyllostomidae ($n=18$ spp.), Stenodermatinae ($n=9$ spp.) y *Artibeus* ($n=5$ spp.), respectivamente. Los factores que pueden contribuir a la gran riqueza de especies en estas jerarquías taxonómicas fue su origen evolutivo que tuvieron quizás antes del Jurásico o el Cretácico (La val y Rodríguez, 2002) y el endemismo a la región neotropical de la familia Phyllostomidae; y la preponderante dieta frugívora de los miembros de la subfamilia Stenodermatinae y del género *Artibeus*. Es muy probable que la combinación de un largo tiempo de existencia y la disponibilidad de una gran diversidad de plantas con frutos haya estimulado el proceso de especiación en este grupo de murciélagos resultando en una gran radiación de especies.

Además se considera que las especies del género *Artibeus* son considerados como generalistas (Kalko *et al.* 1996, Fenton *et al.* 1992) y de las más abundantes que pueden estar presentes en ambientes perturbados.

Otra subfamilia con mayor representación de especies fue la Phyllostominae (n=4 spp.) la cual es considerada como el grupo basal de la familia y por consiguiente con mayor tiempo de existencia para haber sufrido una gran radiación en especies. Esta subfamilia también ha sido reportada como relativamente rica en especies en otros estudios en hábitat boscosos y aunque las especies (e. g. *Lampronnycteris brachyotis*, *Tonatia brasiliensis*) de esta subfamilia han sido consideradas como indicadoras de bosques pocos perturbados (Medellín 2000, Johns 1985) se ha reportado que hay especies que toleran muy bien o que están asociadas a bosques perturbados (e. g. *Phyllostomus* spp.) (Fenton *et al.* 1992).

La familia Vespertilionidae es considerada también como rica en especies que usualmente le sigue a Phyllostomidae en número de especies en una localidad. Pero esta familia de murciélagos insectívoros es muy difícil de capturar las especies con redes ya que tienen un sistema de ecolocalización más fino y vuelan la mayoría del tiempo sobre el dosel del bosque.

B. Gremios ecológicos

La clasificación de las especies de una comunidad ecológica en grupos característicos, como los "gremios" es una forma de identificar patrones en las comunidades (Root 1967, Simberloff y Dayan 1991). Los murciélagos han sido clasificados en términos generales en 10 gremios ecológicos basados en el hábitat, el modo de alimentarse y en la dieta (Kalko 1997, Schnitzler y Kalko 1998). La división del nicho trófico de la comunidad de

murciélagos establece que existe mayor solapamiento entre especies ecológica y morfológicamente similares. Esto sugiere que es dentro de estos grupos en donde existe un potencial de competencia interespecífico, y que las relaciones funcionales dentro de estos grupos pueden determinar la estructura y composición de una comunidad de quirópteros.

Las comunidades neotropicales de murciélagos son dominadas en número de especies por el gremio de murciélagos insectívoros aéreos y los gremios de frugívoros (Kalko et al. 1996a, Bernard 2001, Kalko and Handley 2001) en este estudio y por pequeñas (11 – 20g) y muy pequeñas (<10g) especies (Fleming et al. 1972, Laval and Fitch 1977, Bernard 2001, Lim y Engstrom 2001).

En el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de Chiriquí se encontró un número menor de gremios ecológicos que los reportados en los estudios de áreas más boscosas y en este trabajo solo se reportan seis gremios ecológicos. En el sitio de estudio no se reportaron los gremios de insectívoros aéreos de espacio abiertos y de espacio bien cerrados, piscívoros y el carnívoro.

Las especies de insectívoros aéreos (e. g. *Molossus spp.*, *Pteronotus spp.*) son difíciles de capturar con las redes de niebla ya que están volando muy alto o como su sistema de ecolocalización es mucho más preciso que la de las especies en los otros gremios pueden detectar las redes. La ausencia de los murciélagos con dieta piscívora (*Noctilio spp.*) se puede deber a que por una parte se muestreo lejos de la quebrada o que la condición de esta no es óptima para ellos. En el caso de los murciélagos carnívoros (e. g. *Vampyrum spectrum*, *Chrotopterus auritus*), su ausencia se puede deber a la combinación de que estas especies son naturalmente raras y que el jardín botánico no le ofrece los recursos requeridos (e. g. alimento, refugio) por estas especies.

Al igual que en otros trabajos en nuestro sitio de estudio el gremio de los frugívoros fue dominante así como los murciélagos de tamaño pequeño (11-20 g). En el estudio en Cañitas de Chepo las 28 especies estuvieron distribuidas en ocho gremios, estando ausentes dos gremios: insectívoro aéreo de espacio bien cerrados y el carnívoro. En el caso del estudio en Las Pavas en las 16 especies se identificaron también seis gremios, como en este estudio incluyendo el insectívoro aéreo de espacios abiertos (*Molossus molossus*). No se logró encontrar especies representando a los gremios de carnívoros, piscívoros, insectívoro aéreo de espacio cerrado e insectívoros aéreos de espacios bien cerrados. De los tres estudios comparando tecas y bosques se concluye que los murciélagos carnívoros son los más difíciles de detectar.

En los tres estudios la representatividad de los murciélagos insectívoros aéreos estuvo muy pobre aunque este gremio es de los más ricos en especies (Kalko y Handley, 2001). Los murciélagos de tamaño pequeño que predominaron en el estudio estaban mayormente representados por frugívoros. Al comparar con el estudio de Cañita los murciélagos frugívoros pequeños (9 spp.) también predominaron en el rango de 11-20g mientras que en el estudio de Las Pavas solo hubo dos especies en este rango de masa corporal, el resto de las especies de frugívoros están distribuidas casi por igual entre los otros rangos de masa corporal.

C. Abundancia Relativa

El Jardín Botánico de la UNACHI parece ser un elemento natural clave o importante del paisaje en la Ciudad de David por los recursos o beneficios que le ofrece a las especies de murciélagos. La abundancia relativa total de murciélagos marcados y no ($n=241-334$) para los seis meses de estudio sugiere que este sitio es frecuentemente usado por los murciélagos de la región, ya sean adultos, subadulto o juveniles; como sitio de paso, de alimentación y/o como de refugio.

El hecho de que la abundancia total no vario mucho estacionalmente pese a que este estudio cubrió de 3-4 meses de estación seca, en la cual hay poca disponibilidad de alimentos (e. g. frutos, insectos); parece apoyar el argumento de que el sitio es principalmente usado como sitio de paso y/o de refugio para los murciélagos.

Sin embargo, cuando se analiza la variación mensual en la abundancia relativa se señalan a los meses con mayor abundancia de murciélagos a aquellos relacionados con mayor disponibilidad de alimentos para ellos. Estos meses comprenden enero al inicio de la estación seca, marzo en la estación seca y junio al inicio de la estación lluviosa esto se debe a que la floración y los frutos se dan durante las estaciones seca y lluviosa respectivamente (Graham, 1987). Los murciélagos tienen un patrón de reproducción estacional que corresponde a incrementos estacionales en la abundancia, alimenticia tanto para frugívoros como insectívoros (August y Baker, 1982).

Es posible que las diferencias en cuanto a la abundancia mensual de los murciélagos estuviera además influenciada por las lluvias que ocurrieron durante las noches de muestreo. Según Kunz (1982), las condiciones climáticas como la lluvia y la temperatura ambiental afectan el estado fisiológico y el ritmo de actividad causando en algunos casos la cesación o disminución de la búsqueda de alimento por los murciélagos.

Este estudio confirma al murciélago frugívoro *Artibeus jamaicensis* como la especie dominante en número de individuos del conjunto de especies de murciélagos en las tierras bajas de Panamá y en otros sitios del neotrópico (Handley et al. 1991, Kalko et al. 1996, Kalko y Handley 2001, Samudio 2002). Este sitio también muestra el típico patrón de abundancia de especies con unas pocas o una sola especie superabundante o

abundante seguida por especies catalogadas como comunes (e. g. *A. lituratus*, *C. castanea*, *S. luisi*, *A. intermedius*), poco comunes (*A. phaeotis*, *A. watsoni*, *P. helleri*, *P. discolor*, *G. soricina*, *D. rotundus*, *M. riparius*) y raras todas las demás con ≤ 3 individuos.

Las características de especie dominante y generalista de *Artibeus jamaicensis* quedaron evidenciadas en este estudio al encontrar esta especie presente en todo los meses del monitoreo, en todos los hábitat del sitio y con mayor número de individuos que las otras especies. Según Handley (1966), *A. jamaicensis* en Panamá, es abundante y bien disperso en elevaciones bajas en cualquier tipo de bosque, en plantaciones y en hábitat ligeramente perturbados; además es una especie con una relativa variada dieta de frutas (Bonaccorso 1979, Handley et al. 1991) en Panamá.

Se ha argumentado que la coexistencia entre especies ecológicamente similares se da por diferenciación o separación a lo largo del recurso de alimento, hábitat y/o tiempo (Giller, 1984). La coexistencia de 5 especies del género *Artibeus*, primeramente se explica por diferencias en tamaño corporal. En el sitio de estudio hay 3 especies de gran tamaño (≥ 48 g) y 2 especies pequeñas (11g), las cuales según su tamaño consumen frutos grandes y pequeños, respectivamente (Heithaus et al. 1975, Bonaccorso 1979, Kalko et al. 1996).

En relación a los grandes murciélagos frugívoros Fleming (1992) comenta que ellos no compiten entre si porque sus recursos alimenticios están disponibles todo el año. Las especies grandes de *Artibeus* se diferencia en grado de abundancia, con *A. jamaicensis* como la especie con un amplia dieta en comparación con *A. lituratus* que se alimenta alrededor de 68 plantas, néctar, polen e insectos (La Val, 2002). Para la especie *A.*

intermedius no se cuenta con mucha información pero su ecología puede ser algo similar a la de *A. lituratus*.

