

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Biología

CARACTERIZACION DE MAMIFEROS DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON
RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETEN

Ana Lucía Grajeda Godínez



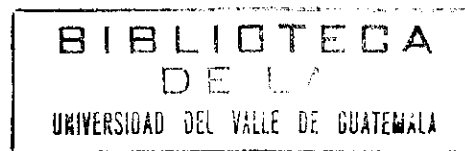
Guatemala

2000

CARACTERIZACION DE MAMIFEROS DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON
RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETEN

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Biología

CARACTERIZACION DE MAMIFEROS DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON
RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETEN



Ana Lucía Grajeda Godínez

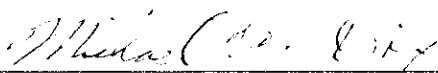
Trabajo de Graduación Presentado para
optar al Grado Académico de

Licenciada en Biología

Guatemala

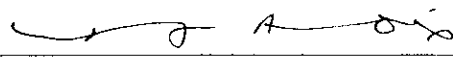
2000

Vo. Bo. :

(f) 

Dr. Michael Dix
Asesor

Tribunal:

(f) 

Dra. Margaret Dix

(f) 

Dr. Michael Dix

(f) 

Lic. Marco Vinicio Centeno

Fecha de aprobación: 31 de marzo del 2000

A mis sobrinas y sobrinos: Ana Lucía, Laura Sofía,
María José, Pedro José y José Pablo, que son la
esperanza para hacer de éste un mundo mejor.

Al bello y exuberante Petén, que siempre pueda
seguir brindando cobijo a todos los seres que en él
se resguardan.

Agradecimientos

A la Universidad del Valle de Guatemala, y a todos aquellos que colaboraron en mi formación académica.

A The Nature Conservancy (TNC) por su invaluable apoyo económico, el cual permitió llevar a cabo esta tesis. En especial a John Beavers, por su confianza y apoyo durante la elaboración de este trabajo.

Asimismo, agradezco al personal del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), que trabajó en el Parque Nacional Sierra del Lacandón durante la elaboración de mi tesis, por su apoyo institucional y logístico durante el trabajo de campo.

En el campo fue invaluable la ayuda de Santos Chatá, Román Ek' y de Gregorio López, gracias por brindarme además de su trabajo, su compañía y conocimientos sobre la naturaleza de Petén.

A mis asesores: Dra. Margaret Dix, Dr. Michael Dix y Lic. Sergio Pérez por su valiosa colaboración para llevar a cabo una etapa más de mi crecimiento profesional y humano.

Finalmente agradezco a mi familia y a mis amigos, cuyo apoyo incondicional fue muy importante durante la elaboración de esta tesis.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
A. Descripción del Lugar de Estudio	3
B. Trabajos en la Región	10
C. Justificación	11
D. Objetivos	13
II. METODOLOGIA	14
A. Area de estudio	14
B. Materiales y métodos	18
III. RESULTADOS	27
A. Composición Taxonómica	27
B. Riqueza y Distribución por Localidad	32
C. Diversidad por Localidad	37
D. Agrupamiento de las Localidades	38
E. Abundancia Relativa de la Mastofauna	42
F. Acumulación de Especies de Mastofauna	44
G. Biología de la Mastofauna	46
H. Estado de la Conservación de la Mastofauna	48

I. Areas Críticas	50
IV. DISCUSION	54
A. Composición Taxonómica	54
B. Comparación entre Localidades	55
C. Abundancia Relativa de la Mastofauna	64
D. Acumulación de Especies y Aspectos Metodológicos	65
E. Biología de la Mastofauna	69
F. Estado de Conservación la Mastofauna	74
G. Areas Críticas	76
H. Importancia del Trabajo para la Conservación de la Mastofauna	81
V. CONCLUSIONES	84
VI. RECOMENDACIONES	86
VII. LITERATURA CITADA	89
ANEXOS	
1. Hoja de datos de los transectos lineales	99
2. Hoja de datos de redes de niebla	100
3. Hoja de datos del trampeo	101
4. Especies de mamíferos en distintas localidades del PNSL, registradas durante 1998 (estación lluviosa)	102

5. Número total de especies de mamíferos registradas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 (estación lluviosa)	103
6. Especies de mamíferos en distintas localidades del PNSL registradas durante 1999 (estación seca).	104
7. Número total de especies de mamíferos registradas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1999 (estación seca)	105
8. Número de especies de mamíferos distribuidas en diferentes variables ecológicas, en las distintas localidades estudiadas en el PNSL durante 1998 y 1999.	106
9. Comparación de las localidades estudiadas durante 1998 (estación lluviosa) y 1999 (estación seca) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.	107
10. Comparación de las localidades estudiadas durante 1998 (estación lluviosa) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.	107
11. Comparación de las localidades estudiadas durante 1999 (estación seca) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.	107
12. Abundancia relativa de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón	108
13. Número total de individuos registrados en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 (estación lluviosa), por medio de transectos, trampas y redes de niebla.	110
14. Número de individuos observados en transectos lineales en distintas localidades durante 1998 (estación lluviosa).	110
15. Número de individuos colectados con redes de niebla en dos localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1998 (estación lluviosa).	111
16. Número de individuos colectados con trampas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1998 (estación lluviosa).	111

17. Número total de individuos registrados en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1999 (estación seca), por medio de transectos, trampas y redes de niebla.	112
18. Número de individuos observados en transectos lineales en distintas localidades durante 1999 (estación seca).	112
19. Número de individuos colectados con redes de niebla en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1999 (estación seca)	113
20. Número de individuos colectados con trampas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1999 (estación seca)	114
21. Clasificación de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón según sus variables biológicas	115
22. Posibles especies de mamíferos que se encuentran en el Parque Nacional Sierra del Lacandón	118
23. Registros de mamíferos obtenidos por medio de rastros y/o vocalizaciones en las diferentes localidades estudiadas.	121
24. Registros de mamíferos obtenidos por medio de transectos lineales en las diferentes localidades estudiadas.	124
25. Registros de mamíferos obtenidos por medio de redes de niebla en las diferentes localidades estudiadas.	127
26. Registros de mamíferos obtenidos por medio de trampeo en las diferentes localidades estudiadas.	132

LISTA DE CUADROS

Página

1. Fechas de muestreo en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 y 1999	19
2. Especies de mamíferos registrados en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL)	28
3. Taxones de mamíferos encontrados en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL)	30
4. Distribución de las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón en familias y órdenes	31
5. Comparación de la totalidad de especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, respecto del total de Petén y de todo el país.	32
6. Especies de mamíferos en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón (1998-1999).	33
7. Número de especies en distintas localidades de muestreo del Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) durante 1998 y 1999.	35
8. Observaciones no sistemáticas de mamíferos en distintas localidades del PNSL	37
9. Comparación de todas las localidades estudiadas en el PNSL, mediante índices de diversidad, equidad ecológica y complejidad.	38
10. Número de especies de mamíferos del PNSL, de acuerdo a sus variables biológicas	47
11. Estado de conservación de las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón	49
12. Criterios tomados en cuenta para sugerencia de áreas críticas dentro del Parque Nacional Sierra del Lacandón	52

LISTA DE FIGURAS

Página

1. Ubicación geográfica del Parque Nacional Sierra del Lacandón	4
2. Localidades de muestreo de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón	7
3. Areas afectadas por los incendios forestales de 1998 en el Parque Nacional Sierra del Lacandón	9
4. Análisis de agrupación de las 54 especies de mamíferos registradas en ocho localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 y 1999	39
5. Análisis de agrupación de las 31 especies de mamíferos registradas en seis localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón, durante 1998 (estación lluviosa)	40
6. Análisis de agrupación de 47 especies de mamíferos registradas en seis localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón, durante 1999 (estación seca)	41
7. Abundancia relativa de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón	43
8. Acumulación de especies de mamíferos registrados, durante 1998 y 1999, en los transectos de avistamientos realizados en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.	44
9. Acumulación de especies de mamíferos registrados, durante 1998 y 1999, mediante redes de niebla en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.	45
10. Acumulación de especies registradas, durante 1998 y 1999, con trampas en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.	45
11. Areas críticas sugeridas para el Parque Nacional Sierra del Lacandón	51

RESUMEN

Se caracterizó la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL), mediante la cual se obtuvo un inventario de especies; además, se comparó entre las distintas localidades visitadas. Se sugieren también qué regiones pueden ser consideradas como áreas críticas.

Se registraron un total de 54 especies, las cuales se encuentran distribuidas en ocho órdenes, 23 familias y 46 géneros. De los mamíferos encontrados en el parque, los que poseen mayor cantidad de especies son los quirópteros seguidos por los carnívoros y roedores.

Se considera como un solo bloque continuo a las cuatro localidades con asociación dendrológica de bosque alto cerca al río Usumacinta (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón). Por la gran diversidad de mamíferos que contiene, su extensión y debido a que casi no posee influencia antropogénica, se le considera como un área crítica. San Francisco, el otro bosque alto, también se considera un área crítica por las amenazas potenciales al hábitat. La región de Guayacán (bosque bajo y bosque de transición) merece atención especial debido a que posee características que no se encuentran frecuentemente en el parque. Por último, Los Pocitos, bosque bajo inundable, también se considera de importancia por el avance de la influencia humana.

En el área que ocupa el Parque Nacional Sierra del Lacandón, hay seis especies cuya distribución es endémica de la región mesoamericana, además contiene varias especies que se encuentran bajo alguna categoría de conservación.

La urgencia y la importancia para conservar la Sierra del Lacandón se basa en el gran número de especies de diferentes grupos que la habitan, no sólo de mamíferos sino de otros taxones como plantas y aves. Además, el parque es uno de los remanentes más grandes del ecosistema de bosque tropical en Guatemala y, junto con las reservas del sureste de México y Belice, forma parte de una de las áreas más grandes de este tipo de vegetación en Mesoamérica.

I. INTRODUCCION

Los mamíferos de muchos países, sobretodo del Neotrópico, se encuentran amenazados por una variedad de factores, pero la más seria amenaza es el rápido crecimiento de la población humana. Esto causa la destrucción de los ambientes naturales y la sobreexplotación de las poblaciones de mamíferos (e.g. cacería) (Ceballos y Navarro 1991; Cole y Wilson et al. 1996; Hernández 1992; Medellín 1994a). Sin embargo, por la carencia de información detallada pocas especies están consideradas en peligro de extinción (Ceballos y Navarro 1991).

Para que esta situación cambie y se pueda obtener un beneficio integral de esta biodiversidad y promover su utilización de forma compatible con la sociedad, se deben conocer las características biológicas básicas y la situación actual de las poblaciones. Por lo tanto, para comenzar es necesario la elaboración de inventarios, que considere el conocimiento de la lista de especies y distribución de cada una (Vidal 1998).

Se sabe ampliamente que los bosques tropicales son más ricos en especies que la mayoría de otros ecosistemas, pero todavía hay relativamente pocos inventarios de especies en dicho hábitat. Estudios e inventarios de especies en estas regiones son una de las prioridades más urgentes en áreas con alta diversidad, alto endemismo o que encaran destrucción inminente (Medellín 1994a). Asimismo, con el objeto de poder diseñar políticas de estudio, uso y protección de los recursos, ha crecido la necesidad de contar con inventarios faunísticos como respuesta a la demanda de información sobre la naturaleza y el uso de la biodiversidad. Sin embargo, es un hecho que el conocimiento y uso de la diversidad biológica dependen no sólo de la disponibilidad, sino de la precisión y amplitud de los inventarios biológicos (Cervantes et al. 1999; Jarvie y Stevens 1998).

Además, los estudios sobre la variación espacial en la riqueza y composición de especies en comunidades también son importantes ecológicamente (estructura y función de comunidades) y a nivel de manejo y conservación. La riqueza de especies es frecuentemente vista como un estado variable para los sistemas ecológicos y es continuamente usada en esfuerzos de manejo y conservación. La comparación de riqueza de especies entre diferentes localidades es usada para muchos propósitos. Por ejemplo, tales comparaciones se usan para identificar reservas potenciales, para determinar el estado relativo de diferentes hábitats, etc. Además, las comparaciones entre composiciones de especies (las identidades de las especies en una comunidad) en distintas

localidades también es importante. El hecho de estimar la proporción o número de especies en una localidad es relevante a muchas investigaciones en biología de la conservación y en ecología de comunidades (e.g. cuando las localidades difieren debido a factores como perturbación o contaminación) (Nichols et al. 1998).

Por lo tanto, el primer paso en estudios de recursos biológicos es la estimación de la diversidad en un tiempo y localidad dada. Este paso, frecuentemente, lleva a una segunda etapa, el monitoreo, que se refiere a la estimación de la diversidad de especies en la misma localidad y en diferentes tiempos, con el propósito de hacer inferencias acerca de los cambios que hayan ocurrido (Wilson et al. 1996). Con estos estudios se pueden identificar centros de riqueza de especies y endemismo. Por lo tanto, dichas áreas pueden ser monitoreadas más intensamente y considerarlas para una mayor protección (Ceballos y Brown 1994).

Todas las especies de mamíferos tienen su propia función en el mantenimiento del bosque natural. El empobrecimiento de las comunidades de estos organismos conlleva a impactos que afectarían la capacidad del bosque para mantenerse y regenerarse de manera natural. Por ejemplo, varias especies son de gran importancia como dispersores de semillas y/o polinizadores de diversas plantas (Dirzo y Miranda 1990; Julien-Laferriere y Atramentowicz 1990; Redford 1992; Fleming y Sosa 1994; Medellín 1994 a). Además, algunos mamíferos son fuente importante de alimentación para comunidades humanas (Bodmer et al. 1997; Emmons y Feer 1997), por lo que es necesario el mantenimiento de las poblaciones naturales de dichos organismos.

Los mamíferos pueden servir como modelo con el cual se desarrolle una adecuada política inicial de conservación, así como para la toma de decisiones de manejo, ya que algunos de sus patrones de diversidad y muchos problemas en cuanto a su conservación pueden ser generalizados a otros grupos taxonómicos (Ceballos y Brown 1994). Asimismo, los mamíferos son importantes económicamente hablando, al igual que por el atractivo emocional que poseen (e.g. usado para atraer turismo o para educación ambiental).

Debido a su localización geográfica, Centro América representa un puente importante de tierra entre el Norte y Sur de América. En esta región se encuentran especies de mamíferos con afinidades en Norte y Suramérica, y algunas especies y géneros alcanzan los límites de sus rangos geográficos en esta área (Roling 1992a). Según los mapas de distribución de Reid (1997), en

Guatemala existen 188 especies de mamíferos terrestres y específicamente en Petén se encuentran aproximadamente 132.

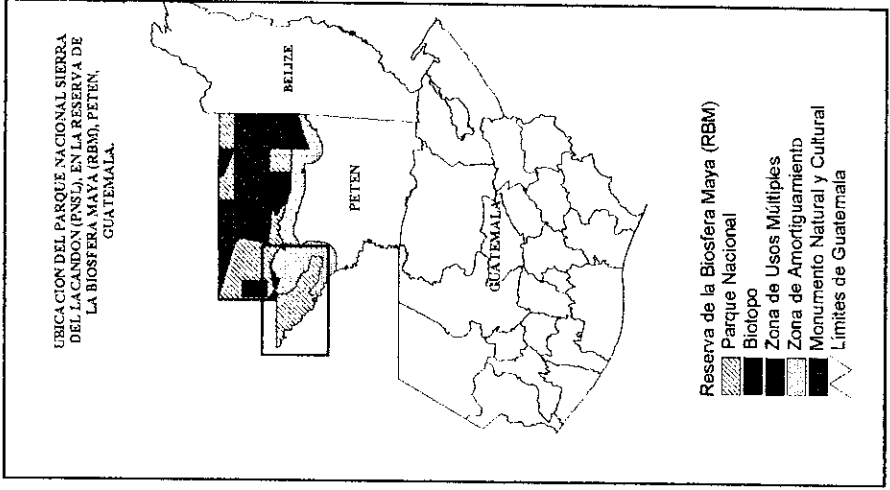
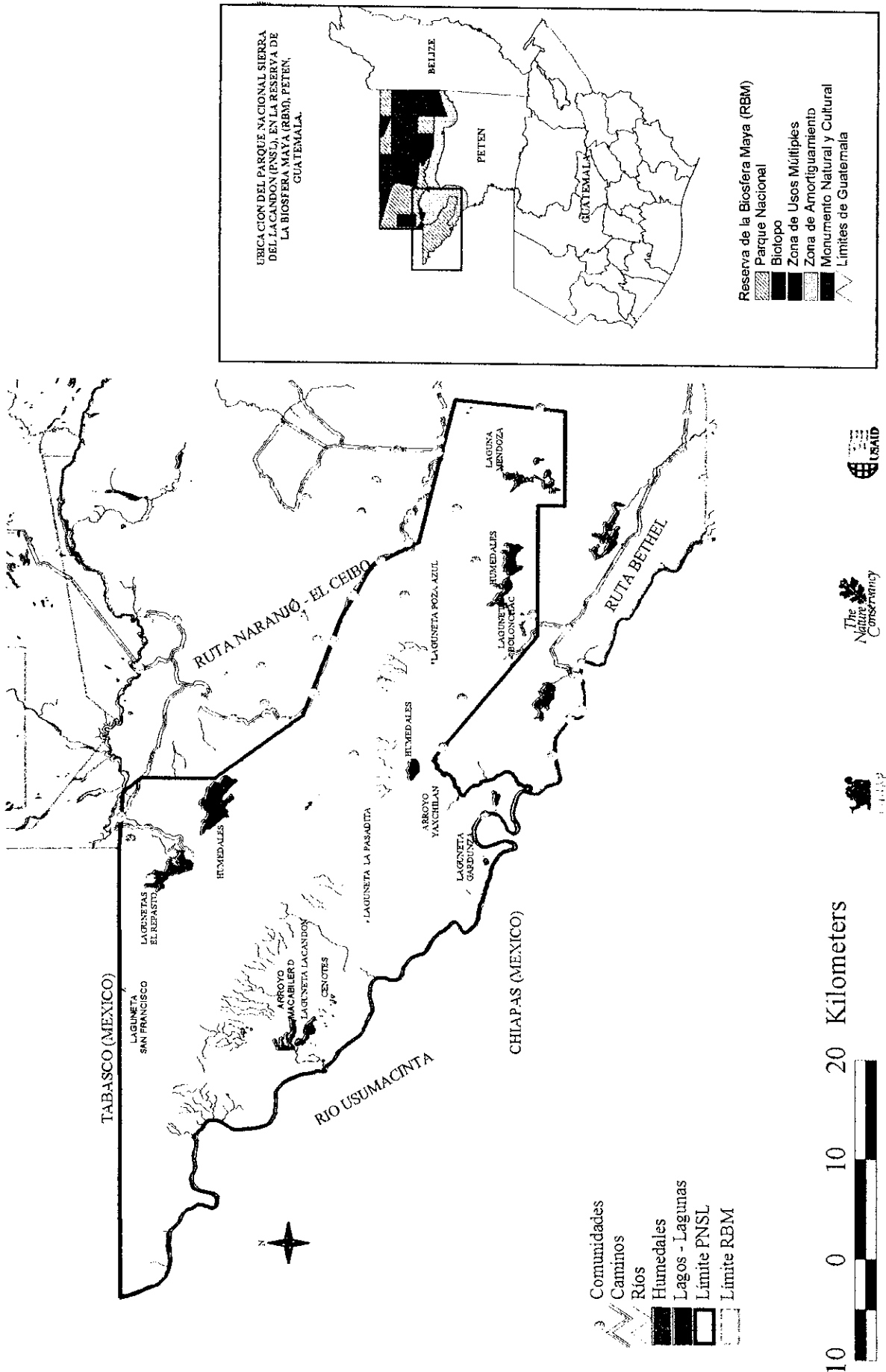
A) Descripción del Lugar de Estudio:

El Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) se localiza dentro del bioma de selva tropical lluviosa (Villar 1997), y la zona de vida es bosque húmedo tropical cálido (Holdridge 1987). Además, forma parte de las tierras bajas de la vertiente atlántica del norte centroamericano, comúnmente conocida como la “Selva Maya”. Esta última representa la mayor extensión de bosque tropical en América Central, ya que abarca más de 3.0 millones de hectáreas en los países de México, Guatemala y Belice. El PNSL se sitúa en el sureste de dicho bosque, entre los estados mexicanos de Chiapas y Tabasco. Está en el municipio de La Libertad, al norte del departamento guatemalteco de Petén, (TNC 1998) (Fig. 1).