La dieta de estos murciélagos está caracterizada por frutos de la familia Moraceae como *Ficus* spp., pero que además consumen frutos de *Brosimum alicastrum*, *Manilkara*, *Spondias* sp. y *Cecropia* entre otras (Bonaccorso en 1979). Debido a que el área de estudio en el pasado fue utilizada con fines agronómicos y que posteriormente se dejó al proceso de sucesión las especies de plantas que el área presenta muestran el predominio de especies pioneras pertenecientes a los géneros *Piper*, *Solanum* y *Cecropia*, seguidas por tardías como *Vismia*, *Phyllodendrum* y *Ficus*, coincidiendo con Lang y Knight (1983) y Finegan (1996), quienes afirman que en los bosques húmedos y lluviosos Neotropicales después de un proceso de deforestación se establecen especies "pioneras" ávidas de luz y poco longevas, de los géneros *Cecropia*, *Piper*, *Solanum* y muchos otros, de las familias Melastomatáceae y Rubiáceae seguidas por especies de mayor porte y longevidad, como *Inga*, *Vismia* y *Spondias*.

Entre las especies pequeñas de *Artibeus* la coexistencia se puede dar por diferenciación temporal o de hábitat (Bonaccorso y Humphrey 1984, Kalko et al. 1996a). La coexistencia de estas dos especies parece estar mediada por la selección diferencial de las estaciones del año o de hábitat basado en las condiciones de humedad (Samudio 2002). *Artibeus phaeotis* parece ser dominante en condiciones o ambientes secos mientras que *A. watsoni* es dominante en condiciones o ambientes húmedos. En el caso de las especies raras como *Diaemus youngi*, *Lamproncycteris brachyotis* y *Tonatia brasiliense* el número muy bajo de capturas se puede deber a que presentan una dieta o hábitat muy especializado.

La especie *D. youngi* tiene una dieta hematófaga con preferencia por la sangre de aves, pero consume sangre de mamíferos en algunas

ocasiones. *Diaemus youngi*, fue capturada específicamente en el hábitat de pastizales, que es frecuentemente invadida por el ganado, lo cual le puede brindar a esta especie un alimento de oportunidad. Es posible que en el jardín botánico no habiten especies de aves que son presas para este murciélago vampiro.

Las especies *Lampronnycteris brachyotis* y *Lophostoma brasiliense* están íntimamente asociados a bosques poco perturbados con una dieta estacional muy particular que cambia de insectos del follaje y del suelo a frutas Kalko *et al.* (1996). La especie insectívora *Lampronnycteris brachyotis* es una especie reportada como poco común en Centro América y que aunque se ha reportado en diversos tipos de hábitat esta especie parece sensible a las perturbaciones (Reid 2009). Esta especie se alimenta con preferencia de artrópodos como arañas, escarabajos, hormigas y chinches (Humphrey *et al.* 1983).

Lophostoma brasiliense está relacionada con diversos tipos de hábitat como son bosques de tierras bajas húmedos, siempre verdes y secos; así como bosques secundarios y plantaciones frutales (Reid 1998). Sin embargo esta especie tiene como refugio los nidos de termitas (Reid 1998). Las condiciones disponibles en el jardín botánico de refugio, alimento y hábitat pueden no ser las más óptimas para estas dos especies de insectívoros de follaje con requerimientos especializados por lo que probablemente fueron capturadas en el hábitat de teca a nivel del subdosel cuando se desplazaban por el sitio de estudio.

D. Índice de diversidad biológica

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = 2.1$) obtenido en este estudio la diversidad de murciélagos en el jardín botánico es baja y similar a la obtenida en otros trabajos en localidades con hábitat de tecas y bosques secundarios. El estudio realizado por Chong y Montenegro

(2003) en fincas forestales de tecas y en parches de bosques secundarios en Cañitas de Chepo se obtuvo un índice de diversidad de Shannon-Wiener de $H= 2.2$.

La condición de valores medio de riqueza de especies y bajos de los índices de de diversidad de Shannon-Wiener y de uniformidad de Jacard obtenidos en este estudio muy posiblemente se deben al alto grado de perturbación a que está sometida el sitio de estudio como son la invasión del área por el ganado, la fragmentación del hábitat, la deforestación y otros efectos negativos antropogénicos (pezca, tala, caza) causados por las comunidades indígenas aledañas al área de estudio.

E. Diversidad espacial de los murciélagos por hábitat

Nuestros resultados de que el hábitat de teca reporto una mayor diversidad de especies en número y taxonómicamente (18 spp., 14 género) que los otros hábitat muestreados, concuerdan con los resultados de otros estudios en ambientes similares. En las fincas forestales de teca y parches de bosques secundarios adyacentes en Cañitas de Chepo se reportaron en el hábitat de teca 21 especies de murciélagos en comparación a las 17 especies capturadas en el bosque de un total de 28 especies (Chong y Santamaría 2003). El estudio en la localidad de las Pavas en Chorrera también mostró más especies de murciélagos en el hábitat de teca (16 spp.) que en el de bosque (5 spp.) y de pastizal (1 sp.) del total de 16 especies (Fernández 2004). Por otra parte el hábitat de bosque perturbado y el hábitat de pastizales mostraron igual diversidad de especies en número y taxonómica (pastizales: 9 géneros y 13 spp., bosque: 9 géneros y 14 spp.).

En Panamá no se cuenta con información sobre estudios comparativos de hábitat sobre murciélagos en que se incluye el ambiente de pastizales. La

aparición de este número de especies de murciélagos en los pastizales se puede deber a la proximidad de su sitio de captura al hábitat de teca lo que pudo causar que muchas especies se desplazaran de las tecas a los pastizales en su ruta de vuelo a otro hábitat mas propicio.

Es interesante que la mayoría de las especies insectívoras, aéreas o de follaje fueran registradas principalmente en el hábitat de teca. Estos datos sugieren que la presencia de algunos insectívoros en el área de tecas pudo deberse a que pueden obtener como alimento una mayor diversidad de insectos en esta área. Wilson (1996) encontró que los insectívoros aéreos abundan más en bosques continuos y cerrados que en parches y bosques abiertos. En este sentido Black (1974) a indicado que la densidad y diversidad de insectos es probablemente mayor en bosques cerrados que en áreas de vegetación abierta.

F. Diversidad espacial de los murciélagos por estrato

Este estudio claramente confirma que existe una diferencia entre el sotobosque y el subdosel en la riqueza de especies y en la abundancia total de murciélagos. Esta diferencia es más marcada en la abundancia total de individuos (sotobosque: 88 vs. subdosel 153) que en la riqueza de especies (sotobosque 16 spp. vs. subdosel: 19 spp.).

La preferencia de los murciélagos por el uso del subdosel se mantiene en los tres tipos de hábitat. Sin embargo hubo diferencias entre los tipos de hábitat en el uso de los estratos.

Es posible que por el gran espacio abierto resultante de la simple estructura del hábitat de pastizales, estos mostraran ninguna diferencia en el número de especies (sotobosque 11 spp. vs. subdosel 12 spp.) y una

menor diferencia (sotobosque 14.1 % vs. subdosel 17.4 %) en la abundancia de murciélagos entre los estratos.

El hábitat de bosque perturbado presentó una ligera diferencia entre estratos en el número de especies (12 spp. vs. 15 spp.) y en la abundancia total de murciélagos (14.6 % vs. 20.3%) posiblemente como resultado de ser un hábitat un poco más complejo. En el caso del hábitat de teca la diferencia en el uso de estratos fue solamente más marcada en la abundancia total de murciélagos pero no en la riqueza de especies (sotobosque 15 spp. vs. subdosel 16 spp.).

Los estudios realizados en Panamá han establecido firmemente que la diversidad de la comunidad de murciélagos varía espacialmente y temporalmente (Bonaccorso 1979, Bonaccorso y Humphrey 1984, Samudio 2002). Por extensión estandarizada en el sotobosque y el dosel según un estudio realizado por un año en una comunidad, tenemos, la estratificación de los bosques en estos sitios tiene grandes impactos en la abundancia de especies más que en la riqueza de especies. Los bosques de tierras bajas mensualmente varían en riqueza de especies y abundancia entre estratos reflejando los patrones generales de uso de murciélagos (Kalko y Handley 2001).

G. Diversidad temporal de los murciélagos

Los datos de abundancia total por mes sugieren que el jardín botánico es un hábitat en el cual parecen fluctuar muchos los recursos para los murciélagos. Los periodos con menos recursos y por ende con menor abundancia son los inicios de la estación seca y mucho más extremo fue el periodo de transición a la estación lluviosa. La baja abundancia de murciélagos en el mes de febrero se pudo deber a no solo la escasez de frutas sino también a la poca disponibilidad de néctar.

Por otra parte, la muy baja abundancia de murciélagos en los meses abril y mayo se pudo deber a la combinación de las lluvias durante las noches de captura y a la poca disponibilidad de néctar y frutas. Sin embargo, aun siendo generalistas muchas especies de murciélagos pueden seleccionar y variar su alimento, especializándose en diferentes de plantas conforme se tornan disponibles a lo largo del año y al mismo tiempo mantener una dieta central, no estacional, de especies nutritivas que están disponibles a lo largo del año (Fleming 1986).

El comportamiento temporal de las seis más abundantes especies indica que las especies no están igualmente presentes durante todos los meses del estudio. Estas especies parecen estar segregadas en el tiempo, con unas especies mostrando mayor abundancia en la estación seca (*Artibeus lituratus*, *A. phaeotis*, *A. watsoni* y *Sturnira luisi*), una especie en la estación lluviosa (*Carollia castanea*) y una especie mostrando mayor abundancia en ambas estaciones (*A. jamaicensis*). Algunas de estas especies han sido consideradas como migratorias que responden más a la estacionalidad en recursos o como nómadas que busca un recurso específico.

Según estudios realizados sugieren que *A. lituratus* es una especie generalista consumidora de frutos dentro de los tres estratos verticales dentro de las Selvas y no un murciélago especialista de frutos del dosel como se ha mencionado anteriormente (Bonaccorso, 1979; Bonaccorso y GUSH, 1987; Gaona, 1997). Según Reid 1997, (*A. lituratus*) se puede encontrar para la temporada seca (enero y febrero), es común y abundante en bosque de tierras bajas siempre verdes y semidecuidos; poco común en áreas secas y altamente perturbadas.

La coexistencia *Artibeus watsoni* y *Artibeus phaeotis* parece estar mediada por la selección diferencial de las estaciones del año o de hábitat basado en las condiciones de humedad (Samudio, 2002). *Artibeus phaeotis* parece ser dominante en condiciones o ambientes secos mientras que *A. watsoni* es dominante en condiciones o ambientes húmedos.

Seguido de *Sturnira luisi*, esta especie predominó en la estación seca en su mayoría, lo cual pudo ser debido a que en esa época empieza haber una mayor abundancia de frutos y a pesar de que se conoce poco de sus hábitos alimenticios se cree que en su mayoría es frugívora, LaVal y Rodríguez-H. Suponen que comparte el mismo patrón bimodal prácticamente generalizado en esta subfamilia en lo que se refiere a su dieta y reproducción.

La especie *Carollia castanea*, esta especie estuvo mayormente representada en la época lluviosa, lo cual se pudo observar en estudios realizados por Samudio, 2002 en que las mayores capturas de esta especie se dieron durante la estación transición a lluviosa. Según Reid 1997 es muy extendida a menudo en su totalidad a tierras bajas, es poco común en bosques maduros, y menos común en tierras altas.

La especie *Artibeus jamaicensis* estuvo presente en ambas estaciones, Según Handley 1966, es abundante y bien disperso en elevaciones bajas en cualquier tipo de bosque, en plantaciones y hábitat ligeramente perturbados, es abundante en Panamá, lo cual concuerda con estudios realizados por (Kalko et al. 1996, Medellín 1993).

La riqueza de especies y abundancia en tierras bajas en el neotrópico tiende a ser alta en la estación lluviosa temprana y baja durante la

estación lluviosa alta (Thomas 1972, Bonaccorso 1979, Stoner 2001). Lo cual pudo observarse en los meses de muestreo del mes de abril (149.3) y mayo (479.1) en el que se registro un incremento de 120.6 mm de precipitación.

Debido a que la variación en la diversidad temporal (estrato) y entre bosques parece estar relacionada con los patrones de precipitación. Este último patrón es más evidente en especies pequeñas de murciélagos frugívoros que tienden a alimentarse de recursos abundantes, a diferencia de frugívoros de mayor tamaño que utilizan recursos agregados tanto en el tiempo como en el espacio y que posiblemente forrajean en grupo para maximizar la eficiencia de forrajeo (Heithaus et al. 1975). En síntesis, los patrones de forrajeo y como consecuencia la dieta pueden cambiar a lo largo del año en relación a la disponibilidad del recurso.

H. Proporción de sexo

Nuestros resultados indican que la proporción de sexo en una comunidad de 21 especies de murciélagos durante los 6 meses de muestreo (Enero- junio) de 2007, fue de 0.8 esto indica que la cantidad de murciélagos machos y hembras es muy semejante no obstante, este análisis puede estar sesgado por haber en la comunidad, poblaciones en que la proporción favorecían a un sexo más que a otro. Jarman y Southarell (1986), indican que la proporción sexual desviada hacia los machos indica un sistema de poliginia.

Durante este muestreo, solo dos especies, *Artibeus jamaicensis* y *Sturnira luisi* fueron las que mantuvieron una proporción de sexo de 1: 1 (ver tabla 8.). Este valor nos sugiere que la población de ambas especies se esta apareando al azar y por ende es estable (Fisher 1930). En estudios realizados por Castrellón y Vargas

2001) en Fortuna se pudo observar resultados similares en que el comportamiento de la proporción de sexo de una comunidad de murciélagos fue de 0.87.

Las demás poblaciones de murciélagos mostraron una ligera abundancia de hembras en el sitio de estudio con una proporción de sexo de machos a hembras menores de 1.0 tales como 0.8, 0.7, 0.5, 0.3 y 0.3 (ver tabla 8.) lo cual nos indica probablemente que no se están apareando al azar y no es una población estable (Fisher 1930).

Según (Krebs y Davis 1990) a medida que la proporción se mueve hacia las hembras, el éxito reproductivo de un hijo aumenta, hasta que haya una proporción de dos hembras para cada macho entonces en promedio un hijo produce el doble de hijos producidos por una hija. Krebs y Davis (1990) opinan que el sexo más raro siempre tienen la ventaja y los padres que se concentran en producir hijos raros (el que se encuentre en menor proporción en la comunidad, ya sea hembra o macho), serán favorecidos por la selección. Solo cuando la proporción de sexo sea exactamente 1:1 el éxito esperado de un macho y una hembra será igual y la población será estable.

Se han realizado estudios por Thies (1998), en los que no encontró diferencias en los patrones de actividad de machos y hembras de esta especie, las hembras son más activas durante las primeras horas de la noche y los machos durante toda la noche, posiblemente refleja un patrón en la proporción sexual en poblaciones semejantes.

Aunque nuestra muestra no es lo suficientemente representativa para realizar un análisis más detallado, hemos querido saber si la proporción sexual estacionalmente por especie, sigue lo esperado para una población que se aparee al azar y se mantiene estable.

Es difícil determinar cual de los factores como disponibilidad de alimento, recursos en el ambiente que incide en nuestras poblaciones de murciélagos. (Turner 1975)

la cual provoca desplazamientos estacionales, comportamiento social y las horas de alimentación, son las más probables.

I. Conservación

Los murciélagos son indispensables en el mantenimiento de la diversidad de los bosques y en la factibilidad de regeneración de los mismos (Kalko 1997). En Panamá la diversidad biológica esta amenazada por la deforestación, contaminación y la cacería, entre otros factores (PMCC 1999).

Los murciélagos no son solo utilizados para estudios de comunidades ecológica sino también en conservación biológica, dado que son muy numerosos en los ecosistemas tropicales y sus dietas son muy variables (Kalko 1997).

Los murciélagos juegan un papel muy importante en los bosques tropicales. Muchas plantas comunes como *Cecropia*, *Solanum* y *Piper*, esenciales en la regeneración de estos bosques, dependen de ellos para la dispersión de sus semillas

Es importante destacar que el Jardín Botánico de la UNACHI a pesar de ser un área pequeña y altamente perturbada conserva aun un gran número de especies vegetales y animales que contribuyen de una u otra manera a mantener el equilibrio natural de los ecosistemas.

V. CONCLUSIONES

- La riqueza de especies fue de 21 especies y la taxonomía en el Jardín Botánico de la UNACHI demostró tener una riqueza media en relación al número de familias (n=2) y géneros (n=15) de especies de murciélagos con respecto a otros sitios tales como: Batipa (35), Fortuna (34), Parque Natural Metropolitano (17), Montuoso (17), y La Tronosa (16).
- La familia, subfamilia y género con mayor riqueza o número de especies fue la Phyllostomidae (n=18 spp.), Stenodermatinae (n=9 spp.) y *Artibeus* (n=5 spp.).
- La segunda subfamilia con mayor representación de especies fue la Phyllostominae (n=4 spp.).
- La abundancia relativa total de murciélagos marcados y no marcados (n=241-334) para los seis meses de estudio sugiere que este sitio es frecuentemente usado por los murciélagos de la región, ya sean adultos, subadulto o juveniles; como sitio de paso, de alimentación y/o como de refugio.
- Los meses con mayor abundancia de murciélagos fueron enero al inicio de la estación seca y junio al inicio de la estación lluviosa.
- El murciélago frugívoro *Artibeus jamaicensis* fue la especie dominante en número de individuos del conjunto de especies de murciélagos de nuestro estudio.
- Este sitio mostró el típico patrón de abundancia de especies con unas pocas o una sola especie superabundante o abundante seguida por especies catalogadas como comunes (e. g. *A. lituratus*, *C. castanea*, *S. luisi*, *A. intermedius*), poco comunes (*A. phaeotis*, *A. watsoni*, *P. helleri*, *P. discolor*, *G. soricina*, *D. rotundus*, *M. riparius*) y raras todas las demás.
- El área presenta el predominio de especies pioneras pertenecientes a los géneros *Piper*, *Solanum* y *Cecropia*, seguidas por tardías como *Vismia*, *Phyllodendrum* y *Ficus*.
- El índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = 2.1$) obtenido en el jardín botánico es bajo y similar al obtenido en otros trabajos en fincas forestales de tecas y en parches de bosques secundarios en Cañitas de Chepo se obtuvo un índice de diversidad de Shannon- Wiener de $H = 2.2$.