El PNSL fue declarado en 1990 como una de las cuatro zonas bajo la categoría de parque dentro de la Reserva de la Biósfera Maya (RBM), siendo las demás: Tikal, Laguna del Tigre y Mirador -Río Azul. Comprende una extensión territorial de 202,865 hectáreas con un perímetro total de 290 km y constituye, después del Parque Nacional Laguna del Tigre (PNLT), el Parque Nacional con la mayor área de zona núcleo en Guatemala (TNC 1998).

El Parque ocupa un lugar muy importante en la parte norte del corredor biológico Mesoamericano. El sector suroeste del Parque es el único punto en el cual existe conectividad física entre el complejo de áreas protegidas de Chiapas y los Parques Nacionales Sierra del Lacandón y Laguna del Tigre en la RBM en Guatemala. Este caso de conectividad es reforzado por el hecho de que estas áreas así “unidas” aparentan compartir asociaciones y especies bióticas, además de factores abióticos de características similares. El sector noreste del parque presenta un potencial “puente” biológico a través del río San Pedro, entre el PNSL y el PNLT (TNC 1998).

FIGURA No. 1 UBICACION GEOGRAFICA DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON (PNSL)



Clima:

La época de lluvias ocurre en la segunda mitad del año y la estación seca, entre los meses de enero a mayo. El promedio de lluvia anual es de 1500 a 1700 mm; la temperatura máxima es 33°C, la media es 25°C y la mínima es 20°C (en promedio por año); la humedad relativa varía entre 60-80% en promedio, anualmente (Morales 1996).

La Sierra del Lacandón, en su parte alta, alcanza una altitud máxima de 636 msnm y la columna vertebral de la sierra regularmente supera a los 400 m en su trayecto entre el límite internacional norte hasta el área de la Poza Azul. Esto, combinado con el hecho de que la Sierra presenta una “cara” hacia el este, posiblemente provoca el fenómeno climatológico de precipitación orográfica.

Normalmente, los vientos en el área soplan del este y sureste desde áreas marinas de las costas del Caribe. Durante los últimos meses del año se originan en el Golfo de México (norte y noreste) (TNC 1998).

Fisiografía:

El parque se encuentra ubicado entre dos regiones fisiográficas: la Plataforma de Yucatán y el Cinturón Plegado del Lacandón. La primera comprende parte del departamento de Petén y está asociada a la península de Yucatán, es decir, que tiene los mismos elementos geomorfométricos que caracterizan a ésta. Dicha región está formada sobre capas horizontales de rocas sedimentarias formadas en el período cretáceo y en el eoceno. La segunda región está formada por piedra caliza, donde se desarrolla una topografía kárstica (Guerra 1981).

Geología:

El entorno dominante de la Sierra del Lacandón en Guatemala consiste en una serranía kárstica quebrada y erosionada. Existen en ella las mayores elevaciones del departamento de Petén aparte de las Montañas Mayas. La mayor parte de la estructura rocosa de la Sierra del Lacandón

pertenece a las épocas del Cretácico y Cenozoico. Adicionalmente, en su extremo noreste y suroeste de los límites del parque se presentan pequeñas franjas con suelos aluviales asociados al Río San Pedro y al Arroyo Yaxchilán (TNC 1998).

Topografía:

El parque abarca la única zona seriamente fracturada de la Reserva de la Biósfera Maya. Se distinguen tres serranías (Fig. 2) que forman el grosor de la Sierra del Lacandón: la del noreste, el centro y oeste (TNC 1998). La más norteña de éstas, denominada la Sierra de la Pita, está separada de la Sierra del Lacandón (el centro) por la planicie asociada con las lagunas de El Repasto. Aproximadamente la mitad de ella está afuera de los límites legales del Parque. La segunda, la propia Sierra del Lacandón, es la más gruesa, fracturada y alta de las tres serranías. En ella se ubica la mayor altura, 636 msnm. La tercera serranía, denominada la Sierra de la Ribera, es una franja angosta a orillas del Río Usumacinta, desde la desembocadura del arroyo Macabilero hasta la desembocadura del arroyo Yaxchilán, en el extremo suroeste del parque. Esta serranía está separada de la Sierra del Lacandón por una planicie, denominada Planada de Yaxchilán (TNC 1998).

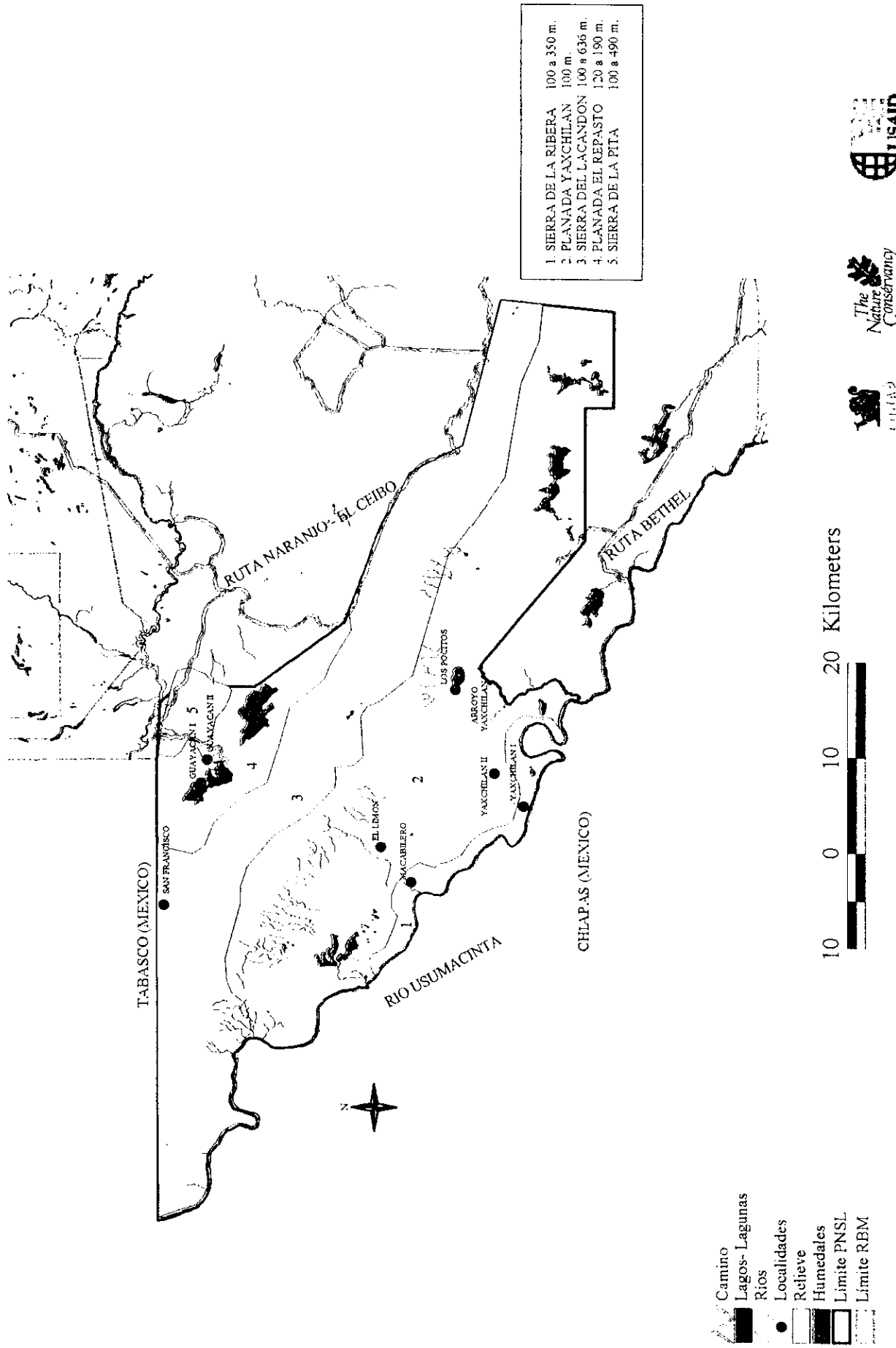
Suelos:

Según Simmons et al. (1959), los suelos del parque pertenecen a las series Chacalté, Bolón, Joljá, Quinil y Sacluc. En general, las tierras son no cultivables, siendo aptas 80% de las mismas para la protección de bosques y vida silvestre (Barrios 1995).

Hidrología y Cuerpos de Agua:

La serranía central de la Sierra del Lacandón representa la divisoria hídrica entre las cuencas de los ríos Usumacinta y San Pedro. En época de sobrecarga hídrica el agua fluye hacia las áreas bajas asociadas a los arroyos Macabilero y Yaxchilán y a través de estos finalmente llega al río

FIGURA No. 2 LOCALIDADES DE MUESTREO DE MAMIFEROS DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON (PNSL)



Usumacinta. En el sur del Parque, el agua se colecta en bajillos y humedales asociados a la laguna Mendoza y a la laguneta Bolonchac.

En las áreas de serranía, aunque existen varios cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas, cenotes y amplias zonas estacionalmente inundadas), la geología kárstica de la zona generalmente es un factor limitante respecto del desarrollo de sistemas mayores de drenaje superficial (TNC 1998).

Asociaciones Dendrológicas o Hábitats:

Las asociaciones dendrológicas del Parque están clasificadas en varios grandes grupos:

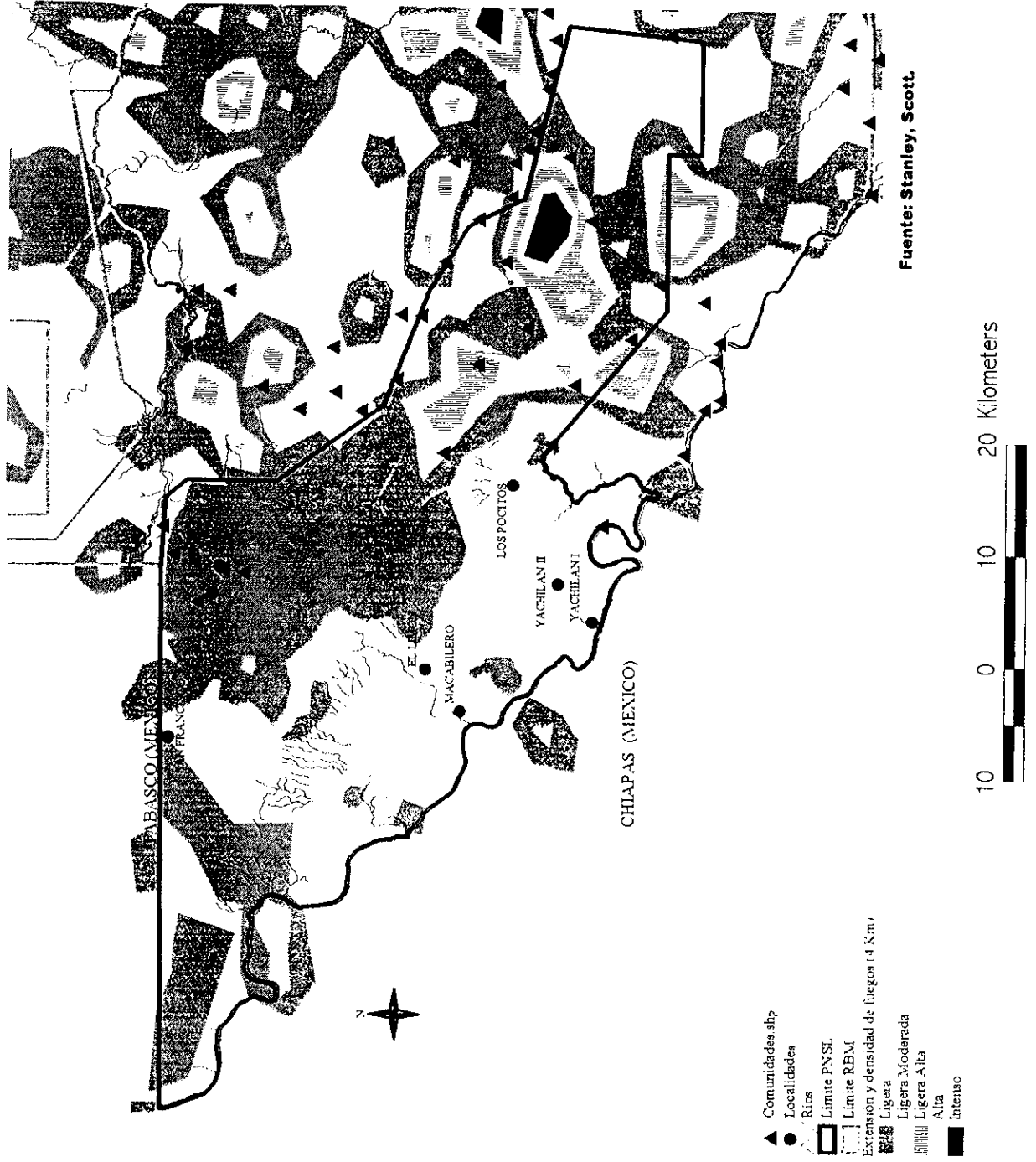
- a) bosque alto (> 20 m) que posee tierras con buen drenaje y se encuentra en todo el Parque;
- b) ciénagas con bosque bajo (6 a 20 m) en el Arroyo Macabilero y humedales al nor-noreste del sitio arqueológico de Piedras Negras;
- c) sabanas restringidas en Lagunas de El Repasto y un área entre la laguneta de Bolonchac y la laguna Mendoza ;
- d) bosque muy bajo (< 6 m) en el este y sureste de las Lagunas de El Repasto (TNC 1998) y
- e) bosque de transición (entre bosque alto de serranía y sabana restringida) (Martínez 1999).

Incendios Forestales de 1998:

De las áreas protegidas, el PNSL fue el más seriamente afectado por los incendios de 1998 ya que el porcentaje de extensión quemada fue aproximadamente 50% del parque (Fig. 3). La intensidad del fuego se dividió en las siguientes categorías: ligera (81,170 ha), ligera-moderada (12,650 ha), moderada (6,910 ha), alta e intensa (3,980 ha). Las clases de intensidad de fuego se pueden describir de la siguiente manera:

- a) ligera: puntos de calor esporádicos en el tiempo y espacio que indican fuegos rastreros y dejan intacta la cobertura boscosa.
- b) ligera-moderada: puntos de calor más cerca de sí mismos que la clase anterior (el transcurso de los fuegos demora más tiempo). Todavía los incendios pertenecen al tipo rastrero con el dosel superior intacto.

FIGURA No.3 AREAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES DE 1,998 EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON (PNSL)



c) ligera-alta: indica mayor cantidad de combustible quemado, algunos árboles de los dos eses intermedios superiores se han caído quemándose.

d) alta e intensa: la cobertura boscosa totalmente quemada, los árboles probablemente fueron tumbados primero y luego quemados o en otros casos podría ser donde pasó el fuego por las colinas con mucha pendiente (Stanley 1998).

B) Trabajos en la Región:

Varios estudios de composición, abundancia y distribución de mamíferos se se han realizado en la región conocida como la Selva Maya. Entre éstos se pueden mencionar los listados con comentarios para la península de Yucatán, México, realizados por Jones et al. (1973), Jones et al. (1974) y Birney et al. (1974). Dowler y Engstrom (1988) han hecho investigaciones más recientes en México. Entre los estudios está la documentación, por medio de trabajo de campo y búsqueda de literatura, de 112 especies de mamíferos (Medellín 1994a) en la Selva Lacandona de México. En Belice, Kirkpatrick y Cartwright (1975) encontraron 89 especies de mamíferos.