- Se encontró un número menor de gremios ecológicos que los reportados en los estudios de áreas más boscosas en este trabajo solo se reportan seis gremios ecológicos.
- En el sitio de estudio no se reportaron los gremios de insectívoros aéreos de espacio abiertos y de espacio bien cerrados, piscívoros y el carnívoro.
- El gremio de los frugívoros fue dominante así como los murciélagos de tamaño pequeño (11-20 g).
- EL hábitat de teca reporto una mayor diversidad de especies en número y taxonómicamente (18 spp., 14 género) que los otros hábitat muestreados.
- El hábitat de bosque perturbado y el hábitat de pastizales mostraron igual diversidad de especies en número y taxonómica (pastizales: 9 géneros y 13 spp., bosque: 9 géneros y 14 spp.).
- Este estudio claramente confirma que existe una diferencia entre el sotobosque y el subdosel en la riqueza de especies y en la abundancia total de murciélagos.
- La abundancia total de individuos fue de (sotobosque: 88 vs. subdosel 153) y la riqueza de especies (sotobosque 16 spp. vs. subdosel: 19 spp.).
- La preferencia de los murciélagos por el uso del subdosel se mantiene en los tres tipos de hábitat.
- El comportamiento temporal de las seis más abundantes especies indica que las especies no están igualmente presentes durante todos los meses del estudio.
- Las especies que mostraron mayor abundancia en la estación seca fueron (*Artibeus lituratus*, *A. phaeotis*, *A. watsoni* y *Sturnira luisi*.), una especie en la estación lluviosa (*Carollia castanea*) y una especie mostrando mayor abundancia en ambas estaciones (*A. jamaicensis*).

- Es importante destacar que el Jardín Botánico de la UNACHI a pesar de ser un área pequeña y altamente perturbada conserva
- aun un gran número de especies vegetales y animales que contribuyen de una u otra manera a mantener el equilibrio natural de los ecosistemas.

- La proporción de sexo en nuestra comunidad de 21 especies de murciélagos durante los 6 meses de muestreo (Enero- junio) de 2007, fue de 0.8.
- En nuestro estudio solo la especie *Artibeus jamaicensis* mantuvo una proporción de sexo de 1: 1 en las estaciones seca y lluviosa.
- Las poblaciones de murciélagos presentes en la tabla 8 mostraron una ligera mayor abundancia de hembras en el sitio de estudio con una proporción de sexo de 0.8, 0.7, 0.5, 0.3 y 0.3.

VI. RECOMENDACIONES

- Debido al importantísimo papel que cumplen los murciélagos en la naturaleza al actuar como polinizadores de plantas, diseminadores de semillas y grandes controladores de insectos; se recomienda seguir realizando el inventario de la quiróptero fauna del sitio de estudio, teniendo en cuenta no solo aspectos alimenticios, sino también comportamentales, reproductivos y ecológicos.
- Es necesario no solo conservar y proteger también éstas especies, si no estudiar más a fondo su relación con los diferentes taxas vegetales.
- Realizar un estudio mas extenso para ver como se comporta la curva acumulada de especies de murciélagos a lo largo de todo el año.
- Determinar por medio de un análisis de las muestras de heces de los murciélagos que se capturen, las especies de plantas que estos murciélagos consumen.
- Tomar medidas de conservación para el área del Jardín Botánico de la UNACHI en cuanto a las personas que entran a este proveniente de lugares aledaños a realizar practicas como tala de árboles, caza de especies como aves y demás y robo de los materiales utilizados por los estudiantes para realizar practicas de campo en el lugar.
- Realzar y valorar el área del Jardín Botánico de la UNACHI ya que es un área muy diversa en cuanto a especies vegetales y animales que merece ser protegida para futuros estudios científicos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ALBERICO, M., A. CADENA., J. CAMACHO., Y. Muñoz. 2000. Mamíferos de Colombia, Biota Colombiana.

ALFONSO, A., A. Cadenas. 1994. Composición y estructura trófica de la comunidad de quirópteros del parque regional Natural Ucumari-Risaralda. Instituto de Ciencia Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Santa Fé de Bogota.

ASHTON, P. 1969. Speciation among tropical forest trees: some deductions in the light of recent evidence. *Biological journal of the Linnaean society* 1: 155 -196.

ASQUITH, N. 2002. La dinámica de los bosques y la diversidad arbórea pp. 381. En Guariguata, M., G. Kattan (Ed. LUR). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*.

AUGUST, P. V. & Baker, R. J 1982. Observations on there productive ecology of some neotropical bats *Mammalia*. 46:177-181.

BONACCORSO, F.J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Bull. Florida St. Mus., Biol. Science* 24:359-408.

BONACCORSO, F. J. y T. H. GUSH. 1987. Feeding behavior and foraging strategies of captive phyllostomids fruit bats: an experimental study. *Journal of Animal Ecology* 56: 907-920.

BRONSON, F. H. y P. D. HEIDEMAN (1994). Seasonal regulation of reproduction in mammals. En *The Physiology of Reproduction*. Knobil E. y E. Y J. Nelly (Eds.). Reven Press. EUA. 541-573 pp.

CABALLERO, E. 1999. Anteproyecto: Creación del Jardín Botánico de la UNACHI, (Vicerrectoría de Investigación y Post –grado).

CADENA, A., J. ALVAREZ., F. Sánchez., C. ARIZA, A. ALBESIANO. 1998. Dieta de los murciélagos frugívoros en la zona árida del río Chicamocha (Santander, Colombia). Bol. Concepción, Chile. Tomo 69. pp. 47- 53. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín company, New york.

CARRION DE SAMUDIO, J. y R. SAMUDIO (1989). Observaciones sobre algunos Murciélagos de la Familia Phyllostomidae del Parque Nacional Soberanía y alrededores de Panamá. 731- 736 pp.

CHARLES -DOMINIQUE, P. 1986. Interrelations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guyana. In Frugivorous and seed dispersal, A. R. Estrada and T. Fleming (eds.). Departamento de Ecología, Biología, UNAM, México, D.F. p. 119-135.

CHARLES -DOMINIQUE, P. 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia percpicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. Journal of Tropical Ecology 7: 243-256.

CONNELL, J. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. pp 298 - 312 en P. J. Den boer & G. R. Gradwell, editors . Dynamics of

populations. Proceedings of the advanced study institute on dynamics and numbers in populations, Oosterbeek, Netherlands, September 7-18 1970. Centre for agricultural publishing and documentation, Wageningen.

CONNELL, J. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1309.

DINERSTEIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican cloud forest. *Biotropica* 18:307-318.

DIRZO, R. y C. DOMINGUEZ. 1986. Seed shadows, seed predation and advantages of dispersal. In *Frugivorous and seed dispersal*. In *Frugivorous and seed dispersal*, A.R. Estrada and T. H. Fleming (eds). Departamento de Ecología, Biología, UNAM, México, D. F.: P. 237-249.

EISEMBERG J. F. & REDFORD K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics. The central Neotropics, volume 3 Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.*

EMMONS, L.H. 1990. *Neotropical rainforest mammals. A field guide.* University of Chicago Press. Chicago, U.S.A Fleming, T.H. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivores bats. Pp. 105-116. *In: A. Estrada y T.H. Fleming (eds.). Frugivores and seed dispersal.* Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherland.

EMMONS, L., F. FEER. 1990. Neotropical rainforest mammals. The university of Chicago press, Chicago.

FENTON. *et al.* 1992. *Biotrópica* 24: 440-446.

FINEGAN, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests; de first 100 years of succession, trends in ecology and evolution 11: 119-124.

FLEMING, T.H., HOOPER, E. T., & WILSON, D.E.1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology*. 53: 653-670.

FLEMING. 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivores bats. Pp. 105-116. *In*: A. Estrada y T.H. Fleming (Eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherland. Dinerstein, E.1986. Reproductive ecology of 18: 307-318.

FLEMING, T.H., V. J. SOSA, 1994. Effects Of Nectarivoros and Of Frugivorus Mammals on Reproductive Success Of Plants. *Journal Of Mammalogy*, 75 (4); pp 845- 851.

GARDNER, A. L.1977. Feeding habitats. pp293-350 in Baker,R. J. J. Knox & D. C. Carter. *Biology of bats of the new world family Phyllostomidae*.

GALINDO - GONZALÉZ, J., S. GUEVARA, y V. J. SOSA. 2000. Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14: 1693-1703.

GAONA, P. O. 1997. Dispersión de semillas y hábitos alimenticios de murciélagos frugívoros en la Selva Lacandona, Chiapas. Tesis, Facultad de ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 51P.

GENTRY, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary biology* 15:1-84.

GIRALDO, G. 1996. Dieta alimenticia de diferentes especies de quirópteros presentes en el suroeste del departamento de Antioquia (Colombia).

Graham. G. L. 1983. Change in Bat Species Diversity along and Evolution Gradient up the Peruvian Andes. *J. Mammals*. 64: 559 - 571.

GUARIGUATA, M., G. KATTAN. 2002. Interacciones planta-animal. pp 433. En GUARIGUATA, M. & G (Editores) *Ecología y conservación de bosques neotropicales* editorial LUR. Costa rica.

Handley, Jr. Charles. Clave de murciélagos de las tierras bajas de Panamá, 1981. Modificada por Rafael Samudio, Jr.

HEITHAUS, E. R., T. H. FLEMING & P. A. OPLER. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology* 56:841-854.

HOWELL, D. & D. BURCH. 1974. Food habits of some Costa Rican bats. *Rev. Biol. Trop.*, 21(2):281-294.

JANZEN, D. 1970. Herbivores and the numbers of tree species in tropical forest. *American naturalist* 104: 501-528.

JOHNS, A.D.; D.E. WILSON & R. H. PINE. 1985. Rain Forest Bats: An Uncertain Future. *Bats News*. 5: 4-5.

KALKO, E., C.O. HANDLEY & D. HANDLEY. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a Neotropical bat community. *In: Long-term of vertebrate communities*. Academic Press.