En Guatemala se pueden mencionar los trabajos de Murie (1935), Jones (1966), Jones et al. (1988), McCarthy (1982;1987) y McCarthy et al. (1993) en los cuales, también se incluyen descripciones y sistemática de diversas especies. Estas investigaciones reúnen especies de mamíferos (principalmente pequeños) de distintas partes del país, incluyendo varias del departamento de Petén. Entre los estudios efectuados específicamente en la Reserva de la Biósfera Maya, se encuentran: Rick (1968), llevado a cabo en Tikal y que trata de murciélagos, el de Engstrom y Reid (1992) y Engstrom et al. (1993), sobre mamíferos pequeños. Los dos últimos incluyen listas de las especies colectadas en varias partes de Petén y específicamente en Laguna del Tigre donde se registró una nueva especie de murciélago. En 1992 (ab), Roling realizó listados de mamíferos de diversos lugares de Petén. En otra investigación, Jolón (1994) en el Parque Nacional Tikal, determinó la distribución de mamíferos pequeños, en diferentes estratos de vegetación en el bosque alto y se elaboró un listado de los mismos. En el Biotopo El Zotz se investigó la dinámica temporal de las comunidades de murciélagos, encontrándose un total de 18 especies (Pérez 1997).

En el Parque Nacional Laguna del Tigre se han realizado también diversos estudios de mastofauna, tales como el realizado por Zarza y Pérez (2000), en el cual se reportan 40 especies.

En la RBM también se han realizado estudios enfocados a una sola especie, que describen parte de su ecología. Entre éstos se puede mencionar los realizados en el Parque Nacional Tikal respecto de las dos especies de primates presentes en Petén (saraguate y mono araña) (Cant 1978; 1990; Schlichte 1978; Cohelo et al. 1976). También se han realizado algunos con roedores como cotuza (Cant 1977) y ratón espinoso de bolsas (Kawanishi 1993; Jolón 1996). Así mismo, en Tikal se estudiaron algunos carnívoros como jaguar (Kawanishi 1995) y micoleón (Walker y Cant 1977). En Yaxhá-Nakun se investigó al venado cola blanca y al cabrito (Leiva 1998), así como los hábitos alimenticios de murciélagos frugívoros (Lou 2000). En la región de Uaxactún existen trabajos con tepezcuintle (Bor 1995; Morales 1997). El uso de los mamíferos para consumo humano está documentado por Morales (1993), Morales, Morales y McNab (1997) y Polisar (1997) en lugares como Uaxactún y Tikal.

Propiamente en el Parque Nacional Sierra del Lacandón no se ha realizado ningún estudio de mamíferos anterior a éste. En 1997 se efectuó un trabajo en el bosque de la Cooperativa Bethel, (cierta extensión territorial se encuentra dentro de dicho parque) donde se planteó el uso de mamíferos menores, entre otros taxones, como posibles indicadores que serán utilizados para estudios de monitoreo. Se capturaron cuatro especies de ratones y una de musaraña (Méndez 1997).

C) Justificación:

A pesar del considerable interés en la fauna de Centro América, los mamíferos permanecen pobremente conocidos en muchos aspectos. Además de estudios de especies individuales, se han realizado pocos inventarios completos de mamíferos. Solamente en algunos lugares tales como el sureste de México, Belice, Costa Rica y Panamá se han llevado a cabo estudios de este tipo. Los inventarios básicos son esenciales para asignar apropiadamente áreas amenazadas con prioridad de protección (Medellín 1994a; Reid 1997).

Entre una de las regiones centroamericanas poco estudiadas se encuentra el Parque Nacional Sierra del Lacandón en Guatemala que como zona núcleo tiene entre sus objetivos la importancia de estudios científicos para la protección de sus recursos naturales (Morales 1996). A pesar de esto, hace falta mucha información necesaria para la toma de decisiones en la planificación y manejo del parque (CONAP/TNC/USAID 1998). Debido a esta falta de datos, en 1998 TNC realizó una clasificación ecológica de la Sierra del Lacandón para proporcionar información básica sobre las relaciones naturales y sociales existentes en el parque. Dicha clasificación ecológica tiene como objetivo general, clasificar y zonificar ecológicamente las interacciones del componente natural (flora y fauna) del Parque Nacional Sierra del Lacandón. Dentro de este objetivo y bajo la división de fauna, se realizó la caracterización de mamíferos que incluye el presente trabajo.

Sobre la mastofauna del PNSL ha habido poca investigación formal (Morales 1996), por lo que el presente estudio caracteriza dicha fauna, con el propósito de generar datos para futuros planes de manejo del parque. Entre la información que se incluye, está un inventario preliminar de la mastofauna. Lo anterior, junto con la determinación aproximada de las abundancias de los mamíferos encontrados, servirá para realizar futuros monitoreos y detectar si ocurren cambios en la diversidad de mamíferos.

Por medio de la comparación de la diversidad de mamíferos de los distintos hábitats estudiados, se podrá sugerir sitios que merecen una atención prioritaria en cuanto a su protección (determinar áreas críticas, - lugares de alta riqueza de mamíferos o sitios donde haya especies raras o en peligro de extinción- (Kershaw et al. 1995)). Además, al conocer la relación que hay entre los mamíferos y los diversos hábitats, se pueden hacer comparaciones con otras regiones con hábitats similares a los estudiados.

D) Objetivos:**Objetivo General:**

- Caracterizar la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL)

Objetivos Específicos:

- Realizar un inventario de mamíferos en el PNSL
- Comparar la diversidad de mamíferos en distintas áreas del PNSL que contienen los siguientes hábitats: bosque alto, ciénaga con bosque inundable y bosque de transición.
- Determinar la abundancia relativa de los mamíferos del PNSL.
- Obtener información básica sobre la biología de algunas de las especies de mamíferos que se presentan en esta región.
- Determinar el estado de conservación de los mamíferos del PNSL, según diferentes criterios de amenaza.
- Identificar áreas críticas mediante la información obtenida.

II. METODOLOGIA

A) Area de Estudio:

El trabajo se realizó en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL), que comprende una extensión territorial de 202,865 hectáreas con un perímetro total de 290 km. El PNSL se encuentra en el Municipio de La Libertad del departamento de Petén. Este Parque se encuentra en el bioma de selva tropical lluviosa (Villar 1997) y abarca parte de la zona de vida correspondiente al bosque muy húmedo tropical, según Holdridge (1987).

Se eligieron lugares con tres distintas asociaciones dendrológicas:

a) bosque alto: bosque con árboles mayores de 20 m que posee suelos con buen drenaje (TNC 1998).

Este tipo de asociación ocupa aproximadamente el 80% del parque;

b) ciénagas con bosque bajo inundable: bosque en áreas donde generalmente existen cuerpos de agua (ríos, riachuelos, nacimientos de agua, lagunas) o el drenaje del suelo es tan malo que en invierno el agua pasa estancada por varios meses (Márquez 1999). Ocupan aproximadamente el 2% del parque;

c) bosque de transición: el bosque es bastante bajo, es una zona transicional entre el bosque alto de la Sierra del Lacandón y la sabana El Repasto, (Mártinez 1999) ocupando aproximadamente el 0.20% del parque.

El resto del parque (18%) está formado por zonas modificadas, agricultura y bosques en diferente etapa de sucesión.

Los datos usados para la descripción de la vegetación de cada lugar de estudio, se obtuvieron de los estudios realizados por Márquez (1999) y Martínez (1999) para la clasificación ecológica de la Sierra del Lacandón.

Se eligieron ocho localidades con la finalidad de cubrir las tres asociaciones dendrológicas ya descritas, cinco en bosque alto (dos en el primer macizo montañoso, dos en la planada que le sigue y uno en la propia Sierra del Lacandón), dos en ciénagas con bosque bajo inundable (uno en la planada de Yaxchilán y otro en la de El Repasto) y una en bosque de transición (Planada El Repasto). La mayor cantidad de localidades en bosque alto se debe a que esta asociación dendrológica ocupa una gran proporción de superficie en el parque.

La localización de cada sitio se encuentra en la figura 2 y a continuación se describen:

A) Yaxchilán I: Localizado a 1.10 km al SE del río Usumacinta, sus coordenadas UTM-15 N son: 709205.12 y 1869528.25. Este sitio se encuentra en la Sierra de la Ribera a una altura de 220 msnm (Fig. 2). La vegetación en esta localidad cuenta con especies tales como: zapote mamey (*Pouteria sapota* (Jacquin) H.E. Moore & Stearn.), tamarindillo (*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith.), copo hoja ancha (*Poulsenia armata* (Miq.) Standl.), zapotillo hoja fina *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma, ramón oreja de mico (*Brosimum panamense* (Pittier) Standl. & Steyerf.), ramón blanco (*B. alicastrum* Swartz.), som (*Alseis yucatanensis* Standl.) y sufricay (*Malmea depressa* (Bail) R.E.Freis). Los árboles poseen gran altura y diámetro (altura promedio 17 m; altura máxima 38 m y diámetro altura de pecho promedio (DAP) 26 cm). Se considera como bosque maduro (Márquez 1999 y Martínez 1999). A este bosque también se le denomina, a lo largo del trabajo, bosque alto de serranía baja o de la Sierra de la Ribera.

La fuente de agua permanente más próxima es el río Usumacinta y también cerca al punto de muestreo se encuentra el puesto de control de CONAP llamado Estación Aforo Yaxchilán. No hay asentamientos humanos cercanos (Obser. pers.).

B) Macabilero: Se encuentra a 1.5 km SE del río Usumacinta y sus coordenadas UTM-15 N son 700897.08 y 1881714.32. Al igual que el anterior, se encuentra en la Sierra de la Ribera a una altura de 190 msnm (Fig. 2). También se le llama bosque alto de serranía baja o de la Sierra de la Ribera. Se asume que el tipo de vegetación y sus características son las mismas, ya que forma parte de la misma serranía (ésto se hace con base en Márquez 1999 y Martínez 1999).

La fuente de agua permanente más cercana es un afluente del arroyo Macabilero, (a 25 m). No hay asentamientos humanos cerca de este sitio (Obser. pers.).

C) Yaxchilán II: Se localiza a 5.20 km SE del río Usumacinta y sus coordenadas UTM-15 N son 712617.69 y 1812644.07. Se encuentra en la planada o valle intercolinar a una altura de 110 msnm (Fig. 2). El tipo de bosque es denominado como bosque alto de planada o valle intercolinar. Se encuentran especies como: zapotillo hoja fina (*Pouteria reticulata*), ramón blanco (*Brosimum*

alicastrum), ramón oreja de mico (*B. panamense*), som (*Alseis yucatanensis*), tamarindillo (*Dialium guianense*) y copo hoja ancha (*Poulsenia armata*). Es un bosque alto y maduro cuya altura promedio es de 16 m, la altura máxima es 34 m y el DAP promedio es 26 cm (Márquez 1999).

Las fuentes de agua cercanas a este lugar son aguadas que se inundan en invierno pero que están secas en verano (aproximadamente a 35 m). No hay asentamientos humanos cercanos (Obser. pers.).

D) El Limón: Situado a 6.13 km SE del río Usumacinta y sus coordenadas UTM-15 N son 704939.41 y 1884625.14. Se encuentra en la planada o valle intercolinar a una altura de 95 msnm (Fig. 2). Al igual que el bosque anterior, el que conforma esta localidad se le denomina bosque alto de planada o valle intercolinar. Al encontrarse en la misma planada que Yaxchilán II, se cree que la vegetación y sus características son las mismas.

La fuente de agua permanente más cercana es un tributario del arroyo Macabilero (a 15 m). No hay asentamientos humanos cerca de este sitio (Obser. pers.).

E) Guayacán I: Localizado a 6.20 km SW de la ruta El Naranjo-El Ceibo y sus coordenadas UTM-15 N son 711541.99 y 1903839.37. Es la zona transicional entre el bosque alto de la Sierra del Lacandón y la sabana de El Repasto y se encuentra a una altura de 119 msnm (Fig.2). Al estar al lado de la sabana la cual es inundable, los alrededores de este punto se anegan (el sitio en sí no lo hace). Se encuentran especies tales como pucté (*Bucida buceras* L.), jabín (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg. Grad. & For.) y subín colorado *Acacia cornigera* (L.) Willdenow). La altura máxima del bosque es de 25 m, su altura promedio es de 14 m y el DAP promedio es 26 cm (Martínez 1999).

La fuente de agua permanente más cercana es una de las lagunas de El Repasto (a 1.05 km). Esta localidad está cerca de dos poblados (a unos 60 m y 3 km del punto, respectivamente), Las Estacas y Guayacán. El primero cuenta con 40 familias y el segundo con 50 (TNC 1998), en el momento del estudio también había un destacamento militar. Los sitios alrededor de esta localidad fueron afectados por los incendios de 1998 (Fig.3) (Obser. pers.).

F) Guayacán II: Se localiza a 8.60 km SW de la ruta El Naranja-El Ceibo sus coordenadas UTM-15 N son 714064.32 y 1903097.51. Este hábitat es ciénaga con bosque bajo inundable y se localiza a una altura de 135 msnm (Fig. 2). Se encontraron especies tales como: tinto (*Haematoxylum campechianum* L.), pucté (*Bucida buceras*) y jabín (*Piscidia piscipula*). La altura máxima de los árboles es de 25 m, altura promedio de 15 m y DAP promedio de 27 cm (Martínez 1999)

Igual que en el sitio anterior, la fuente de agua permanente más cercana es una de las lagunas del El Repasto (a 35 m), los poblados cercanos son los mismos (localizados a 30 m y 2.5 km, respectivamente) y el bosque circundante también fue afectado por los incendios de 1998 (Fig. 3). En invierno este bosque, de suelo con mal drenaje, se inunda (Obser. pers.).

G) Los Pocitos: Se encuentra a 5 km SE del Arroyo Yaxchilán y sus coordenadas UTM-15 N son 721408.75 y 1876798.50. Esta ciénaga con bosque bajo inundable está a 118 msnm (Fig. 2) y cuenta con especies tales como zapote bobo (*Pachira acuatica* Aubl.), barillo (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl.), pucté (*Bucida buceras*), canxán (*Terminalia amazonia* J.F. Gmel.) Exell. in Pulle), ramón colorado (*Trophis racemosa* (L.) Urban) y julub verde (*Psychotria yunckeri* Standl.). El promedio de altura de los árboles es 15 m, la altura máxima es de 30 m y el DAP promedio es de 24 cm (Márquez 1998).

La fuente de agua permanente más cercana es un afluente del arroyo Yaxchilán (a 15 m). Esta localidad está cerca de la Cooperativa Unión Maya Itzá (a 1 km) que es una comunidad de repatriados que tiene 225 familias (TNC 1998), y cerca del sitio de estudio se encuentra un puesto de control de CONAP llamado Los Pocitos (Obser. pers.).

H) San Francisco: Ubicada 1 km S del límite internacional entre Guatemala y México y sus coordenadas UTM-15 N son 698781.96 y 1907.622.87. Esta localidad se encuentra en la Sierra del Lacandón (a 385 msnm), en la línea limítrofe entre el municipio de La Libertad (Petén) y el estado de Tabasco (México) (Fig. 2). A veces se hace referencia a este bosque como bosque alto de serranía alta. La vegetación consta de especies tales como: *Guarea excelsa*, *Malmea depressa*, *Alseis yucatanensis* y *Brosimum panamense*. La altura máxima del bosque es de 48 m, la altura promedio es 18 m y el DAP promedio es 27 cm (Martínez 1999).

La fuente de agua más cercana son las lagunas de San Francisco (a 2 km). El asentamiento humano más próximo (a 2.5 km) tiene el mismo nombre que las lagunas y se encuentra en el estado de Tabasco, México. Los sitios alrededor de esta localidad fueron afectados por los incendios de 1998 (Fig. 3) (Obser. pers.).

B) Materiales y Métodos:

En total se efectuaron ocho salidas de campo con promedio de seis días de recolecta durante los meses de julio a octubre de 1998 y enero a abril de 1999, completando 71 días de muestreo (en total se muestreó 57 días en bosque alto, 10 en ciénagas con bosque bajo inundable y 4 en bosque de transición). Usualmente, el primer y último día eran usados para recorrer los transectos y en esos días se trabajaba con trampas y redes de niebla. Las fechas detalladas por cada sitio y metodología se presentan en el Cuadro 1. La época lluviosa, en este estudio, incluye los meses de julio a octubre de 1998 y la época seca los meses de enero a abril de 1999. Los registros son de dos tipos: directos (recolectas de especímenes y observaciones de mamíferos de fácil identificación) e indirectos (rastros y/o vocalizaciones). Además, también se incluyeron los registros u observaciones no sistemáticas.

Cuadro I. Fechas de muestreo en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 y 1999

	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
Fechas en 1998	28/VIII al 4/IX	5 al 9/IX	25 al 30/VII	2 al 7/VIII	5 al 8/X	11 al 14/X		
Metodología								
a) Transectos	28/VIII y 3/IX	5 y 9/IX	25 y 30/VII	2 y 6/VIII	-	-		
b) Redes	-	-	-	-	6 al 8/X	12 al 14/X		
c) Trampeo	2 al 4/IX	6 al 8/IX	26 al 28/VII	5 al 7/X	5 al 7/X	11 al 13/X		
Fechas en 1999	20 al 25/I	27/I al 2/II	15 al 20/IV	21 al 26/IV			21 al 26/II	20 al 26/III
Metodología								
a) Transectos	20 y 25/I	27/I y 2/II	15 y 20/IV	24 y 26/IV			22 y 26/II	20 y 26/III
b) Redes	21 al 23/I	28 al 30/I	16 al 18/IV	21 al 23/IV			21, 23 y 24/II	20, 21 y 23/III
c) Trampeo	23 al 25/I	31/I al 2/II	18 al 20/IV	23 al 25/IV			23 al 25/II	23 al 25/III

- En estos sitios no se realizó la metodología indicada

Registros Directos:

A) Transectos Lineales:

Para realizar observaciones de mamíferos de fácil identificación se realizaron transectos de dos kilómetros de largo, los cuales se marcaron cada 25 ó 50 metros. La velocidad del recorrido fue aproximadamente de 1.5 km/h. Los transectos se recorrieron dos veces: por la mañana, media hora después de la salida del sol (aproximadamente de 6:45 a 8:15) y por la noche, media hora después de ocultado el sol (aproximadamente de 18:40 a 20:10). En los transectos se estudiaron los mamíferos medianos, grandes y muy grandes, de 100 g a 10,000 g (Medellín 1994a). Los transectos se hicieron principalmente en veredas ya hechas.

Los datos tomados durante el recorrido de los transectos fueron: nombre de la especie, edad, sexo, actividad, número de individuos, distancia perpendicular del avistamiento y distancia desde el inicio del transecto (Anexo 1).

Durante 1998, se realizó solamente un transecto en cada localidad, pero en 1999 se llevaron a cabo dos transectos en cada sitio (para tratar de aumentar el número de avistamientos), éstos estaban separados por lo menos por 2.5 km de distancia. El primer y segundo transecto de cualquier lugar eran recorridos durante la mañana y la noche respectivamente del primer día de trabajo, y durante el último día se visitaba el segundo transecto por la mañana y el primero por la noche.

En Guayacán I (bosque de transición) y Guayacán II (ciénaga con bosque inundable) (Fig.2 y 3) no se realizaron los transectos de avistamientos, debido a que la mayoría del bosque estaba quemado (Fig.3).

B) Redes de Niebla:

Para obtener la información sobre los murciélagos (en las ocho localidades estudiadas) se usaron seis redes de niebla (12 x 2 m); se instalaron en cada ocasión por tres noches, sobre el nivel del suelo (30 cm arriba de éste). Las redes se mantuvieron abiertas por cinco horas a partir de las 18:30 ó 19:00, pero algunas veces se tuvieron que cerrar debido a las lluvias. Las redes se colocaron en línea recta con una separación de un metro aproximadamente entre cada una y cuando había un cuerpo de agua cerca (e.g. río) tres redes se colocaron a través de éste (Los Pocitos y El Limón).

Las localidades de Guayacán I y II fueron las únicas en donde se colocó redes de niebla durante 1998. En 1999 se ubicaron en las otras seis regiones, pero no en Guayacán I y II, debido a que estos sitios estaban inundados, por lo que era difícil el acceso hacia los mismos.

De todos los ejemplares obtenidos, con excepción de los que huían de las redes o bolsas de colecta, se registró la especie, el sexo, edad (determinada por osificación de las falanges), se tomaron las medidas somáticas (longitud total, cola, pata trasera, antebrazo, tibia y oreja) y se pesaron (Anexo 2).

Un número mínimo de ejemplares de cada especie se sacrificaron y prepararon (piel y cráneo o en formalina 10%) para colección con fines de identificación. Dichos ejemplares preservados se

encuentran depositados en la Universidad del Valle y en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La identificación de los murciélagos en el laboratorio fue realizada con la ayuda del Lic. Sergio Pérez, mediante las claves de Hall (1981) y de la Guía de Identificación de los Murciélagos de México (Medellín et al. 1997). La última también se usó para la determinación taxonómica en el campo, así como la guía de campo de Reid (1997).

C) Trampeo:

En todos las localidades (durante 1998 y 1999), para hacer colectas de roedores y otros mamíferos pequeños y medianos (de menos de 100 g a 1000 g), se usaron 48 trampas plegables tipo Sherman de distintos tamaños: pequeñas (2" x 2-1/2" x 6-1/2"), grandes (3" x 3-1/2" x 9") y extra grandes (3" x 3-1/4" x 12"); además se usaron 12 trampas con maya de alambre de (3" x 4" x 7.5"). Las trampas se colocaron en un transecto, sin importar qué tipo o tamaño de trampa se iba a usar. La mayoría se ponían sobre el suelo, bajo troncos, rocas, a la par de árboles caídos, cerca del agua (donde había cuerpos de agua disponible). Algunas se instalaron a una altura de 0.5 - 2.5 m sobre el nivel del suelo en ramas de árboles o lianas. Las trampas se instalaron el primer día de la sesión de colecta, y fueron chequeadas y re-cebadas por los siguientes tres días para un total de 180 trampas-día. En las trampas se colocaron distintas carnadas: banano, piña, avena con mantequilla de maní y una mezcla de semillas con fruta secas.

Algunos de los individuos que se atraparon fueron preparados para su identificación (piel y cráneos o colocados en formalina al 10%) y luego puestos en la colección de referencia de la Universidad del Valle de Guatemala. Se registró la especie, el sexo, edad, se tomaron las medidas somáticas (longitud total, cola, pata trasera y oreja) y se pesaron (Anexo 3).

Al ser bastante conspicuas las especies colectadas, para su identificación taxonómica se usó solamente la guía de campo de Reid (1997).

Registros Indirectos:

Las observaciones indirectas (rastros y vocalizaciones) se hicieron en los transectos ya descritos, principalmente durante los recorridos de la mañana. El dato principal que se tomó de estas observaciones fue la especie a la que pertenecía el rastro y/o vocalización. Para llevar este registro se utilizaron las mismas hojas de datos usadas para los avistamientos (Anexo 1).

La identificación de los rastros (huellas, pelo, madrigueras, etc.) se realizó de acuerdo a Aranda (1981;1994b), Reid (1997) y la experiencia personal de los ayudantes de campo y de la investigadora.

Análisis:

La presencia de algunas especies no pudo ser registrada con ninguna de las metodologías usadas, por lo que se catalogan como observaciones no sistemáticas, las cuales no fueron cuantificadas. Éstas fueron realizadas por la autora del presente estudio o por otro investigador que estuvo en las localidades durante el período en el cual se realizó el trabajo. Dichos avistamientos casuales y las observaciones indirectas, se usaron para acrecentar el listado de especies (i.e riqueza de especies), y para los análisis de diversidad alfa que sólo necesitan la presencia de especies y no del número de individuos.

A) Índice de Diversidad Ecológica:

Para este índice se utilizaron los datos de la presencia de todas las especies de mamíferos que se registraron durante 1998 y 1999 (sin importar la metodología o tipo de observación).

Cada especie de mamífero fue clasificada según su tipo de locomoción (arborícola, trepador y terrestre) y dieta (granívoro, polinívoro, herbívoro/pasto, frugívoro/omnívoro, insectívoro/omnívoro, carnívoro y sanguinívoro, respectivamente) en base a Medellín (1994a). Los tipos de locomoción reflejan el hábitat espacial vertical utilizado por los mamíferos (August 1983). Los tipos de forrajeo pueden mostrar la cantidad potencial de energía disponible (que depende de la presencia

de recursos apropiados), con base a si la especie es generalista y/o se alimenta de recursos a niveles tróficos bajos o a que si es especialista y/o se alimenta de recursos a niveles tróficos altos (Robinson y Redford 1986).

Con estos datos se obtuvo una medida de la diversidad ecológica (August 1983; Robinson y Redford 1986; Gallina et al. 1996), de la siguiente manera: se realizó para cada lugar una matriz con los tipos de forrajeo a lo largo de las columnas y los tipos de locomoción a lo largo de las filas para cada lugar. Las celdas de la matriz contienen el número de especies de mamíferos que tienen cada tipo de combinación de locomoción-forrajeo. La gran suma es el número total de números de tipos ecológicos presentes. A ésta se le llama riqueza ecológica. La diversidad ecológica se calculó usando el índice de Shannon-Wiener:

$$H'_{eco} = - \sum (c_{ij}/\sum\sum) \ln (c_{ij}/\sum\sum)$$

donde

c_{ij} = el total de cada celda de la matriz y

$\sum\sum$ = la gran suma (número total de tipos ecológicos presentes) (August 1983).

La equidad ecológica se obtuvo al dividir la diversidad dentro del logaritmo natural del número de celdas ocupadas (August 1983). Para obtener los valores de este índice también se usó el programa Statistical Ecology (Ludwig y Reynolds 1988).

B) Índice de Complejidad:

Para determinar la complejidad del bosque en las diferentes localidades estudiadas, se utilizó el índice de complejidad según Holdrige (1987):

$$I.C. = h \cdot b \cdot d \cdot s / 100$$

en donde,

h = altura de los árboles en metros

b = área basal en metros cuadrados, calculada del diámetro a la altura pecho de los árboles con diámetros de 10 cm o mayores

d = número de troncos de árboles de 10 cm de diámetro o mayores

s = número de especies de árboles de 10 cm de diámetro o mayores.

Los datos usados para obtener este índice se obtuvieron de los trabajos de Márquez (1999) y Martínez (1999).

C) Agrupamiento:

Para esto se utilizaron los datos de la presencia de todas las especies de mamíferos que se registraron durante 1998 y 1999 (sin importar la metodología o tipo de observación). Se obtuvo un dendrograma para ambas estaciones y otros dos para cada época estudiada, respectivamente. Para el análisis de agrupación de las dos estaciones se utilizaron las 54 distintas especies de mamíferos registradas durante todo el estudio. Para los agrupamientos de 1998 y 1999 se usó la respectiva cantidad de especies encontradas en cada estación (31 y 47, respectivamente). Los análisis de agrupamiento de todas las localidades estudiadas se realizaron por medio de una matriz con los valores del índice de similitud de Sorensen. Dicho índice representa el número de especies compartidas entre dos sitios o grupos, respecto del total de especies en cada sitio; y fue calculado como:

$$IS = 2A/(B+C)$$

donde,

A = número de especies compartidas entre sitios 1 y 2

B = número de especies presentes en sitio 1

C = número de especies presentes en sitio 2 (Odum 1972).

Además, se obtuvo el porcentaje similitud entre dos localidades. El agrupamiento por similitud entre las localidades se hizo con base en la distancia Euclidiana y al método de un solo vínculo, mediante el programa SYSTAT versión 9.0 Microsoft Corp.

D) Abundancia Relativa

Para estimar la abundancia relativa de los mamíferos del parque, se usó una clasificación de raro (de uno a cinco individuos), común (de cinco a 20 individuos) y abundante (más de 20 individuos). Se utilizaron todos los individuos observados y/o capturados durante 1998 y 1999 a excepción de las observaciones no sistemáticas o a los registrados por medio de rastros y/o vocalizaciones, los cuales no se cuantificaron.

Además, el número de individuos registrado en las distintas localidades se separó en los observados y/o capturados en 1998 (estación lluviosa) y los observados y/o capturados en 1999 (estación seca). Para esto, tampoco se utilizaron los registros realizados por medios de rastros y/o vocalizaciones ni las observaciones no sistemáticas.

E) Acumulación de Especies

Para determinar la acumulación de especies de mamíferos registrados en la Sierra del Lacandón, se utilizaron los datos obtenidos a través de las tres metodologías implementadas durante el estudio en ambas estaciones. Con base en esto se obtuvieron tres curvas acumulativas para observar cómo aparecieron las especies, que depende del esfuerzo utilizado. En el caso de los transectos, el esfuerzo de avistamiento se basó en el número de especies registradas por el total de kilómetros recorridos durante el estudio. Para la curva de acumulación de especies de murciélagos, se tomó en cuenta el total de redes de niebla utilizadas -al considerar la cantidad y el largo de las mismas-, y las horas en que éstas permanecieron abiertas. Para la tercera curva, se usó la cantidad de especies de mamíferos por el total de trampas y noches que permanecieron colocadas. No se utilizaron los registros realizados por medio de rastros y/o vocalizaciones ni las observaciones no sistemáticas.

F) Biología de la Mastofauna

Para poder sugerir de qué manera las interacciones y similitudes ecológicas entre los mamíferos registrados en el parque, pueden influir en su comportamiento (e.g. patrones de rango,

preferencias verticales y utilización de recursos), se asignaron a categorías relevantes a su biología. Dichas variables biológicas fueron dieta, masa corporal, hábitos espaciales y temporales, las cuales se obtuvieron de Medellín (1994a).

G) Estado de Conservación de la Mastofauna:

El grado de amenaza se asignó según el Listado de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas de Extinción propuesto por el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), así como por la lista de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). También se incluyó la clasificación realizada por el Convenio Internacional sobre Tráfico de Especies en Peligro de Flora y Fauna Silvestre (CITES)(CONAP 2000; SICA 1999).

III. RESULTADOS

A) Composición Taxonómica:

Se registraron 54 especies hasta el momento en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) (Cuadro 2). Estas se encuentran repartidas entre ocho órdenes y 23 familias (Cuadros 3 y 4). Los órdenes que cuentan con un mayor número de familias, géneros y especies son: Rodentia, Chiroptera y Carnivora; los que poseen menos familias, géneros y especies son: Didelphimorphia, Perissodactyla, Primates y Xenathra (Cuadros 3 y 4). A su vez, los murciélagos forman el mayor porcentaje de especies de la mastofauna lacandona, 46%, (dentro de este orden se encuentra la familia Phyllostomidae con representatividad del 37%); seguidos por los carnívoros (18%) y por los roedores (15%) (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 2. Especies de mamíferos registrados en el Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL)

Taxón	Nombre Común
DIDELPHIMORPHIA	
Didelphidae	
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus	Tacuazín común
<i>Didelphis virginianan</i> Kerr	Tacuazín blanco
XENARTHRA	
Dasypodidae	
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus	Armadillo de nueve cintas
Myrmecophagidae	
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure)	Oso hormiguero, tamandúa norteño
CHIROPTERA	
Emballonuridae	
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner)	Murciélago perro menor
Mormoopidae	
<i>Pteronotus parnelli</i> (Gray)	Murciélago bigotudo de Parnell
Phyllostomidae	
Phyllostominae	
<i>Miconycteris brachyotis</i> (Dobson)	Murciélago orejón garganta amarilla
<i>Lonchorina aurita</i> Tomes	Murciélago espada de Tomes
<i>Tonatia bidens</i> (Spix)	Murciélago oreja redonda de coronilla blanca
<i>Mimon bennettii</i> (Gray)	Murciélago lanza grande
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix)	Murciélago labio verrugoso
Glossophaginae	
<i>Glossophaga comissarisi</i> Gardner	Murciélago lengüetón de Comisarisi
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas)	Murciélago lengüetón de Pallas
Carollinae	
<i>Carollia brevicauda</i> (Schniz)	Murciélago cola corta sedosa
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus)	Murciélago cola corta de Seba
Stenodermatinae	
<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy)	Murciélago de charreteras menor
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters	Murciélago acampador oscuro
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters)	Murciélago listado de Heller
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner)	Murciélago oreja amarilla menor
<i>Artibeus intermedius</i> Allen	Murciélago frutero de Allen
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach	Murciélago frutero de Jamaica
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers)	Murciélago frutero gigante
<i>Dermanura phaotis</i> Miller	Murciélago frutero pigmeo
<i>Dermanura watsoni</i> (Thomas)	Murciélago frutero de Thomas
<i>Centurio senex</i> Gray	Murciélago cara arrugada
Desmodontinae	
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroyi)	Vampiro común
Natalidae	
<i>Natalus stramineus</i> Gray	Murciélago oreja embudo mexicano

continuación

Cuadro 2. (continuación)

Taxón	Nombre común
Vespertilionidae	
<i>Myotis keaysi</i> Allen	Miotis cola peluda
<i>Myotis</i> sp.	Miotis
PRIMATES	
Cebidae	
<i>Alouatta pigra</i> Lawrance	Saraguato, mono aullador negro
<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl	Mono araña centroamericano
RODENTIA	
Sciuridae	
<i>Sciurus yucatanensis</i> Allen	Ardilla de Yucatán
<i>Sciurus deppei</i> Peters	Ardilla de Deppe
Geomyidae	
<i>Orthogeomys hispidus</i> (Le Conte)	Taltuza, tuza, topo hispido de bolsas
Heteromyidae	
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray	Ratón espinoso de bolsas de bosque
Muridae	
<i>Otodylomys phyllotis</i> Merriam	Rata trepadora de orejas grandes
Erethizontidae	
<i>Coendou mexicanus</i> (Kerr)	Puercoespín mexicano
Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray	Cotuza, aguti centroamericano
Agoutidae	
<i>Agouti paca</i> (Linnaeus)	Tepezcuintle, paca
CARNIVORA	
Procyonidae	
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus)	Mapache norteco
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus)	Pizote, coatí de nariz blanca
<i>Potos flavus</i> (Schreber)	Micoleón, kinkajou
Mustelidae	
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert)	Zorrillo rayado nariz de cerdo
<i>Lutra longicaudis</i> (Olfers)	Nutria neotropical de río
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus)	Perico ligero, tayra
Felidae	
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus)	Jaguar
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus)	Ocelote
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus)	Puma
Canidae	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber)	Zorro gris, gato de monte
PERISSODACTYLA	
Tapiridae	
<i>Tapirus bairdii</i> (Gill)	Tapir, danta
ARTIODACTYLA	
Tayassuidae	
<i>Dicotyles pecari</i> (Linnaeus)	Coche de monte, pecarí de collar
<i>Tayassu tajacu</i> (Link)	Jabalí, pecarí de labio blanco

continuación

Cuadro 2. (continuación)

Taxón	Nombre Común
Cervidae	
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmerman)	Venado cola blanca
<i>Mazama americana</i> (Erxleben)	Cabrío, huitzizil

Algunos nombres comunes se obtuvieron de Medellín et al. (1997) y Reid (1997).