KALKO, E. K. 1997. Diversity in Tropical and Systematics. Proceeding of the International Symposium on Biodiversity and Systematics. Proceeding of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems, Bonn, 1994. Zoologisches Forschung Institute and Museum Alexander Koenig, Bonn, 1997. 13 – 43 pp.

KUNZ, T. H. (1982). Roosting Ecology of Bats. *In Ecology of Bats*. Kunz, T. H. (Ed.). Plenum Publishing Corporation. 1-47 pp

LANG, G., D. KNIGHT. 1983. Tree growth, mortality, recruitment, and canopy gap formation during a 10-year period in a tropical moist forest . *Ecology* 64: 1075 - 1080.

LEIGH, E., S. WRIGHT., E. HERRE., F. PUTZ. 1993. The decline of tree diversity on newly insolated tropical islands: a test of a null Hypothesis and some implications. *Evolutionary ecology* 7: 76-102.

LOVOBA T. A., S. A. MORI, F. BLANCHARD, H. PECKMAN & P. CHARLES-DOMINIQUE. 2003. Cecropia as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. *American J. Bot.* 90: 388-403.

LÓPEZ, J. 1996. Hábitos alimentarios de murciélagos frugívoros en la estación biológica "La Selva", Costa Rica. Tesis de Maestría. Universidad de Heredia, Costa Rica. McNab, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. *Ecology*, 52:352-358.

MEFFE, & CARROLL. 1994. Principles of conservation biology: 143-178.

MEDELLÍN, R.A.; EQUIHUA, M,& AMIN, A. 2000. Bats Diversity and abundante as indicador of Disturbance in Neotropical Rain Forest. *Conservation Biology*. Vol 14. N0. 6. Dic.2000. The Journal of the Society Conservation Biology, Black Well Science Inc. 1966- 1675.

MORI, S. A., G. CREMERS, C. GRACIE, J.-J. De GRANVILLE, M.

HOFF & J. D. MITCHELL. 1997. Guide to the vascular plants of central French Guiana. Part 1. Pteridophytes, gymnosperms, and monocotyledons. Mem. New York Bot. Gard. 76(1): 1-422.

MORI, S. A., G. CREMERS, C. GRACIE, J - J. De GRANVILLE, S. V. HEALD, M. HOFF & J. D. MITCHELL. 2002. Guide to the vascular plants of central French Guiana . Part 2. Dicotyledons. Mem. New York Bot. Gard. 76(2): 1-776.

MORTON, P. 1989. Murciélagos Tropicales Americanos. Publicado por El fondo mundial para la naturaleza, E.U.A. World Wildlife Fund, USA.

MUÑOZ, Y. 1993. Estructura de la comunidad de murciélagos antófilos de la parte norte del parque Nacional Natural Serranía de la Macarena (Meta – Colombia) tesis de biología, Departamento de biología, Facultad de ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Santa fe de Bogota.

NÚÑEZ, H. A. y De VIANA M, L. 1995. Estacionalidad reproductiva en el vampiro común *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) en el Valle de Lerma (Argentina). Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta, Buenos aires. <http://rbt.ots.ac.cr/revista/45-3/núñez.htm>

RASWEILER, J. J. IV (1988). Ovarian Function in the Captive Black Mastiff Bat, *Molossus ater*. J. Reprod. Fertil. Jan; 82(1), 97-111.

SANTAMARÍA, E.; MÉNDEZ, P. 2001. Diversidad y Abundancia de murciélagos (Mammalia: CHiroptera) en dos hábitat del Parque Nacional Soberanía, PANAMÀ.

SCHULZE, M., D. WHITACRE. 1997. Classification and ordination of the tree

community in Tikal Nacional park. Peten Guatemala. Bull . Florida state Museum.

SCHULZE, M., E. SEAVY. & F. WHYTACRE. 2000. A Comparison of the Phyllostomid Bat Assemblages in Undisturbed Neotropical Forest and in Forest Fragments of a Slash-and-Burn Farming Mosaic in Petén, Guatemala.

OROZCO – SEGOVIA, A. & C. VÁSQUEZ-YANES.1985. Interacción entre una población de murciélagos de la especies *Artibeus jamaicensis* y la vegetación del área circundante en la región de los Tuxtla, Veracruz. In: A. Gómez-Pompa y S. del Amo (Eds.). *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. II. 1985. Alhambra Mexicana, S.A. México.

REID, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press.

RUMIZ, D., R. WOOD. 1990. Importancia Ecológica de los murciélagos.

SIMMONS, N. B. & R. S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna. Part1. Bats. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 237: 1-219.

SWAINE, M. D., y J. B. HALL. 1983. Early successional on cleared forest land in Ghana. Journal of Ecology 71: 601-627.

TURNER, 1989. Annu. Rev. Ecol. Syst. 20:171-197.

UHL, C. y K. CLARK. 1983. Seed ecology of selected Amazon Basin successional after cutting and burning in the upper Rio Negro of Amazon Basin. Journal of Ecology 69: 631-649.

VARGAS, J, y W. CASTRELLÓN. Patrones reproductivos de murciélagos frugívoros en la Reserva Forestal de Fortuna, 1998. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. UNACHI. 55-56. Pág.

WRIGHT, S. 1992. Seasonal drought, soil fertility and the specie density of tropical forest plant communities. Trends in ecology and evolutions 7: 260-263.

YOUNG, A., T. BOYLE y T. BROWN. 1996. The populations genetic consequences of habitat fragmentation for plants. Trends in Ecological and Evolution 11:413-418.

ANEXOS

PRUEBAS ESTADISTICAS

CHI-SQUARE TEST FOR HETEROGENEITY OR INDEPENDENCE FOR T = F C

MESES	ESTRATOS		Total
	S	D	
1 OBSERVED	18	36	54
EXPECTED	19.72	34.28	
CELL CHI-SQ	0.15	0.09	
2 OBSERVED	11	22	33
EXPECTED	12.05	20.95	
CELL CHI-SQ	0.09	0.05	
3 OBSERVED	24	43	67
EXPECTED	24.46	42.54	
CELL CHI-SQ	0.01	0.01	
4 OBSERVED	6	12	18
EXPECTED	6.57	11.43	
CELL CHI-SQ	0.05	0.03	
5 OBSERVED	8	12	20
EXPECTED	7.30	12.70	
CELL CHI-SQ	0.07	0.04	
6 OBSERVED	21	28	49
EXPECTED	17.89	31.11	
CELL CHI-SQ	0.54	0.31	
Total	88	153	241

OVERALL CHI-SQUARE 1.43
 P-VALUE 0.9213
 DEGREES OF FREEDOM 5

CASES INCLUDED 12 MISSING CASES 0

Respuesta: LA DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES SEGUN EL ESTRATO
 HOMOGENEA CON RESPECTO A LOS MESES DE MONITOREO.

RELACION ESTACION VERSUS ESTRATO

Meses	Estrato	Valor
1	1	18
2	1	11
3	1	24
4	1	6
5	1	8
6	1	21
1	2	36
2	2	22
3	2	43
4	2	12
5	2	12
6	2	28

**CHI-SQUARE TEST FOR HETEROGENEITY OR INDEPENDENCE
FOR T = F C**

Habitat	Estrato		Total
	S	D	
1 OBSERVED	35	49	84
EXPECTED	30.67	53.33	
CELL CHI-SQ	0.61	0.35	
2 OBSERVED	19	62	81
EXPECTED	29.58	51.42	
CELL CHI-SQ	3.78	2.18	
3 OBSERVED	34	42	76
EXPECTED	27.75	48.25	
CELL CHI-SQ	1.41	0.81	
Total	88	153	241

OVERALL CHI-SQUARE 9.14
P-VALUE 0.0104
DEGREES OF FREEDOM 2

CASES INCLUDED 6 MISSING CASES 0

Respuesta: LA DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES SEGUN EL HABITAT ES HETEROGENEA CON RESPECTO A LOS ESTRATOS (DOSEL Y SOTOBOSQUE) DE ESTUDIO.

RELACION ESTACION VERSUS ESTRATO

Habitad	Estrato	Valor
1	1	35
2	1	19
3	1	34
1	2	49
2	2	62
3	2	42

FRIEDMAN TWO WAY NONPARAMETRIC AOV FOR V = F C

FACTOR 1 ESPECIES	MEAN RANK	SAMPLE SIZE	
<i>A. jamaicensis</i>	1	5.00	3
<i>A. lituratus</i>	2	3.83	3
<i>A. phaeotis</i>	3	2.00	3
<i>A. watsoni</i>	4	1.67	3
<i>C. castanea</i>	5	2.50	3

FRIEDMAN STATISTIC, CORRECTED FOR TIES 9.4237
 P-VALUE, CHI-SQUARED APPROXIMATION 0.0513
 DEGREES OF FREEDOM 4

FACTOR 2 HABITAD	MEAN RANK	SAMPLE SIZE	
CACHITO	1	2.40	5
TECA	2	1.40	5
PASTIZAL	3	2.20	5

FRIEDMAN STATISTIC 2.8000
 P-VALUE, CHI-SQUARED APPROXIMATION 0.2466
 DEGREES OF FREEDOM 2

MAX. DIFF. ALLOWED BETWEEN TIES 0.00001

CASES INCLUDED 15 MISSING CASES 0

Respuesta: La distribución de las 5 especies mas abundantes con respecto a los tres habitat resulto heterogénea.

FRIEDMAN TWO WAY NONPARAMETRIC AOV FOR VALORES= ESPECIES VS ESTACIONES DEL AÑO.