Cuadro 3. Taxones de mamíferos encontrados en el Parque Nacional Sierra del Lacandon (PNSL)

Ordenes	Familias	Géneros	Especies	% respecto al total de especies
Didelphimorphia	1	1	2	4
Xenarthra	2	2	2	4
Chiroptera	5	19	25	46
Primates	1	2	2	4
Rodentia	7	7	8	15
Carnivora	4	10	10	18
Perissodactyla	1	1	1	2
Artiodactyla	2	4	4	7
Total	23	46	54	

Cuadro 4. Distribución de las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón en familias y órdenes

Taxones	No. de Especies	% respecto al total de mamíferos
Orden Didelphimorphia	2	4
Familia Didelphidae	2	4
Orden Xenarthra	2	4
Familia Myrmecophagidae	1	2
Familia Dasypodidae	1	2
Orden Chiroptera	25	46
Familia Emballonuridae	1	2
Familia Mormoopidae	1	2
Familia Phyllostomidae	20	37
Familia Natalidae	1	2
Familia Vespertilionidae	2	4
Orden Primates	2	4
Familia Cebidae	2	4
Orden Rodentia	8	15
Familia Geomyidae	1	2
Familia Sciuridae	2	4
Familia Heteromyidae	1	2
Familia Muridae	1	2
Familia Erethizontidae	1	2
Familia Dasypsectidae	2	4
Orden Carnivora	10	19
Familia Canidae	1	2
Familia Procyonidae	3	6
Familia Mustelidae	3	6
Familia Felidae	3	6
Orden Perissodactyla	1	2
Familia Tapiridae	1	2
Orden Artiodactyla	4	7
Familia Tayassuidae	2	4
Familia Cervidae	2	4
Total de especies	54	

Hasta el momento, con base en esta investigación, la mastofauna del parque contiene el 41% del total de las especies de mamíferos de Petén y el 29 % del total de la nación (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de la totalidad de especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, respecto del total de Petén y de todo el país (Reid 1997)

Nivel taxonómico	Guatemala no. especies	% en Sierra del Lacandón	Petén no. especies	% en Sierra del Lacandón	Sierra del Lacandón no. especies
Ordenes	10	80	10	80	8
Familias	28	82	28	82	23
Géneros	113	41	98	47	46
Especies	188	29	132	41	54

B) Riqueza y Distribución por Localidad:

Los cuadros 6 y 7 contienen la información registrada con los tres métodos usados incluyendo las observaciones no sistemáticas durante las dos épocas de muestreo. Estos datos fueron usados para realizar el análisis de la riqueza y distribución de la mastofauna en el parque.

El cuadro 6 muestra las especies de mamíferos y su distribución en cada sitio de muestreo. Los lugares que contaron con mayor número de especies fueron Yaxchilán I (33), Yaxchilán II (26) y El Limón (26). A éstos, le siguen Macabilero y Los Pocitos con 16 especies, San Francisco con 15, Guayacán II con diez y Guayacán I con nueve especies.

Cuadro 6. Especies de mamíferos en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón (1998-1999)

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
<i>Didelphis marsupialis</i>	X							X
<i>Didelphis virginiana</i>	X							
<i>Dasybus novemcinctus</i>	X	X		X				
<i>Tamandua mexicana</i>					X			
<i>Pteropteryx macrotis</i>			X					
<i>Pteronotus parnelli</i>	X	X		X				
<i>Micronycteris brachyotis</i>	X	X						
<i>Lonchorhina aurita</i>	X							
<i>Tonatia bidens</i>				X	X			
<i>Mimon benettii</i>		X						X
<i>Trachops cirrhosus</i>				X				
<i>Glossophaga comissarisi</i>				X			X	
<i>Glossophaga soricina</i>			X					
<i>Carollia brevicauda</i>	X	X		X	X	X	X	X
<i>Carollia perspicillata</i>		X		X	X			X
<i>Sturnira lilium</i>	X							X
<i>Uroclerma bilobatum</i>						X	X	
<i>Platyrrhinus helleri</i>	X							
<i>Vampyressa pusilla</i>		X		X			X	
<i>Artibeus intermedius</i>	X	X		X			X	X
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X			X				
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X			X	
<i>Dermanura phaeotis</i>	X					X	X	
<i>Dermanura watsoni</i>				X	X	X		
<i>Centurio senex</i>	X							
<i>Desmodus rotundus</i>	X						X	
<i>Natalus stramineus</i>				X				
<i>Myotis keaysi</i>				X				
<i>Myotis sp.</i>	X	X		X				X
<i>Alouatta pigra</i>	X	X	X	X			X	X
<i>Ateles geoffroyi</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Sciurus yucatanensis</i>					X			
<i>Sciurus deppei</i>	X		X					X
<i>Orthogeomys hispidus</i>	X	X	X	X				X
<i>Heteromys desmarestianus</i>		X	X	X		X	X	
<i>Oryzomys phyllotis</i>	X	X	X	X	X			X
<i>Coendou mexicanus</i>	X							

continuación

Cuadro 6. (continuación).

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabileró	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
<i>Dasyprocta punctata</i>	X	X	X					X
<i>Agouti paca</i>	X	X		X				
<i>Procyon lotor</i>	X						X	
<i>Nasua narica</i>		X	X		X			
<i>Potos flavus</i>		X	X					X
<i>Conepatus semistriatus</i>								X
<i>Lutra longicaudis</i>				X				
<i>Eira barbara</i>		X	X	X				
<i>Panthera onca</i>	X	X	X			X	X	
<i>Leopardus pardalis</i>	X			X				
<i>Puma concolor</i>	X							
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X				X			
<i>Topirus bairdii</i>	X	X	X					
<i>Tayassu tajacu</i>	X	X				X		
<i>Dicotyles pecari</i>		X		X			X	
<i>Odocoileus virginianus</i>	X	X				X	X	
<i>Mazama americana</i>	X	X	X	X		X	X	
Total	33	26	16	26	9	10	16	15

En el cuadro 7 se observa el número de especies y su proporción en cada sitio de muestreo. En cada sitio el porcentaje principal de especies pertenece al orden Chiroptera, que es seguido por el Rodentia y el Carnívora, a excepción de Macabileró, en el que hay mayor porcentaje de roedores. Al igual que en el cuadro anterior, se usaron los datos obtenidos a través de los métodos ya mencionados, así como las observaciones no sistemáticas.

Los anexos 4 y 5 se refieren a la distribución de especies de mastofauna registradas en cada localidad y a la cantidad de las mismas durante 1998 (estación lluviosa), en los sitios donde hace falta información no se realizó la metodología para la observación o captura de dichos mamíferos. En los anexos 6 y 7 se incluye la misma información correspondiente a 1999 (estación seca). En 1998 se registraron 31 especies de mamíferos y en 1999 el número fue de 47.

Cuadro 7. Número de especies en distintas localidades de muestreo del Parque Nacional Sierra del Lacandón (PNSL) durante 1998 y 1999. El porcentaje que el grupo representa se encuentra entre paréntesis. La cantidad de especies únicas están en la última fila.

Orden	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
Didelphimorphia	2 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7)
Xenarthra	1 (3)	1 (4)	0 (0)	1 (4)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Chiroptera	13 (39)	9 (35)	3 (19)	14 (54)	4 (44)	4 (40)	8 (50)	6 (40)
Primates	2 (6)	2 (8)	2 (13)	2 (8)	0 (0)	1 (10)	2 (13)	2 (13)
Rodentia	6 (18)	5 (20)	5 (31)	4 (15)	2 (22)	1 (10)	1 (6)	4 (27)
Carnívora	5 (15)	4 (15)	4 (25)	3 (12)	2 (22)	1 (10)	2 (13)	2 (13)
Perissodactyla	1 (3)	1 (4)	1 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Artiodactyla	3 (9)	9 (35)	1 (6)	2 (8)	0 (0)	3 (30)	3 (19)	0 (0)
Total	33	26	16	26	9	10	16	15
Especies únicas	6	0	2	4	2	1	0	1

A) Yaxchilán I, bosque alto de Sierra de la Ribera. En esta localidad se encontraron 33 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7), que equivalen al 61% de la fauna total, lo que lo hace el lugar con más riqueza mastozológica. Dicha riqueza se incrementó por la presencia de 12 especies de quirópteros, ya que después de El Limón fue la localidad que más mamíferos voladores posee.

Yaxchilán I contuvo el mayor número de roedores y carnívoros con seis y cinco especies respectivamente (Cuadro 7). Esta localidad tuvo seis especies únicas: *Didelphis virginiana* (tacuazín blanco), *Coendou mexicanus* (puercoespín mexicano), *Lonchorina aurita* (murciélago espada de Tomes), *Centurio senex* (murciélago cara arrugada), *Platyrrhinus helleri* (murciélago listado de Heller) y *Puma concolor* (puma).

B) En Yaxchilán II, bosque alto de planada, se registraron 26 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7). Esta localidad tuvo el segundo lugar en cuanto a riqueza de especies; que contribuyen en 48% a la mastofauna total del parque. En gran parte, su riqueza específica se debió a la contribución hecha por nueve quirópteros, cinco roedores y cuatro carnívoros (Cuadro 7).

C) En El Limón, bosque alto de planada (igual que la localidad anterior), se reportaron 26 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7), que equivale a 48% del total de especies del parque. Esta riqueza

estuvo formada principalmente por 14 especies de murciélagos, seguida por cinco especies de roedores y cuatro de carnívoros (Cuadro 7), así como por sus cuatro especies únicas: *Trachops cirrhosus* (murciélago labio verrugoso), *Natalus stramineus*, (murciélago oreja de embudo), *Myotis keaysi* (miotis cola peluda) y *Lutra longicaudis* (nutria).

D) En Macabilero, bosque alto de Sierra de la Ribera, se encontraron 16 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7), que es el 30% del total de especies. La mayor contribución en este sitio fue de los roedores (cinco especies) y de los carnívoros (cuatro especies), mientras que la de los quirópteros fue solamente de tres especies (Cuadro 7). Este fue el único lugar donde los murciélagos no fueron los principales contribuyentes a la riqueza de especies. Las especies únicas en este lugar fueron: *Peropteryx macrotis* (murciélago perro menor) y *Glossophaga soricina* (murciélago lengüetón de Pallas).

E) En Los Pocitos, bosque bajo inundable, se encontraron al igual que el sitio anterior 16 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7), que equivale al 30% de la mastofauna total del parque. Los quirópteros fueron los que hicieron el principal aporte a la riqueza mastozoológica de esta localidad, con ocho especies (Cuadro 7).

F) En San Francisco, bosque alto de Sierra del Lacandón, se registraron 15 especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7). La riqueza específica se encontró mejor representada por los quirópteros (seis especies) y luego por los roedores (cuatro especies) (Cuadro 7). La especie única de este lugar fue *Conepatus semistriatus* (zorrillo rayado). En este sitio se halló el 29% de la mastofauna de la Sierra del Lacandón

G) En Guayacán II, bosque bajo inundable, se encuentran diez especies de mamíferos (Cuadros 6 y 7), de las cuales una es única: *Uroderma bilobatum*. La mayor contribución a la riqueza de este lugar la hicieron los murciélagos con cuatro especies (Cuadro 7). Las especies de este lugar representaron un 19% del total de la mastofauna registrada.

H) En Guayacán I, bosque de transición, aparecieron nueve especies (Cuadros 6 y 7), de las cuales dos son únicas, *Sciurus yucatanensis* (ardilla de Yucatán) y *Tamandua mexicana* (oso hormiguero). Los murciélagos fueron los que tuvieron mayor número de especies (cuatro). Esta localidad contuvo el 17% del total de especies de mamíferos de la Sierra.

En el cuadro 8 se observan las especies de mamíferos registradas por medio de observaciones no sistemáticas. Además, se muestran las localidades donde fueron realizados los avistamientos durante las dos épocas de muestreo.

Cuadro 8. Observaciones no sistemáticas de mamíferos en distintas localidades del PNSL

Fecha	Lugar	Especie	Tipo de registro
4/VIII/98	Guayacán I	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Avistamiento
4/VIII/98	Guayacán I	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Avistamiento
7/VII/98	Guayacán I	<i>Nasua narica</i>	Avistamiento
17/III/99	Guayacán I	<i>Tamandua mexicana</i>	Avistamiento
12/VIII/98	Guayacán II	<i>Odocoileus virginianus</i>	Avistamiento
13/VIII/98	Guayacán II	<i>Panthera onca</i>	Huellas
13/VIII/98	Guayacán II	<i>Tayassu tajacu</i>	Avistamiento
14/VIII/98	Guayacán II	<i>Mazama americana</i>	Huellas
14/VIII/98	Guayacán II	<i>Ateles geoffroyi</i>	Avistamiento
3/III/99	Yaxchilán I	<i>Coendou mexicanus</i>	Pelo
28/I/99	Yaxchilán II	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Avistamiento
19/II/99	San Francisco	<i>Didelphis marsupialis</i>	Avistamiento
27/IV/99	El Limón	<i>Lutra longicaudis</i>	Avistamiento

C) Diversidad por Localidad:

Índice de Diversidad Ecológica e Índice de Complejidad:

En el cuadro 9 se muestran los valores obtenidos por medio de los índices de diversidad y equidad ecológica. Se puede notar que los cinco lugares de bosque alto poseen mayor diversidad ecológica ya que sus valores son más altos, Macabilero (2.43), Yaxchilán I (2.31), El Limón (2.21),

Yaxchilán II (2.19) y San Francisco (2.15). Luego siguen Los Pocitos con un valor de 1.93, Guayacán I con 1.83 y por último Guayacán II con 1.61. Las equidades de todos los lugares son altas, por lo que se puede sugerir que las especies de mamíferos están repartidas de una manera bastante uniforme. Los datos con que se obtuvieron estos índices aparecen en la primera mitad del anexo 8 (i.e. tipos de dieta y locomoción).

También se presentan los índices de complejidad vegetal de cada localidad estudiada. Los lugares con los valores más altos son: Macabilero (42.52), Yaxchilán II (34.73), El Limón (30.21) y Yaxchilán I (30.02). Se puede notar que estos sitios también poseen una alta diversidad ecológica. Después siguen San Francisco (25.43), Guayacán I (21.00), Los Pocitos (20.16) y Guayacán II (11.79).

Cuadro 9. Comparación de todas las localidades estudiadas en el PNSL, mediante índices de diversidad y equidad ecológica. Se presenta también el índice de complejidad de las comunidades vegetales de cada sitio.

	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
Diversidad ecológica (H'_{eco})	2.31	2.19	2.43	2.21	1.83	1.61	1.93	2.15
Equidad ecológica (J'_{eco})	0.90	0.91	0.98	0.89	0.94	0.90	0.88	0.94
Índice de complejidad (I.C.)	30.02	34.73	42.52	30.21	21.00	11.79	20.16	25.43

D) Agrupamiento de las Localidades:

En la figura 4 se muestra la representación gráfica del análisis de agrupamiento de los sitios estudiados durante 1998 (estación lluviosa) y 1999 (estación seca). Las localidades que son más similares son Yaxchilán II y El Limón (0.18). Luego, éstas se encuentran unidas a Yaxchilán I (0.19), y posteriormente estos sitios se agrupan con Macabilero (0.21). Las cuatro localidades mencionadas contienen bosque alto y tienen una distribución relativamente continua y cercana entre ellas.

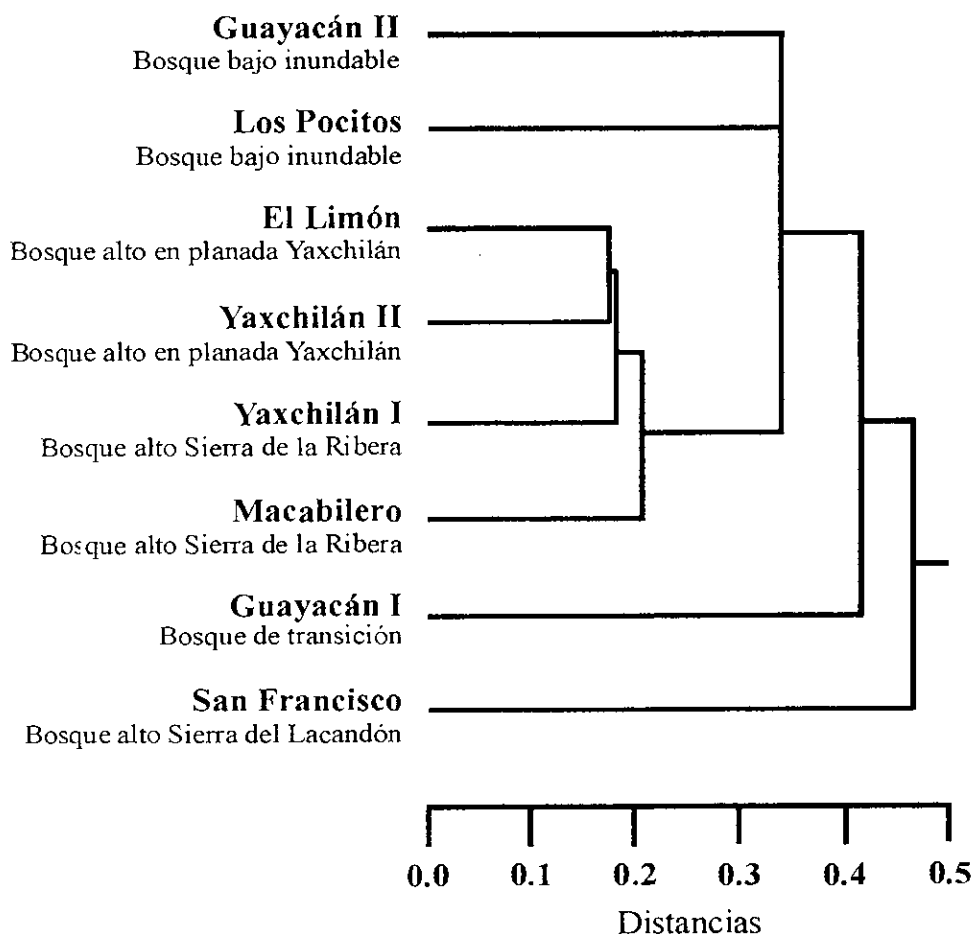


Figura 4. Análisis de agrupación de las 54 especies de mamíferos registradas en ocho localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón, durante 1998 y 1999.