FACTOR 1 ESPECIES	MEAN RANK	SAMPLE SIZE	
<i>A. jamaicensis</i>	1	5.00	3
<i>A. lituratus</i>	2	3.50	3
<i>A. phaeotis</i>	3	2.33	3
<i>A. watsoni</i>	4	1.67	3
<i>C. castanea</i>	5	2.50	3

FRIEDMAN STATISTIC, CORRECTED FOR TIES 8.3448
 P-VALUE, CHI-SQUARED APPROXIMATION 0.0797
 DEGREES OF FREEDOM 4

FACTOR 2 ESTACIONES	MEAN RANK	SAMPLE SIZE	
SECA	1	2.00	5
T. LLUVIOSA	2	2.20	5
LLUVIOSA	3	1.80	5

FRIEDMAN STATISTIC, CORRECTED FOR TIES 0.4706
 P-VALUE, CHI-SQUARED APPROXIMATION 0.7903
 DEGREES OF FREEDOM 2

MAX. DIFF. ALLOWED BETWEEN TIES 0.00001
 CASES INCLUDED 15 MISSING CASES 0

Tabla 11. Valores promedios del antebrazo, peso y proporción de machos, hembras adultos, capturados en el área de estudio durante el todo el monitoreo.

	Especies	Total	Peso (g)	Antebrazo (mm)
1	<i>A. jamaicensis</i>	97	49.2	60.8
2	<i>A. lituratus</i>	30	68	69.9
3	<i>C. castanea</i>	13	13.3	36.5
4	<i>Sturnira. Sp</i>	11	17.2	39.6
5	<i>A. phaeotis</i>	7	13.4	38
6	<i>A. watsoni</i>	5	11.6	37.8
7	<i>A. intermedius</i>	11	61.9	67.1
8	<i>M. nigricans</i>	3	3.67	34.3
9	<i>G. soricina</i>	3	10.3	33.6
10	<i>P. helleri</i>	2	14	39
11	<i>P. discolor</i>	6	43	63.5
12	<i>D. rotundus</i>	2	37.5	54
13	<i>U. bilobatun</i>	3	18	45.3
14	<i>M. brachiotis</i>	1	36	64
15	<i>D. youngui</i>	1	38	60
16	<i>L. oscura</i>	3	9.3	36
17	<i>P. hastatus</i>	2	40.5	66
18	<i>M. riparius</i>	1	3	33
19	<i>Eptesiscus. Sp</i>	2	11	45
20	<i>T. braziliensis</i>	1	9	33
	Totales	204	240	468

Tabla 12. Especímenes capturados en el habitat de cachitos el día jueves 18 de enero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. intermedius</i> 1	F	68	68	A	3C	8:30	0.211	Si
<i>A. intermedius</i> 2	F	68	67	A	3S	9:00	0.217	Si
<i>A. intermedius</i> 3	F	65	68	A	1C	10:00	0.202	Si
<i>A. intermedius</i> 4	F	64	67	A	3S	9:00	0.216	Si
<i>A. jamaicensis</i> 5	M	42	62	J	3S	9:00	0.218	Si
<i>A. jamaicensis</i> 6	M	46	62	A	1S	10:00	2393 (R)	Si
<i>A. jamaicensis</i> 7	M	51	68	A	3C	8:00	0.207	Si
<i>A. jamaicensis</i> 8	M	47	63	J	3C	8:00	0.210	Si
<i>A. jamaicensis</i> 9	F	50	60	A	2S	9:30	0.203	Si
<i>A. lituratus</i> 10	F	81	70	A	1C	10:00	0.201	Si
<i>A. lituratus</i> 11	F	73	70	A	2C	9:30	0.205	Si
<i>A. lituratus</i> 12	M	55	69	A	3C	8:30	0.209	Si
<i>A. lituratus</i> 13	M	77	70	A	3C	8:30	0.212	Si
<i>A. lituratus</i> 14	F	73	69	A	2C	9:30	0.204	Si
<i>A. lituratus</i> 15	F	56	70	A	3S	9:00	0.219	Si
<i>A. phaeotis</i> 16	F	13	38	J	3C	8:30	0.208	Si
<i>A. phaeotis</i> 17	M	12	33	J	3S	9:00	0.215	Si
<i>A. phaeotis</i> 18	F	11	38	A	3S	9:30	5854 (R)	Si
<i>A. phaeotis</i> 19	M	10	38	J	3S	9:30	0.221	Si
<i>A. watsoni</i> 20	F	11	37	J	3S	8:30	0.213	Si
<i>C. castanea</i> 21	M	13	37	J	3S	8:30	0.214	Si
<i>M. nigricans</i> 22	M	4	34	J	1S	10:00	NO	Si
<i>M. nigricans</i> 23	F	4	35	J	2C	9:30	NO	Si
<i>M. nigricans</i> 24	M	3	34	J	3C	8:00	NO	Si
<i>P. discolor</i> 25	M	42	64	J	2C	9:30	0.206	Si
<i>P. helleri</i> 26	M	15	37	J	3C	8:00	25244 (R)	Si
<i>P. helleri</i> 27	M	13	38	J	3S	9:00	0.220	Si
<i>P. helleri</i> 28	M	10	37	J	3S	9:00	0.222	Si

Tabla 13. Especímenes capturados en el habitat de tecas el día viernes 19 de enero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. intermedius</i> 1	M	57	67	A	3C	11:00	0.240	Si
<i>A. intermedius</i> 2	M	61	67	A	3C	11:00	0.242	Si
<i>A. jamaicensis</i> 3	M	47	58	J	1C	8:00	0.225	Si
<i>A. jamaicensis</i> 4	M	49	58	J	3C	11:00	0.241	Si
<i>A. jamaicensis</i> 5	M	54	57	J	1C	8:00	0.223	Si
<i>A. jamaicensis</i> 6	M	44	58	J	3C	8:00	0.228	Si
<i>A. jamaicensis</i> 7	F	45	61	A	1C	10:00	0.229	Si
<i>A. jamaicensis</i> 8	F	50	63	J	2C	10:30	0.234	Si
<i>A. jamaicensis</i> 9	M	42	58	J	2C	10:30	0.235	Si
<i>A. jamaicensis</i> 10	M	36	60	J	2C	10:30	0.236	Si
<i>A. lituratus</i> 11	M	66	69	A	3C	11:00	0.243	Si
<i>A. lituratus</i> 12	M	64	70	A	1C	10:30	0.232	Si
<i>A. lituratus</i> 13	F	71	69	A	2C	10:00	0.233	Si
<i>A. phaeotis</i> 14	F	18	39	J	3C	8:00	0.227	Si
<i>A. phaeotis</i> 15	M	11	40	J	3C	10:30	0.238	Si
<i>D. rotundus</i> 16	M	30	55	J	1S	8:00	NO	Si
<i>G. soricina</i> 17	F	14	34	J	2S	8:00	252333 (R)	Si
<i>G. soricina</i> 18	F	12	36	J	1C	10:30	0.230	Si
<i>G. soricina</i> 19	M	11	36	J	1C	10:00	0.231	Si
<i>M. brachiotis</i> 20	F	36	64	A	3C	11:00	0.239	Si
<i>P. helleri</i> 21	M	12	36	J	2S	8:00	0.226	Si
<i>S. luIsi</i> 22	M	22	41	J	1S	8:00	0.224	Si

Tabla 14. Especímenes capturados en el habitat de pastizales el día sábado 20 de enero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. intermedius 1</i>	M	61	66	A	1C	8:30	0.245	Si
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	41	60	J	1C	8:30	0.244	Si
<i>A. jamaicensis 3</i>	F	54	65	A	1C	9:00	0.246	Si
<i>A. jamaicensis 4</i>	F	41	62	A	1S	9:30	0.247	Si
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	50	64	A	2C	10:00	0.249	Si
<i>A. phaeotis 6</i>	F	11	37	J	2C	10:00	0.251	Si
<i>C. castanea 7</i>	F	13	37	J	2C	10:00	0.248	Si
<i>D. rotundus 8</i>	M	33	59	J	1S	10:30	0.252	Si
<i>D. rotundus 9</i>	F	44	58	J	2S	10:00	0.253	Si
<i>D. rotundus 10</i>	M	35	54	A	3S	11:00	0.254	Si
<i>P. helleri 11</i>	M	15	39	J	2C	10:30	0.250	Si

Tabla 15. Especímenes capturados en el habitat de cachitos el día martes 13 de febrero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. lituratus 1</i>	F	80	70	A	1S	8:00	0.255	Si
<i>A. lituratus 2</i>	F	77	70	A	1C	8:00	0.256	Si
<i>A. lituratus 3</i>	F	81	70	A	1C	8:00	0.257	Si
<i>A. lituratus 4</i>	F	77	69	A	2C	8:00	0.259	Si
<i>A. jamaicensis 5</i>	M	43	60	J	1C	9:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	44	61	J	2C	9:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	40	62	J	2C	9:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	44	59	J	2C	9:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 9</i>	M	48	61	J	2C	10:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 10</i>	M	50	67	A	2C	10:00	0.260	Si
<i>A. jamaicensis 11</i>	M	43	61	J	3S	8:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 12</i>	M	47	59	A	3S	9:00	0.261	Si
<i>A. jamaicensis 13</i>	M	45	59	A	3S	10:00	0.262	Si
<i>A. jamaicensis 14</i>	M	41	57	J	3C	8:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 15</i>	M	51	68	A	3C	9:00	0.264	Si
<i>A. jamaicensis 16</i>	F	43	61	J	3C	10:00	NO	Si
<i>A. jamaicensis 17</i>	F	53	61	A	3C	10:00	0.266	Si
<i>M. nigricans 18</i>	M	4	38	J	1C	9:00	NO	Si
<i>M. nigricans 19</i>	M	4	34	J	1C	9:00	NO	Si
<i>A. intermedius 20</i>	F	72	68	A	2C	8:00	0.258	Si
<i>A. intermedius 21</i>	M	53	66	A	3C	10:00	0.265	Si
<i>G. soricina 22</i>	M	11	35	J	3S	8:00	NO	Si
<i>U. bilobatum 23</i>	F	19	57	A	3C	8:00	0.263	Si