Los Pocitos, bosque bajo inundable, se enlaza Guayacán II (0.34) -lugar con el mismo tipo de hábitat-, dichas localidades se unen luego al grupo de bosque alto. Separándose de éstos aparece Guayacán I (0.41) el cual contiene bosque de transición. Por último está San Francisco, bosque alto, que se encuentra unido a los grupos anteriores a una distancia de 0.46. Esta región se encuentra geográficamente separada de las localidades mencionadas, en una de las partes más altas del parque.

En el anexo 9 se indican los valores del índice de similitud de Sorensen, en los cuales se basó el agrupamiento. Además, se presenta el porcentaje de especies compartidas entre cada localidad. Las que tienen más especies compartidas son: Yaxchilán I-Yaxchilán II (31%), Yaxchilán II-Macabilero (31%), Yaxchilán II- El Limón (31%), Yaxchilán II-San Francisco (30%), Yaxchilán II-Los Pocitos (29%), El Limón-Los Pocitos (29%), Guayacán II-Los Pocitos (27%),

Macabilero-San Francisco (26%), Yaxchilán I-El Limón (24%). Muchas de estas combinaciones están formadas por las localidades de bosque alto, Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón, que forman un bloque relativamente continuo de este tipo de hábitat o asociación dendrológica. También se nota que los dos lugares con bosque bajo inundable (Los Pocitos y Guayacán II) comparten bastantes especies similares.

También se presentan separadamente los análisis de agrupamiento de cada estación estudiada. Durante la época lluviosa (1998) las localidades con más similitud fueron Macabilero y Yaxchilán II (0.19), luego se unen a El Limón (0.20) y a Yaxchilán I (0.23). Estas cuatro regiones forman parte del bloque continuo de bosque alto. Al grupo anterior se une Guayacán I (0.56), con bosque de transición. Por último aparece Guayacán II a una distancia de 0.70 (Fig. 5).

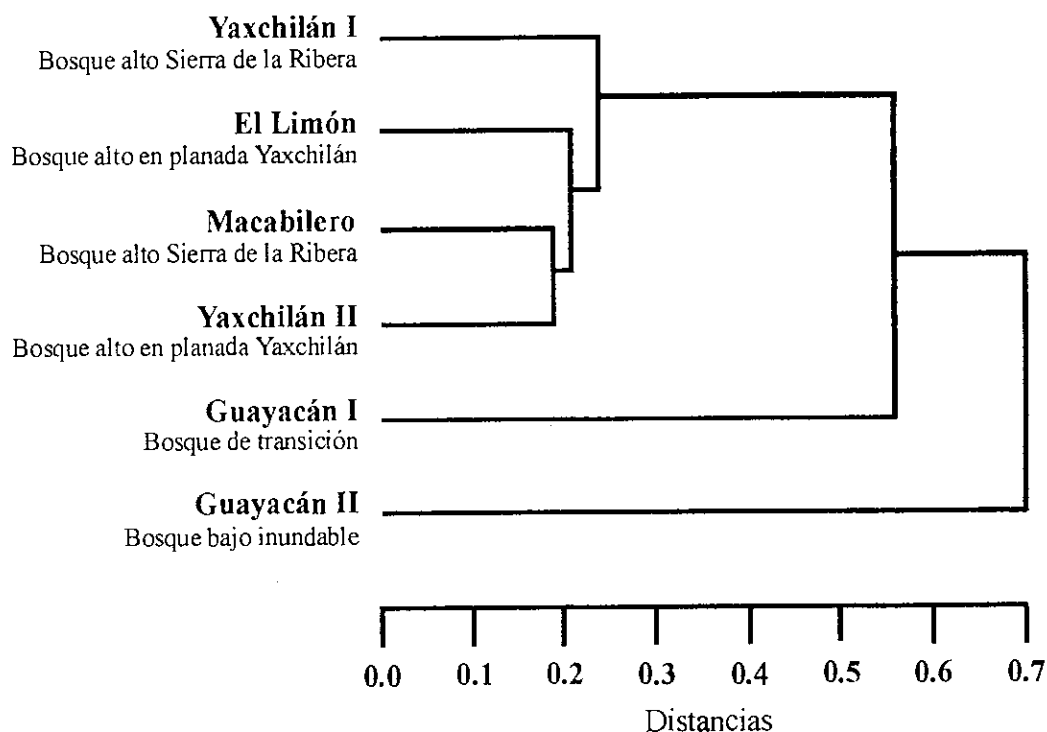


Figura 5. Análisis de agrupación de las 31 especies de mamíferos registradas en seis localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón, durante 1998 (estación lluviosa).

En el anexo 10 aparecen los valores del índice de similitud usado. También aparecen los porcentajes de especies compartidas entre las localidades. Las que tiene mayor cantidad de especies compartidas son: Yaxchilán II-Macabilero (33%), Macabilero-El Limón (33%), Yaxchilán I - El Limón (30%), Yaxchilán I-Macabilero (27%) y Yaxchilán II-El Limón (23%). Se puede apreciar que estas combinaciones pertenecen a los sitios con bloque de bosque alto.

En la figura 6 aparecen el análisis de agrupamiento de la época seca (1999). Ese año no se muestreó la región de Guayacán, en cambio se estudiaron Los Pocitos y San Francisco. Las localidades que son más parecidas son Yaxchilán I y Yaxchilán II (0.19), unidas luego a El Limón (0.27) -estos tres sitios pertenecen al bloque de bosque alto y a Los Pocitos (0.30) -bosque bajo inundable-. Luego este grupo se une a Macabilero (0.32) -bosque alto de la Sierra de la Ribera- y por último a San Francisco (0.44) -bosque alto de la Sierra del Lacandón-.

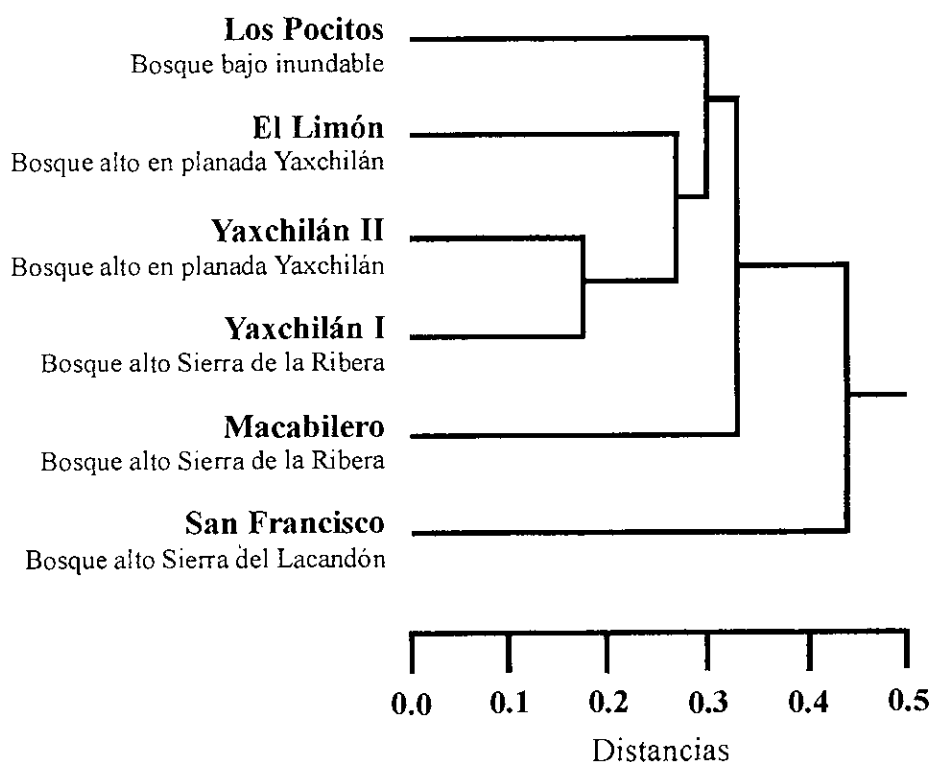


Figura 6. Análisis de agrupación de las 47 especies de mamíferos registradas en seis localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón, durante 1999 (estación seca).

Se presentan los valores obtenidos a través del índice de similitud utilizado, en el anexo 11. Además, están los porcentajes de especies compartidas entre las distintas regiones estudiadas. Las localidades con mayores porcentajes son: Yaxchilán I-Yaxchilán II (34%), Yaxchilán II-Los Pocitos (32%), Yaxchilán II-El Limón (29%), Yaxchilán II-San Francisco (28%), El Limón-Los Pocitos (27%), Yaxchilán I-El Limón (24%) y Yaxchilán II-Macabilero (24). Muchas de estas combinaciones pertenecen a las localidades del bloque de bosque alto, Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón.

E) Abundancia Relativa de la Mastofauna:

La figura 7 muestra la abundancia relativa de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón hasta el fin del estudio. Dentro de los mamíferos abundantes se encuentran seis especies, de las cuales una es un ungulado (*Tayassu pecari*), dos son primates (*Aloutta pigra* y *Ateles geoffroyi*), dos son quirópteros (*Carollia perspicillata* y *C. brevicauda*) y la otra es un roedor (*Otoylomys phyllotis*). Estas forman un 13% del total de la mastofauna del parque.

Luego, entre las comunes se encuentran nueve especies repartidas así: una de ungulado (*Mazama americana*), dos de roedores (*Heteromys desmarestianus* y *Dasyprocta punctata*) y seis quirópteros (*Vampyressa pussilla*, *Artibeus lituratus*, *A. intermedius*, *Dermanura watsoni*, *Mimon bennettii* y *A. jamaicensis*) contribuyendo en 17% al total.

Entre los mamíferos raros están 17 especies de murciélagos, seis carnívoros (*Eira barbara*, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Felis pardalis* y *Conepatus semistratus*), dos artiodáctilos (*Tayassu tajacu* y *Odocoileus virginianus*), dos roedores (*Sciurus deppei* y *Agouti paca*), dos marsupiales (*Didelphis marsupialis*, *D. virginiana*), un edentado (*Dasypus novemcintus*) y un perisodáctilo (*Tapirus bairdii*), los cuales forman un porcentaje de 67, respecto al total de la fauna de mamíferos.

Las especies con las que se realizó este análisis hacen un total de 46, dentro de las cuales se encuentran distribuidos 404 individuos. En el anexo 12 se muestra cómo están distribuidos los individuos en cada especie.

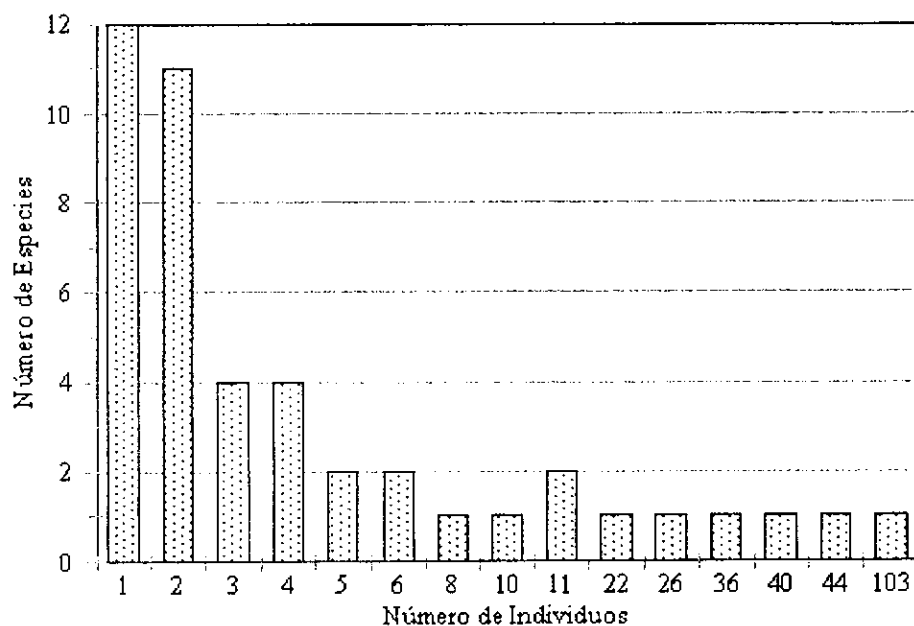


Figura 7. Abundancia relativa general de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón. La mayoría de especies tienen pocos individuos (raras y comunes) y pocas especies tienen bastantes individuos (abundantes). La clasificación detallada está en el anexo 12.

En el anexo 13 se encuentran los números de individuos registrados para cada localidad durante 1998 (estación lluviosa). En los anexos 14 al 16 se muestra el número de individuos por cada especie, con base en el método usado en dicho año; también se presenta el éxito de captura u observación, para comparaciones. En los anexos del 17 al 20 aparecen datos del mismo tipo correspondientes a 1999 (estación seca). Para la información anterior no se incluyeron los registros realizados por medios de rastros y vocalizaciones ni las observaciones no sistemáticas, ya que no se cuantificaron (Cuadro 8).

F) Acumulación de Especies de Mastofauna:

Se presenta la acumulación de especies de mamíferos con base en las tres metodologías -trsectos, redes de niebla y trampeo- utilizadas durante las dos estaciones estudiadas (Figs. 8, 9 y 10). En la figura 8 se puede observar que después de caminar aproximadamente 70 kilómetros fue posible registrar 17 especies de mamíferos durante las dos estaciones muestreadas. La figura 9 muestra la cantidad de especies de murciélagos (25) registradas durante un esfuerzo de captura de 8382 m-red-hora, en ambas estaciones. Por último, se detectaron cuatro especies de mamíferos por medio de 2160 trampas-noche durante todo el estudio (Fig. 10). Para estos análisis se utilizaron las especies que se cuantificaron durante ambas estaciones .

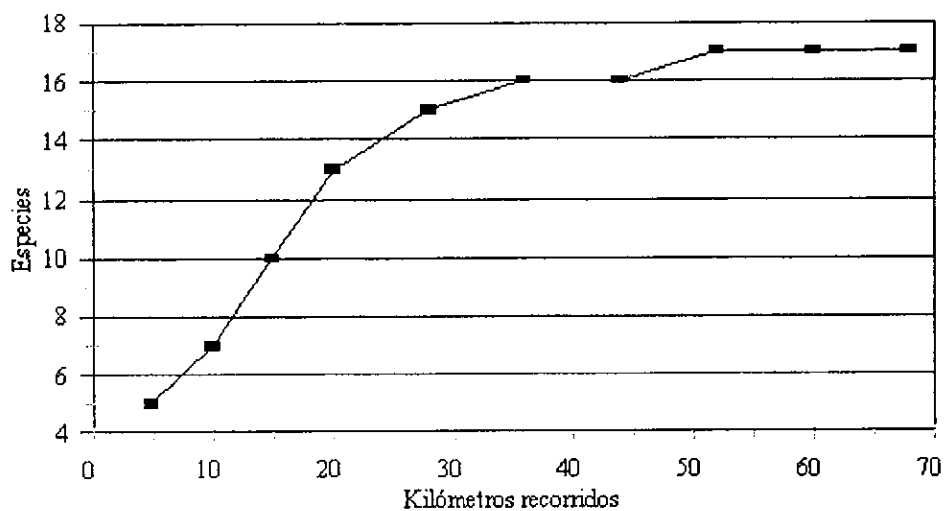


Figura 8. Acumulación de especies de mamíferos registrados, durante 1998 y 1999, en los transectos de avistamientos realizados en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.

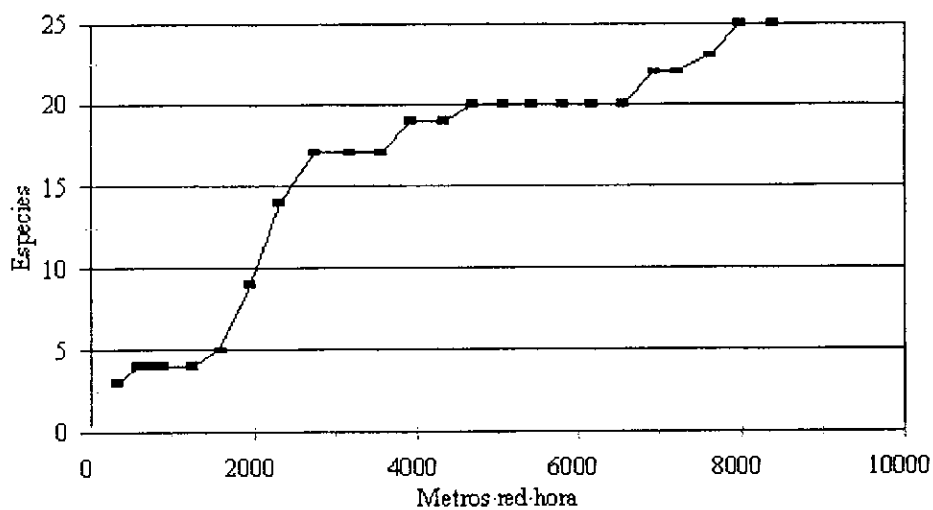


Figura 9. Acumulación de especies de mamíferos registrados, durante 1998 y 1999, mediante redes de niebla en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.

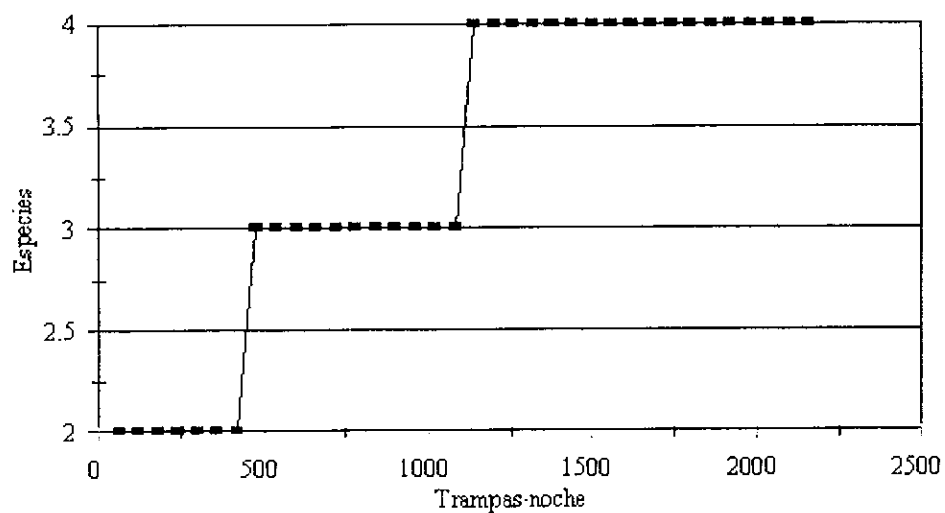


Figura 10. Acumulación de especies registradas, durante 1998 y 1999, con trampas en el Parque Nacional Sierra del Lacandón.

G) Biología de la Mastofauna:

Todas las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón se asignaron dentro de cuatro categorías referentes a su biología: dieta, masa corporal, hábitos espaciales y hábitos temporales.

Dieta:

En el Cuadro 10 se aprecia que el 39% (21 especies) de la mastofauna es frugívora/herbívora, luego sigue el 18% (10 especies) representado por los insectívoros/omnívoros. En ambos casos, los organismos que forman la mayoría de dichas cantidades son murciélagos. Luego siguen los carnívoros (13%), los frugívoros/omnívoros (11%), granívoros (7%), herbívoros/pasto (6%), polinívoros (4%) y sanguinívoros con 2%.

Masa Corporal:

En cuanto a masa corporal, los organismos con mayor representación en el parque son los de tamaño pequeño, con un 50% (27 especies), de los cuales los murciélagos forman una gran parte. Luego siguen los mamíferos grandes (30%), los muy grandes (15%) y los medianos (5%) (Cuadro 7).

Hábitos Espaciales:

El 46% (25 especies) de los mamíferos del parque son voladores, obviamente, murciélagos. Estos son seguidos por los organismos terrestres (28%), así como por los trepadores (15%) y arborícolas (11%) (Cuadro 7).

Hábitos Temporales:

Una considerable parte de los mamíferos registrados en este estudio tienen hábitos nocturnos, 65% (35 especies); mientras que el resto (35%) tienen su principal actividad durante el día (Cuadro 7).

Cuadro 10. Número de especies de mamíferos del PNSL, de acuerdo a sus variables biológicas

Dieta	Especies	Porcentaje
Frugívoros/herbívoros	21	39
Insectívoros/omnívoros	10	18
Frugívoros/omnívoros	7	13
Carnívoros	6	11
Granívoros	4	7
Herbívoros/pasto	3	6
Polinívoros	2	4
Sanguinívoros	1	2
Masa corporal		
Pequeños	27	50
Grandes	16	30
Muy grandes	8	15
Medianos	3	5
Hábitos espaciales		
Voladores	25	46
Terrestres	15	28
Trepadores	8	15
Arborícolas	6	11
Hábitos temporales		
Nocturnos	35	65
Diurnos	19	35

Para cada localidad estudiada se muestra el número de especies pertenecientes a cada variable y su respectivo porcentaje respecto al total de especies en el anexo 21 .

H) Estado de Conservación de la Mastofauna:

De las 54 especies de mamíferos de La Sierra del Lacandón, 15 se encuentran asignadas a alguna categoría de conservación (Cuadro 11). De acuerdo al criterio de la lista roja de fauna silvestre de CONAP, 15 especies se encuentran en peligro, las cuales pertenecen principalmente a los primates, carnívoros y ungulados. UICN menciona a cuatro especies, tres son vulnerables -*Ateles geoffroyi* (mono araña), *Eira barbara* (perico ligero) y *Tapirus bairdii* (tapir)- y la otra, *Panthera onca* (jaguar), está catalogada como de bajo riesgo (i.e. casi califica como vulnerable). Para CITES se encuentran asignadas 12 especies, distribuidas entre los edentados, primates, carnívoros y ungulados.

A pesar de que en el Parque Nacional Sierra del Lacandón no se ha encontrado ninguna especie endémica de Guatemala o Petén, sí se presentan varias especies endémicas de Mesoamérica. Entre éstas se encuentran dos primates *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi yucatanensis* y cinco roedores (*Sciurus deppei*, *S. yucatanensis*, *Orthogeomys hispidus*, *Ototylomys phyllotis* y *Coendou mexicanus*). *Ateles geoffroyi yucatanensis* se reconoció con base en las características dadas por Reid (1997), ya que es principalmente negro, con partes café o naranja en los costados y cerca de la cola. Además, posee partes color blanco crema en la parte ventral del cuerpo.

Cuadro 11. Estado de conservación de las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón

Especies	CONAP	IUCN	CITES
XENARTHRA			
Myrmecophagidae			
<i>Tamandua mexicana</i>	3		II
PRIMATES			
Cebidae			
<i>Alouatta pigra</i>	2		II
<i>Ateles geoffroyi</i>	2	VU	II
RODENTIA			
Agoutidae			
<i>Agouti paca</i>	3		
CARNIVORA			
Procyonidae			
<i>Potos flavus</i>	3		
Mustelidae			
<i>Lutra longicaudis</i>	2		I
<i>Eira barbara</i>	3	VU	
Felidae			
<i>Panthera onca</i>	2	LR	I
<i>Leopardus pardalis</i>	2		I
<i>Puma concolor</i>	2		I
PERISSODACTYLA			
Tapiridae			
<i>Tapirus bairdii</i>	2	VU	I
ARTIODACTYLA			
Tayassuidae			
<i>Tayassu tajacu</i>	3		II
<i>Dicotyles pecari</i>	3		II
Cervidae			
<i>Odocoileus virginianus</i>	3		III
<i>Mazama americana</i>	3		III
Total	15	4	12

D) Areas Críticas:

Se sugieren cuatro áreas prioritarias para conservación en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, basándose en cinco criterios considerados de importancia desde el punto de vista biológico (Fig. 11).

Las áreas críticas sugeridas son:

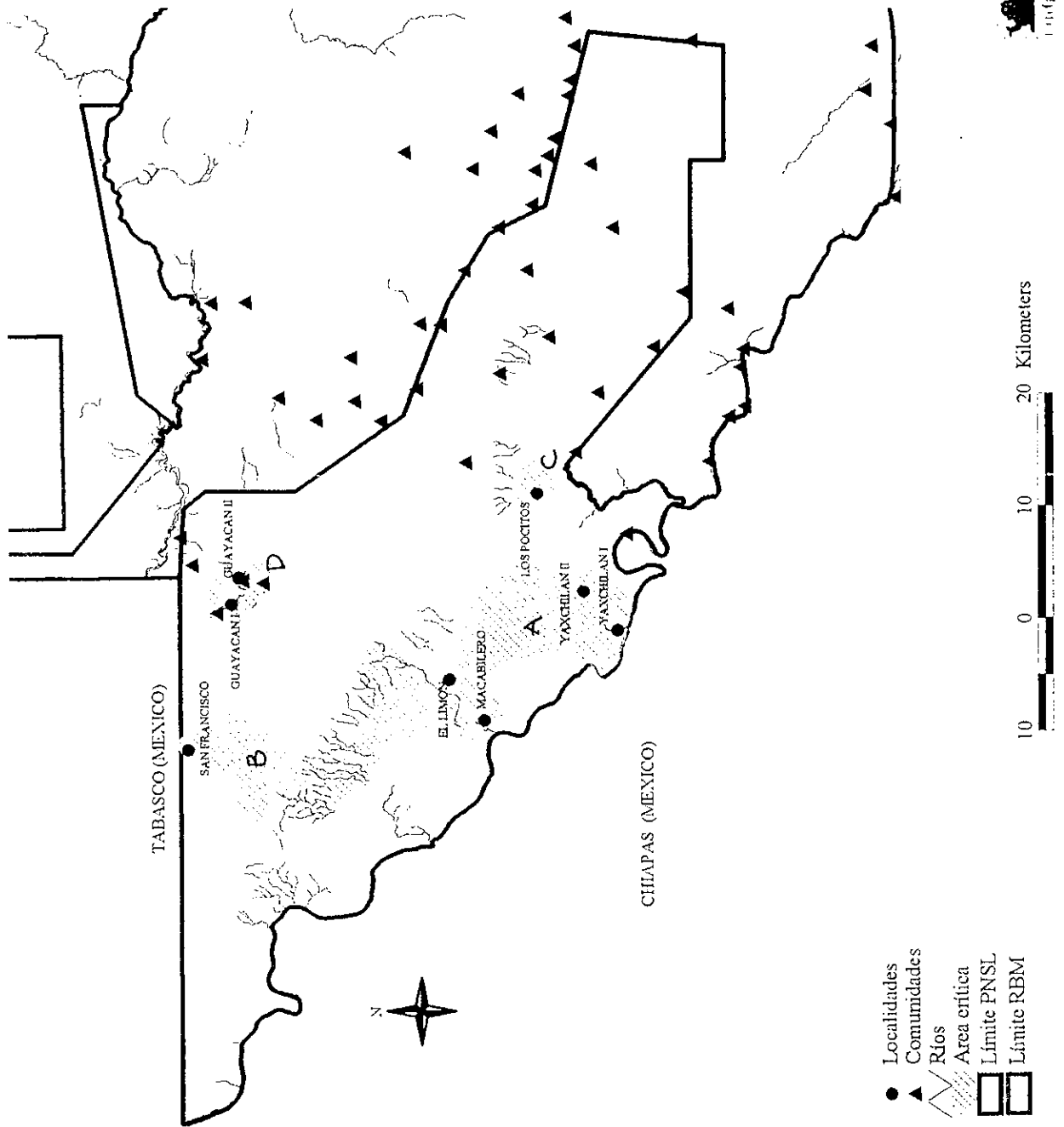
- A) El bloque de bosque alto donde se encuentran las siguientes localidades: Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón.
- B) El bosque alto de San Francisco.
- C) El bosque bajo inundable de Los Pocitos.
- D) La región donde están Guayacán I y Guayacán II

Los criterios considerados son:

- a) presencia de especies bajo alguna categoría de conservación (i.e Lista Roja de Especies en Peligro, UICN y/o CITES)
- b) extensión aproximada del área sugerida (en km²)
- c) grado de amenaza al hábitat (basado en la presencia o ausencia de asentamientos humanos cercanos)
- d) especies únicas registradas durante el estudio
- e) hábitats especiales por poca ocurrencia dentro del parque, es decir, los que se encuentran con menos frecuencia.

A cada área crítica se le asigna un rango del que depende la importancia que se le de al criterio evaluado. Es decir, según este análisis, que las regiones que tengan asignado un rango o número mayor, son las que tienen da más importancia bajo ese criterio (Cuadro 12).

FIGURA No. 11 AREAS CRITICAS OBTENIDAS DEL ESTUDIO DE MASTOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON (PNSL)



Cuadro 12. Criterios tomados en cuenta para sugerencia de áreas críticas dentro del Parque Nacional Sierra del Lacandón

Area Crítica	Localidades	Especies con categoría de conservación	Extensión (km ²)	Grado de amenaza	Especies únicas	Hábitats especiales por poca ocurrencia dentro del parque	Total
A	Yaxchilán I Yaxchilán II Macabileró El Limón	2	3	1	3	1	10
B	San Francisco	1	2	2	2	2	9
C	Los Pocitos	1	1	2	1	2	7
D	Guayacán I Guayacán II	1	2	2	2	3	10

Los números o rangos corresponden al grado de importancia que se dio a cada área crítica de acuerdo al criterio que se evalúa. Los rangos mayores son a los que se les da más importancia según este análisis.

Los rangos asignados se basan en ciertas características que se describen a continuación. La primer área crítica (A) cuenta con 14 especies bajo alguna categoría de conservación, mientras que las otras tienen tres (B), seis (C) y seis (D) respectivamente. Por lo tanto, la primera tiene un valor asignado de 2 (el más importante) y las demás de 1 (el menos importante). El área que ocupa el primer bloque es de 155.71 km², y la de las demás regiones es de 26.62, 13.09 y 26.96 km². En este caso, el área A tiene un rango de 3, por ser la que tiene una mayor área, y las demás tienen un rango menor porque ocupan un área más pequeña. Las últimas tres áreas críticas tienen asentamientos humanos cercanos, solamente la primera carece de ellos. Entonces, al haber más amenaza al hábitat si hay personas presentes, a las regiones con influencia antropogénica se les asigna el rango de mayor importancia para este criterio. El área crítica A contiene el mayor número de especies únicas ya que cuenta con 12, por lo que se le asignó un valor de 3. Luego le siguen las de Guayacán (tres especies) y San Francisco (una especie) con un rango de 2 y por último está la de los Pocitos sin ninguna especie única. Por último, los hábitats más escasos en el parque son los que se encuentran en San Francisco (bosque alto de la Sierra del Lacandón), Los Pocitos (bosque bajo inundable) y Guayacán (bosque bajo inundable y bosque de transición), siendo más común el bosque alto del área A (Sierra de la Ribera y Planada de Yaxchilán). Por lo tanto, siendo uno de los lugares menos frecuentes en el parque, al área de Guayacán se le asigna el valor más alto.

La mayor parte del PNSL consta de bosque alto (aproximadamente un 80% del mismo), las ciénagas con bosque bajo inundable ocupan un 2% y la sabana 1.5%. En total, las áreas críticas sugeridas ocupan un 11% del parque. Refiriéndose propiamente a cada asociación en sí, las áreas críticas que poseen bosque alto (el bloque de las cuatro localidades y San Francisco) representan sólo un 12% de dicha asociación. En cambio, las últimas tres áreas que no poseen bosque alto ocupan gran parte de su tipo de asociación, Los Pocitos equivale a un 40% de las ciénagas con bosque bajo inundable que se encuentran en el parque mientras que Guayacán I y Guayacán II se encuentran en la única región del PNSL con características propias de sabana.

Al sumar los rangos de los diferentes criterios asignados a las áreas críticas, se obtuvo que Yaxchilán y Guayacán tienen el valor más alto (10), seguidas por la de San Francisco (9) y por último la de Los Pocitos (7).

IV. DISCUSION

A) Composición Taxonómica:

En el Parque Nacional Sierra del Lacandón se encontraron hasta el momento, 54 especies de mamíferos (Cuadro 2), distribuidos en ocho órdenes, 23 familias y 46 géneros (Cuadro 3 y 4). Estos taxones forman una parte bastante importante de la diversidad mastozoológica del departamento de Petén y de todo el país. En el cuadro 5 se observa que el 80% de los órdenes y 82% de las familias de mamíferos, tanto de Petén como de Guatemala, se encuentran en la Sierra del Lacandón. Además, el 41% de los géneros de Guatemala se haya presente en el parque, mientras que un 47% de los de Petén está registrado para el área estudiada. En cuanto a especies, en la Sierra se presenta el 29% del total del país y el 41% del total de Petén (Cuadro 5).

De los taxones registrados, los que contienen más especies son los órdenes Chiroptera, Carnívora y Rodentia. Según López (1992) y Villar (1998) dichos grupos mastozoológicos son los que poseen mayor número de diversidad específica en Guatemala. Los murciélagos del parque, al igual que en Petén y Guatemala, representan el mayor porcentaje de mamíferos. En la Sierra del Lacandón contribuyen con un 46% (Cuadro 3), mientras que en Petén lo hacen con 55% (73 especies) y en Guatemala 50% (94 especies) (el número de especies se obtuvo de Reid (1997)).

Los carnívoros ocupan el segundo lugar en importancia relativa en el Parque Nacional Sierra del Lacandón con diez especies (18%) (Cuadro 3), pero en Petén y en Guatemala ocupan un tercer lugar con 16 y 18 especies respectivamente (12% y 10%).

En Guatemala los roedores están representados por 46 especies (25%), en Petén por 22 especies (16%) y en la Sierra del Lacandón por 8 (15%) (Cuadro 3). Estos mamíferos ocupan el segundo lugar en importancia en todo el país y en Petén, mientras que en el sitio estudiado ocupan el tercer lugar. Esta diferencia se debe a que no se detectaron todas las especies de roedores que se esperaba encontrar y que seguramente se distribuyen en el área.

Tanto en Guatemala, como en Petén y en la Sierra del Lacandón la mayor contribución a la diversidad específica de la mastofauna la hacen los quirópteros, roedores y carnívoros. En conjunto, estos tres grupos forman en Guatemala el 84% de la mastofauna total, en Petén representan el 83% y en el parque el 80%.

La diversidad de la mastofauna de Petén y por lo tanto la de la Sierra del Lacandón ha sido influenciada por factores históricos y ecológicos. Centro América representó un puente importante de tierra entre el Norte y Sur de América formado durante el período Terciario y luego sirvió para eventos de intercambio durante El Pleistoceno (Fa y Morales 1993). Por lo tanto, en esta región se encuentran especies de mamíferos con afinidades del Norte y Suramérica, y algunas especies y géneros alcanzan los límites de sus rangos geográficos en esta área (Rolling 1992b).

B) Comparación entre Localidades:

Las especies individuales responden y seleccionan a diferentes hábitats, principalmente con base en las diferencias de las estructuras del hábitat. En la medida en que la complejidad y la heterogeneidad del hábitat aumenta, el número de microhábitats potencialmente disponibles aumenta. Por lo general, esto corresponde a un incremento en el número de especies en un área dada (August 1983).