Tabla 16. Especímenes capturados en el habitat de tecas el día miércoles 14 de febrero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis</i> 1	F	54	64	A	1S	8:00	0.267	SI
<i>A. jamaicensis</i> 2	F	44	59	A	1S	8:00	0.268	SI
<i>A. jamaicensis</i> 3	M	55	62	J	1C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 4	M	47	61	J	1C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 5	M	42	59	J	1C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 6	F	51	64	J	1C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 7	F	54	62	J	2S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 8	M	49	62	J	2S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 9	F	48	64	J	2S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 10	F	44	60	J	2S	9:00	0.271	SI
<i>A. jamaicensis</i> 11	F	58	63	A	2S	9:00	0.272	SI
<i>A. jamaicensis</i> 12	F	48	60	J	2S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 13	M	41	58	J	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 14	M	42	61	J	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 15	F	35	62	J	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 16	F	37	63	J	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 17	F	50	64	J	2C	10:00	0.273	SI
<i>A. jamaicensis</i> 18	M	40	57	J	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 19	M	37	59	J	3S	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 20	M	37	59	J	3S	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 21	M	40	60	J	3S	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 22	M	50	62	J	3C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 23	M	48	62	A	3C	11:00	0.277	SI
<i>A. intermedius</i> 24	F	58	66	A	1C	8:00	0.269	SI
<i>A. intermedius</i> 25	M	54	66	A	2C	10:00	0.274	SI
<i>A. lituratus</i> 26	M	57	72	A	1C	8:00	0.270	SI
<i>A. lituratus</i> 27	F	66	71	A	3C	11:00	0.275	SI
<i>A. lituratus</i> 28	M	60	71	A	3C	11:00	0.276	SI
<i>A. phaeotis</i> 29	F	15	40	J	3S	11:00	NO	SI
<i>G. soricina</i> 30	F	10	36	J	3C	11:30	NO	SI
<i>P. discolor</i> 31	M	46	61	A	3C	11:00	0.278	SI

Tabla 17. Especímenes capturados en el habitat de pastizales el día jueves 15 de febrero del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	42	62	J	1C	8:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	M	46	60	A	1C	8:30	0.280	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	F	44	58	J	1C	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	M	43	59	J	1C	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	46	62	J	1C	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	M	48	61	J	2S	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	48	61	J	2C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	46	68	J	2C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 9</i>	M	40	62	J	2C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 10</i>	M	50	61	J	2C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 11</i>	M	41	63	J	2C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 12</i>	M	42	62	J	3S	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 13</i>	M	40	60	J	3S	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 14</i>	F	47	62	A	3C	11:00	0.284	SI
<i>A. jamaicensis 15</i>	F	40	61	J	3C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 16</i>	M	46	67	A	3C	11:00	0.286	SI
<i>A. lituratus 17</i>	M	61	69	A	1S	8:00	0.279	SI
<i>A. lituratus 18</i>	F	83	69	A	2S	10:00	0.281	SI
<i>A. lituratus 19</i>	M	56	71	A	2S	10:00	0.282	SI
<i>A. lituratus 20</i>	M	58	70	A	2S	10:00	0.283	SI
<i>A. lituratus 21</i>	F	67	72	A	3C	11:00	0.287	SI
<i>A. watsoni 22</i>	F	14	36	J	1S	8:00	NO	SI
<i>A. watsoni 23</i>	M	11	40	J	3S	11:00	NO	SI
<i>C. castanea 24</i>	M	13	37	J	1S	8:00	NO	SI
<i>C. castanea 25</i>	M	19	42	J	2C	10:30	NO	SI
<i>C. castanea 26</i>	F	20	41	J	2C	10:30	NO	SI
<i>P. discolor 27</i>	F	43	67	A	3C	11:00	0.285	SI
<i>P. discolor 28</i>	F	40	66	J	3C	11:00	NO	SI

Tabla 18. Especímenes capturados en el hábitat de tecas el día martes 20 de marzo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	41	62	A	3C	8:00	0.288	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	43	62	A	2C	8:00	0.290	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	M	40	63	A	1C	8:00	0.291	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	F	51	60	A	1C	8:00	0.293	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	47	65	J	1C	10:00	0.295	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	45	60	A	1C	10:00	0.296	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	47	58	A	1C	10:00	0.297	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	F	52	60	A	3C	10:00	0.298	SI
<i>A. jamaicensis 9</i>	F	53	61	A	2C	10:00	0.305	SI
<i>A. jamaicensis 10</i>	M	48	65	A	2C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 11</i>	M	48	59	A	2C	10:00	0.306	SI
<i>A. lituratus 12</i>	F	65	69	A	3C	8:00	0.289	SI
<i>A. lituratus 13</i>	F	62	71	A	3S	10:00	0.299	SI
<i>A. lituratus 14</i>	F	66	69	A	3C	10:00	0.301	SI
<i>P. hastatus 15</i>	F	44	69	A	1C	8:00	0.292	SI
<i>P. hastatus 16</i>	F	37	63	A	3S	10:00	0.300	SI
<i>L. obscura 17</i>	M	9	34	A	1S	10:00	0.294	SI
<i>S. luisi 18</i>	M	20	40	A	1C	10:00	0.302	SI
<i>S. luisi 19</i>	M	20	40	J	2C	10:00	0.303	SI
<i>M. nigricans 20</i>	M	3	35	A	1C	10:00	NO	SI
<i>A. watsoni 21</i>	F	12	35	A	2C	10:00	0.304	SI

Tabla 19. Especímenes capturados en el habitat de pastizales el día lunes 26 de marzo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	47	60	A	1C	9:00	0.308	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	51	59	A	2C	10:00	0.314	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	M	46	62	A	1S	11:00	0.317	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	M	44	61	A	1S	11:00	0.319	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	57	62	A	1C	11:00	0.322	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	61	61	A	1C	11:00	0.323	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	F	41	60	A	3C	11:30	0.324	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	42	62	A	3C	11:30	0.325	SI
<i>A. jamaicensis 9</i>	M	45	58	A	3S	11:30	0.330	SI
<i>A. jamaicensis 10</i>	M	53	61	A	3S	11:30	0.331	SI
<i>A. jamaicensis 11</i>	F	65	62	A	2C	12:00	0.338	SI
<i>A. jamaicensis 12</i>	M	49	60	A	2C	12:00	0.340	SI
<i>S. luisi 13</i>	M	16	40	A	3S	9:00	0.307	SI
<i>S. luisi 14</i>	F	15	40	A	2C	10:00	0.311	SI
<i>S. luisi 15</i>	F	18	39	A	2C	10:00	0.313	SI
<i>S. luisi 16</i>	F	16	37	A	1C	11:00	0.320	SI
<i>S. luisi 17</i>	M	18	41	A	1C	11:00	0.321	SI
<i>S. luisi 18</i>	F	15	39	A	3S	11:30	0.327	SI
<i>S. luisi 19</i>	F	18	39	A	2S	12:00	0.332	SI
<i>S. luisi 20</i>	F	17	39	J	2S	12:00	NO	SI
<i>S. luisi 21</i>	M	17	40	J	2S	12:00	NO	SI
<i>S. luisi 22</i>	M	16	40	J	2S	12:00	NO	SI
<i>S. luisi 23</i>	M	18	39	A	2S	12:00	0.334	SI
<i>S. luisi 24</i>	F	20	41	A	2S	12:00	0.335	SI
<i>A. watsoni 25</i>	M	11	39	A	2S	9:00	0.310	SI
<i>A. watsoni 26</i>	F	12	38	A	3S	11:30	0.329	SI
<i>A. watsoni 27</i>	M	11	37	A	2S	12:00	0.333	SI
<i>A. lituratus 28</i>	M	65	70	A	1C	9:00	0.309	SI
<i>A. lituratus 29</i>	F	72	70	A	2C	12:00	0.337	SI
<i>A. lituratus 30</i>	M	58	70	A	2C	12:00	0.339	SI
<i>A. phaeotis 31</i>	F	13	39	A	2C	10:00	0.315	SI
<i>A. phaeotis 32</i>	M	12	38	A	3S	10:00	0.316	SI
<i>C. castanea 33</i>	F	13	37	A	1S	11:00	0.318	SI
<i>D. youngii 34</i>	M	38	60	A	3C	11:30	0.326	SI
<i>G. soricina 35</i>	F	11	35	A	3S	11:30	0.328	SI
<i>L. obscura 36</i>	M	9	39	A	2C	12:00	0.336	SI

Tabla 20. Especímenes capturados en el habitat de cachitos el día martes 27 de marzo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	F	68	62	A	2S	8:00	0.341	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	51	64	A	2S	9:00	0.343	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	M	53	65	A	2C	9:00	0.346	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	F	44	62	A	1C	9:00	0.347	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	44	64	A	1C	9:00	0.348	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	56	63	A	3C	10:30	0.353	SI
<i>S. luisi 7</i>	M	18	39	A	3C	10:00	0.352	SI
<i>A. lituratus 8</i>	F	72	70	A	3C	10:00	0.351	SI
<i>L. obscura 9</i>	M	10	35	A	3C	10:00	0.350	SI
<i>M. nigricans 10</i>	M	4	33	A	3S	9.30	NO	SI
<i>M. nigricans 11</i>	M	4	34	J	3S	10:00	NO	SI
<i>G. soricina 12</i>	F	10	32	A	3S	8:00	0.342	SI
<i>G. soricina 13</i>	M	10	34	A	2C	9:00	0.345	SI
<i>M. riparius 14</i>	M	4	33	J	3C	8:00	NO	SI
<i>U. bilobatum 15</i>	F	20	41	A	2S	9:00	0.344	SI
<i>P. helleri 16</i>	F	17	37	A	3S	9.30	0.349	SI

Tabla 21. Especímenes capturados en el habitat de tecas el día de abril del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	46	59	A	2C	9:00	0.354	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	M	48	59	A	1C	9:00	0.355	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	F	52	60	A	1C	9:00	0.356	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	M	50	65	A	3C	10:00	0.357	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	M	48	57	A	3C	10:00	0.358	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	M	54	63	A	3C	10:00	0.359	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	51	62	A	3C	11:00	0.360	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	46	59	A	3C	11:00	0.361	SI
<i>A. watsoni 9</i>	M	11	37	J	3C	11:00	NO	SI
<i>U. bilobatum 10</i>	F	14	43	J	3S	9:30	NO	SI
<i>CH. tunitratus 11</i>	F	18	40	J	1C	9:00	NO	SI
<i>CH. tunitratus 12</i>	M	16	40	J	1C	9:00	NO	SI

Tabla 22. Especímenes capturados en el hábitad de pastizales el día de abril del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	59	64	A	3C	8:00	0.362	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	M	49	61	A	2S	8:00	0.363	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	F	62	60	A	3S	10:00	0.365	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	M	50	60	A	3S	10:00	0.368	SI
<i>A. phaeotis 5</i>	F	12	37	A	2S	10:00	NO	SI
<i>A. watsoni 6</i>	M	9	35	J	2S	10:00	0.366	SI
<i>C. castanea 7</i>	F	14	36	J	1C	10:00	NO	SI
<i>C. castanea 8</i>	M	14	38	A	3S	10:00	0.367	SI
<i>S. luisi 9</i>	M	16	40	A	1C	10:00	0.364	SI

Tabla 23. Especímenes capturados en el hábitad de cachitos el día de abril del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	F	58	61	A	1S	10:00	0.369	SI
<i>G. sorcina 2</i>	F	12	36	J	1S	10:00	NO	SI
<i>M. nigricans 3</i>	M	4	31	J	1S	9:00	NO	SI
<i>M. riparius 4</i>	M	5	35	J	3C	9:00	NO	SI
<i>P. helleri 5</i>	F	17	37	J	1C	10:00	NO	SI
<i>S. luisi 6</i>	F	17	39	J	2C	9:00	NO	SI

Tabla 24. Especímenes capturados en el hábitad de cachitos el día lunes 21 de mayo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	F	52	58	A	2C	8:00	0.370	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	M	48	59	J	2C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	M	45	59	J	2C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	F	50	60	J	2C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	M	44	60	J	2C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	46	58	J	1S	8:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	54	69	A	1C	9:00	0.379	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	45	59	J	3S	9:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 9</i>	F	43	68	J	3S	9.30	NO	SI
<i>A. jamaicensis 10</i>	F	56	61	A	1C	9.40	0.375	SI
<i>A. jamaicensis 11</i>	F	40	60	J	3C	9.40	NO	SI
<i>A. jamaicensis 12</i>	F	43	58	J	3C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 13</i>	F	51	61	A	3C	10:00	0.376	SI
<i>A. jamaicensis 14</i>	M	50	61	J	3C	10:00	0.377	SI
<i>A. jamaicensis 15</i>	M	46	40	J	3C	10:00	NO	SI
<i>A. watsoni</i>	M	11	38	J	1S	8:30	NO	SI
<i>C. castanea</i>	F	13	35	A	3C	9:30	0.374	SI
<i>C. castanea</i>	F	13	36	A	3C	10:00	0.378	SI
<i>C. castanea</i>	M	12	35	J	3C	10:30	0.379	SI
<i>M. riparius</i>	M	4	33	J	1C	8:30	NO	SI
<i>M. riparius</i>	M	4	34	J	1C	8:30	NO	SI
<i>U. bilobatum</i>	F	15	38	A	1S	8:30	0.371	SI

Tabla 25. Especímenes capturados en el hábitad de pastizales el día martes 22 de mayo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	F	50	59	J	1C	10:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	45	60	J	3C	10:30	NO	SI
<i>A. watsoni 3</i>	F	17	38	J	2C	8:00	NO	SI
<i>C. castanea 4</i>	F	10	36	J	1S	10:00	NO	SI
<i>C. castanea 5</i>	F	15	36	A	3S	10:00	0.380	SI
<i>C. castanea 6</i>	F	15	36	A	3S	10:00	0.381	SI
<i>P. discolor 7</i>	F	44	63	A	2C	11:00	0.382	SI
<i>P. discolor 8</i>	F	43	63	A	2C	11:00	0.383	SI

Tabla 26. Especímenes capturados en el habitat de tecas el día jueves 24 de mayo del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	M	45	59	A	2S	10:00	0.385	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	F	46	63	A	1S	12:00	0.388	SI
<i>C. castanea 3</i>	F	13	36	A	1S	9:00	0.384	SI
<i>C. castanea 4</i>	F	13	36	A	3S	12:00	0.386	SI
<i>C. castanea 5</i>	F	13	36	J	2S	12:00	0.387	SI

Tabla 27. Especímenes capturados en el habitat de tecas el día sábado 16 de junio del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis 1</i>	F	46	55	A	1S	9:00	0.390	SI
<i>A. jamaicensis 2</i>	M	41	56	J	1S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 3</i>	M	43	59	A	1S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis 4</i>	M	43	57	A	1C	9:20	0.392	SI
<i>A. jamaicensis 5</i>	F	40	60	A	3C	9:30	0.393	SI
<i>A. jamaicensis 6</i>	F	48	62	A	1C	10:00	0.396	SI
<i>A. jamaicensis 7</i>	M	50	58	A	1C	10:00	0.397	SI
<i>A. jamaicensis 8</i>	M	49	58	A	1C	10:00	0.398	SI
<i>A. jamaicensis 9</i>	F	51	61	A	1C	10:30	0.399	SI
<i>A. jamaicensis 10</i>	F	41	59	A	2C	10:30	0.400	SI
<i>A. jamaicensis 11</i>	M	48	58	A	1C	10:30	0.401	SI
<i>E. braziliensis 12</i>	F	11	46	A	1C	9:15	0.391	SI
<i>E. braziliensis 13</i>	M	11	44	A	2S	9:40	0.394	SI
<i>T. braziliensis 14</i>	F	9	33	A	2S	9:40	0.395	SI
<i>D. rotundus 15</i>	M	40	54	A	2S	10:45	NO	SI

Tabla 29. Especímenes capturados en el hábitad de cachitos el día lunes 18 de junio del 2007.

Especie	Sexo	Masa	Antebrazo	Edad	Red	Hora	Marca	Parásitos
<i>A. jamaicensis</i> 1	F	52	58	A	3S	9:00	0.404	SI
<i>A. jamaicensis</i> 2	M	51	57	A	3C	8:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 3	M	45	59	A	1C	10:00	0.410	SI
<i>A. jamaicensis</i> 4	F	59	68	A	3C	18:00	0.409	SI
<i>A. jamaicensis</i> 5	F	48	58	A	3C	18:00	NO	SI
<i>A. phaeotis</i> 6	F	13	38	J	3C	9:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 7	M	49	59	A	3S	9:00	NO	SI
<i>P. discolor</i> 7	F	42	61	A	1C	9:30	0.402	SI
<i>A. jamaicensis</i> 8	M	53	64	A	3S	9:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 9	M	46	59	A	2S	9:30	NO	SI
<i>A. watsoni</i> 10	F	12	40	A	1S	10:00	0.405	SI
<i>A. jamaicensis</i> 11	M	46	59	A	2S	9:30	NO	SI
<i>G. soricina</i> 11	M	10	35	J	2C	9:30	NO	SI
<i>C. castanea</i> 12	F	57	62	A	2S	9:30	0.408	SI
<i>A. jamaicensis</i> 13	F	68	71	A	2S	10:00	0.407	SI
<i>C. castanea</i> 14	M	14	35	A	2C	9:30	0.406	SI
<i>A. jamaicensis</i> 15	M	48	59	A	2S	10:00	NO	SI
<i>C. castanea</i> 15	F	12	36	A	2S	10:30	0.411	SI
<i>A. jamaicensis</i> 16	F	52	62	A	2S	10:30	0.412	SI
<i>A. jamaicensis</i> 17	F	52	62	A	2C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 18	F	44	62	A	2C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 19	M	47	62	A	2C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 20	M	50	59	A	2C	11:00	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 21	M	59	65	A	1C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 22	M	53	60	A	1C	10:30	NO	SI
<i>A. jamaicensis</i> 23	M	44	59	A	1C	10:30	NO	SI
<i>A. phaeotis</i> 19	F	17	39	A	3S	9:00	NO	SI
<i>A. phaeotis</i> 20	F	15	37	A	3S	8:00	NO	SI
<i>P. helleri</i> 21	F	10	38	A	3S	8:00	NO	SI
<i>P. helleri</i> 22	F	11	41	A	2S	10:30	NO	SI
<i>M. riparius</i> 23	M	3	33	A	1C	10:30	NO	SI
<i>M. nigricans</i> 24	M	4	35	A	2S	10:30	NO	SI