Riqueza e Índice de Diversidad Ecológica:

Las cuatro localidades con bosque alto de la Sierra de la Ribera y de la Planada Yaxchilán (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón) hacen un aporte importante a la mastofauna del parque con 33, 26, 16 y 26 especies respectivamente (Cuadros 6 y 7). Esta alta contribución se puede deber a que dichos sitios tienen más estratos verticales (heterogeneidad del hábitat (August 1983)) que pueden brindar nichos adecuados para más especies al verse reducida la competencia (August 1983 y Rolling 1992). Además, se encuentran en áreas extensas de vegetación boscosa del mismo tipo, lo que permite que estas cuatro localidades estén comunicadas entre sí. De esta manera, se forma un hábitat donde puede existir mayor complejidad, produciéndose más nichos (August 1983). Lo que conlleva a que más especies de mamíferos tengan más sitios potenciales que ocupar a ese nivel.

En el cuadro 9 se observa que las cuatro localidades de bosque alto (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón) tienen valores altos del índice de diversidad ecológica (2.31, 2.19, 2.43 y 2.21 respectivamente). Esto se puede deber a que este bosque alto y extenso ofrece más diversidad de nichos con recursos que pueden ser usados por mayor cantidad de especies de mastofauna, al haber una posible reducción de competencia (aunque habría que realizar estudios sobre heterogeneidad y complejidad de hábitats para poder determinar más concretamente cómo influyen en la presencia y distribución de mamíferos). Además, en estos sitios hay poca presión antropogénica que pueda perjudicar a la riqueza de especies.

San Francisco, el quinto lugar con bosque alto, se encuentra en el mayor estrato altitudinal del parque (i.e. en la propia Sierra del Lacandón). A pesar de ser bosque alto la contribución a la riqueza mastofaunística por parte de esta localidad no fue tan elevada como la del bloque anterior (15 especies) (Cuadro 7). Esto se puede deber a que este sitio no se encuentra en un área boscosa tan grande, además se encuentra cerca de comunidades mexicanas que pueden presionar a las poblaciones de mamíferos por cacería o por uso de la tierra (e.g. deforestación, avance de la frontera agrícola, presencia de animales domésticos y exóticos). Otro factor importante, es que el área cercana a esta localidad fue afectada por los incendios del verano de 1998 (Fig. 3).

El valor del índice de diversidad ecológica (2.15) correspondiente a San Francisco (Cuadro 9), es menor que el de la mayoría de sitios del bloque de bosque alto, pero se encuentra muy cercano al valor más bajo de dicho grupo (2.19). Esto se puede deber a que contiene también bosque alto, el cual puede ofrecer ciertas condiciones adecuadas para los mamíferos, a pesar de la influencia de los factores ya mencionados (i.e. tamaño e intervenciones antropogénicas).

Los lugares que no poseen bosque alto, Los Pocitos, Guayacán I y Guayacán II, tienen una estructura más simple que las de los otros lugares, por lo tanto se esperaría que contaran con un menor número de especies de mamíferos (August 1983; Hair 1987).

Al apoyar esta idea se nota que Los Pocitos, bosque bajo inundable, cuenta con 16 especies de mastofauna (Cuadro 7). Dicha cantidad es menor que la encontrada en la mayoría de bosques altos (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón). El valor del índice de diversidad ecológica (1.93) también es menor que los de bosque alto (Cuadro 9). Esto se debe a que además de la menor complejidad boscosa esta localidad tiene una comunidad cerca (Cooperativa Maya-Itzá), lo que

puede afectar en cuanto a uso y extracción de la mastofauna (e.g. cacería), uso de la tierra y contaminación.

Guayacán II, otro sitio con bosque bajo inundable, tiene diez especies de mamíferos (Cuadro 7). Posiblemente, al igual que la localidad anterior, el tener una estructura vegetal más simple no permite que tenga una gran riqueza específica de mamíferos. El valor del índice de diversidad ecológica es de 1.61 (Cuadro 9). Estos bajos valores, tanto del número de especies como de la diversidad ecológica, se deben además de una complejidad más simple, a que este sitio está rodeado por bosque quemado (verano de 1998) y a que es de pequeña extensión. Así mismo, existen dos comunidades humanas (Las Estacas y Guayacán) cercanas a esta localidad, las cuales realizan actividades de extracción o de perturbación al hábitat por uso de la tierra y contaminación.

En Guayacán I, bosque de transición, hay nueve especies de mamíferos (Cuadro 7) y el índice de diversidad ecológica de 1.83 (Cuadro 9). Se sugiere que debido a la poca complejidad del hábitat puede albergar menos especies de mamíferos. El bosque alrededor del punto estudiado también fue afectado por las quemadas forestales de 1998, por lo que la extensión no quemada es pequeña, lo que implica la existencia de menos nichos horizontales. Probablemente, los incendios influyeron en los lugares afectados de tal manera que disminuyeron los recursos disponibles para la fauna silvestre haciendo que se encontrara menos diversidad específica de mamíferos. Esto se sugiere debido a que en los sitios que sufrieron este desastre (San Francisco, Guayacán I y II) se registró menor cantidad de especies de mastofauna.

Los valores del índice de diversidad ecológica para Guayacán I y Guayacán II, fueron obtenidos a través de los datos recolectados en la estación seca de 1998 (con sólo dos métodos), mientras que los de los demás sitios lo fueron a través de los datos conseguidos en la estación lluviosa de 1999 (cuando se implementaron las tres metodologías ya descritas). Es decir, que se pueden ver afectados por lo anterior. A pesar de esto los valores obtenidos tienen bastante consistencia con lo que se esperaba encontrar debido al tipo de hábitat e influencias antropogénicas. La información utilizada para el índice de diversidad ecológica fue la presencia de especies durante las dos estaciones.

La mayoría de especies se registró en 1999, debiéndose en gran parte al uso de redes de niebla en todos los sitios. Entonces, con estas especies se incluyeron las encontradas durante el año

anterior, haciéndose luego el respectivo análisis como lo indicó August (1983) en su trabajo.

Al obtener el índice de complejidad de las localidades estudiadas (Cuadro 9), se nota que las localidades del bloque de bosque alto -con más estratos verticales- son las que tienen un valor mayor: Macabilero (45.52), Yaxchilán II (34.73), El Limón (30.21) y Yaxchilán I (30.02). Luego, se encuentra el otro sitio con bosque alto, San Francisco, con 25.43. Por último siguen los lugares con estructura más simple Guayacán I (21.00), Los Pocitos (20.16) y Guayacán II (11.79). Estos valores coinciden con los obtenidos con el índice de diversidad ecológica (Cuadro 9) ya que los pertenecientes al bloque de bosque alto (Yaxchilán I, II, Macabilero y El Limón) son los mayores también. Luego sigue el de San Francisco, y por último los demás sitios (Los Pocitos, Guayacán I y II). Esto puede sugerir que sí hay una relación entre la complejidad-heterogeneidad del bosque y la diversidad de mamíferos, lo cual ha de confirmarse con estudios posteriores.

Análisis de Agrupamiento:

Para este análisis se usaron todas las especies registradas durante las dos estaciones de estudio en todas las localidades. La figura 4 muestra que Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón se unen para formar un solo grupo. Esta similitud posiblemente se debe a que contienen el mismo tipo de bosque y a que el mismo se encuentra comunicado. Por lo tanto, las especies que se encuentran en dichas localidades son parecidas. Esto se puede notar en el anexo 9 donde los porcentajes de especies compartidas son altos entre las localidades que pertenecen a este bloque. Por ejemplo, Yaxchilán I y Yaxchilán II comparten el 31% de especies, Yaxchilán II-Macabilero el 31%, etc. Estas cuatro localidades no fueron afectadas por los incendios de 1998 por lo que el no verse perturbadas por éstos pudo haber sido otro factor por el que tuvieron una mayor semejanza entre ellos.

Los Pocitos y Guayacán II, se encuentran formando un grupo. Esta unión quizás se debe a que ambas localidades se encuentran en bosque bajo inundable, a pesar de no encontrarse cerca geográficamente. El porcentaje de especies compartidas es del 27%.

Las dos localidades anteriores se encuentran agrupadas con el bloque de bosque alto, esto tal vez se debe a que los bosques inundables también pueden ofrecer nichos similares a los que se

pueden encontrar en un bosque más complejo. Además, el bosque de los Pocitos se encuentra en la misma planada en que están Yaxchilán II y El Limón (Fig.2), lo que puede permitir mayor comunicación entre ambos, por lo que pueden compartir especies de mamíferos.

Guayacán I, forma otro grupo unido a los anteriores. La separación entre esta localidad y las demás posiblemente se debe a que se encuentran en el bosque de transición (entre la sierra del Lacandón y la sabana de El Repasto). Convirtiéndose por lo tanto en un sitio muy conspicuo dentro del parque ya que es un lugar con estructura muy diferente a los demás bosques -este tipo de hábitat se encuentra solamente en esta región del parque-. Además, fue una localidad afectada por los incendios, por lo que ese pudo haber sido otro factor que la hiciera diferente al resto.

Por último se encuentran San Francisco, posiblemente, la razón por la que este bosque alto se separa del resto de las localidades con esta misma asociación dendrológica es porque se encuentra en una de las partes más alta del parque estudiado y además la mayor parte de bosque que lo rodea está afectado por los incendios forestales. San Francisco también difiere de los bosques inundables y del de transición, debido a la diferencia de hábitat.

En cuanto al análisis de agrupamiento de 1998 (estación seca) se puede notar que las localidades que forman el primer grupo son Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón (Fig. 5). Esta similitud posiblemente se debe a que contienen el mismo tipo de bosque ya que existe comunicación con éste. Por lo tanto, las especies que se encuentran en dichas localidades son parecidas. Luego, aparecen otras dos ramas en el dendrograma representadas por Guayacán I (bosque de transición) y Guayacán II (bosque bajo inundable). El que estas regiones estén separadas de las demás talvez se debe principalmente a la diferencia de hábitat y a que las mismas estuvieron afectadas por los incendios de este año. Además, en estas últimas dos no se realizaron transectos de avistamientos pero, al contrario de las demás, se utilizaron redes de niebla para la colecta de murciélagos.

En el dendrograma de 1999 (estación lluviosa) el primer grupo está formado por Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero, El Limón y Los Pocitos (Fig. 6). Es decir, las cuatro localidades con bosque alto continuo y el bosque bajo inundable. Esta unión quizás se debe a que Los Pocitos se encuentra en la planada Yaxchilán, mismo lugar donde están localizados Yaxchilán II y El Limón (Fig. 2). Esto puede indicar que al haber comunicación entre estos sitios, comparten ciertas especies

de mamíferos. Además, tal vez la estructura de los bosques bajos pueda ofrecer hábitats adecuados para que especies que se encuentren en bosque alto también aparezcan allí.

Por último, San Francisco está separado de los lugares ya mencionados. Esto tal vez se debe a que es el único bosque alto estudiado que se encuentra en uno de los lugares más altos del parque, la propia Sierra del Lacandón. Además, no tiene comunicación con ninguno de los otros bosques altos y fue afectado por los incendios del año anterior.

Al comparar los tres análisis de agrupamiento, se observa que muestran un patrón parecido donde los cuatro lugares con bosque alto continuo aparecen reunidos para formar un mismo grupo. Mientras que los otros sitios aparecen de manera bastante concordante con lo esperado según su respectivo tipo de hábitat y localización dentro del parque. Además, hay que tomar en cuenta que para cada estación se hizo diferente esfuerzo de muestreo, y a veces no se pudieron implementar algunas metodologías en ciertos lugares.

Distribución de Especies:

En las localidades del bloque de bosque alto, **Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón**, se encontró la mayor cantidad de especies arborícolas (Anexo 8) (e.g. micoleón *Potos flavus*, saraguato *Aloutta pigra*, mono araña *Ateles geoffroyi*, puercoespín *Coendou mexicanus*) y trepadoras (e.g. jaguar *Panthera onca*, ocelote *Felis pardalis*, rata trepadora de orejas grandes *Otodylomys phyllotis*, perico ligero *Eira barbara*). Esto posiblemente ocurra porque este tipo de bosque ofrece más hábitats adecuados para que estas especies encuentren refugio. Además, aparecen bastantes especies que necesitan territorios grandes para vivir, principalmente ciertos carnívoros como el jaguar, puma *Puma concolor*, ocelote, y el tapir *Tapirus bairdii* (que es ungulado). Este bloque posiblemente ofrece bastante heterogeneidad, por lo que dichos mamíferos tienen espacio suficiente para encontrar recursos necesarios para sobrevivir. Algunas de estas especies están bastante relacionadas al agua (aunque todos los mamíferos necesitan este recurso), como *Tapirus bairdii* (Matola et al. 1999) y *Panthera onca* (Quigley y Crawshaw 1992), y todos los sitios en que éstos se registraron tenían una fuente de agua permanente o temporal en ese momento. La presencia de muchos mamíferos frugívoros/herbívoros, frugívoros/omnívoros y otros que se alimentan

principalmente de vegetación sugiere que este bloque de bosque alto ofrece frutos u otro tipo de materia vegetal (producción primaria) necesarios para alimentar a estas especies. Entre los árboles que se encuentran en estas localidades y que pueden ser utilizados por la mastofauna, se encuentra el ramón blanco *Brosimum alicastrum*, tamarindillo *Dialium guianense*, jobo *Spondias mombin*, zapote mamey *Pouteria sapota*, chicozapote *Manilkara chicle*, copal *Protium copal* y amate *Ficus* sp. La presencia de dichos árboles posiblemente permite que especies como los primates *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra* (Schlichte 1978; Cant 1990) estén distribuidas en estas localidades, ya que la presencia de árboles frutales afecta bastante a la distribución y movimiento de muchos mamíferos y parece determinar patrones estacionales de uso de un área. Entre los murciélagos frugívoros/herbívoros que pueden usar estos recursos están los frugívoros/herbívoros (e.g. *Artibeus lituratus*, *A. intermedius*, *A. jamaicensis*, *Centurio senex*, etc.). La única especie de murciélago carnívoro (*Trachops cirrhosus*) se encontró en una de las localidades de este bloque, El Limón. Esta especie se alimenta principalmente de ranas (Reid 1997) por lo que ocupa uno de los niveles tróficos más altos. Precisamente, estas cuatro localidades contienen la mayor cantidad de especies de murciélagos (23) y en el cuadro 6.

En **San Francisco**, localidad con asociación dendrológica de bosque alto, también se encontraron especies arborícolas (e.g. micoleón, saraguato, mono araña) y trepadoras (e.g. tacuazín *Didelphis marsupialis*). Así mismo, hay mamíferos terrestres como la cotuza, *Dasyprocta puntata* y zorrillo, *Conepatus semistriatus*. Los árboles que posiblemente contribuyen a la presencia de especies como las anteriores, ya que ofrecen recursos potenciales de alimentación, son: *Brosimum alicastrum*, *Dialium guianense*, *Protium copal* y *Pouteria campechiana* (zapotillo hoja ancha) (Cant 1990; Walker y Cant 1977; Schlichte 1978; Sánchez-Casas y Villalpando 1996). La cantidad de especies de mamíferos es menor a la encontrada en el bosque alto de las cuatro localidades anteriores, lo que posiblemente ocurra debido a su menor extensión y a que tiene mayor influencia antropogénica.

En **Los Pocitos**, una de las localidades con menor estructura boscosa se encuentran sólo dos especies arborícolas (*A. pigra* y *A. geoffroyi*) y una trepadora (*P. onca*). Los primates se encuentran generalmente en los bosques altos de Petén (Cant 1978; 1990; Schlichte 1978), pero posiblemente se encuentran en este bajo debido a la presencia de especies de las que se pueden alimentar, tales

como: *Bursera simaruba* (palo jiote), *Protium copal* (copal), *Manilkara chicle* (chicozapote) y *Ficus* sp. (amate). En los bosque bajos de Yaxhá también se ha reportado la presencia de dichos primates (Com.pers. Dix). Esto también concuerda con el estudio realizado por Quan (1998) en el que se encontró que los saraguates también están presentes en los bosques inundables de Bocas del Polochic, Izabal. A pesar de que este bosque no estaba inundado en la época en que se estudió, posiblemente esto también afecte en la distribución de los mamíferos y hace que en invierno se encuentren diferente cantidad de especies.

En **Guayacán II** sólo hubo una especie arborícola (*A. geoffroyi*). A pesar de que este primate prefiere los hábitats de bosque alto (Cant 1978; 1990), su presencia allí posiblemente se debió al agua, ya que durante los meses anteriores hubo poca lluvia. Además, los incendios forestales también pudieron haber obligado a los monos a migrar del bosque alto de la Sierra del Lacandón hacia esta localidad. O talvez, había alguna especie de árbol de la cual se pudieran alimentar (e.g. *Protium copal*, ramón blanco *Brosimum alicastrum* o *Manilkara chicle*) que también se encuentran en los bosques altos y de los cuales se puede alimentar esta especie (Cant 1990), aunque hay que tomar en cuenta que estos árboles son escasos en este hábitat. La menor cantidad de especies arborícolas y trepadoras puede significar que hay menos estratos horizontales que puedan ser ocupadas por los mismos. Durante la época en que se muestreó Guayacán II dicho bosque estaba inundado, lo que también puede haber influido en la ausencia de mamíferos terrestres pequeños (August 1983) como algunos roedores (e.g. *Heteromys desmarestianus*).

En Los Pocitos y en Guayacán II se registró la presencia de *Panthera onca*, esta especie se puede encontrar en sitios inundables pero prefiere los sitios boscosos (Quigley y Crawshaw 1992), probablemente se encontró aquí por la presencia de agua en estos sitios y talvez porque todavía puede encontrar algunas presas que se encuentran aquí, a pesar de que dichos lugares no son muy extensos. Por otro lado, podría ser que los sitios donde habitaba estuvieron afectados por los incendios y tuvo que migrar a través de los lugares estudiados. En las localidades con mal drenaje como Los Pocitos y Guayacán II no se encontró la especie fosorial *Orthogeomys hispidus* (taltuza).

En **Guayacán I**, se registró una especie arborícola (*Sciurus yucatanensis*) y dos trepadoras (*T. mexicana* y *O. phyllotis*). Tampoco se registró la taltuza, lo que se pudo deber a que sus

alrededores permanecen anegados (la sabana se inunda) o a que las condiciones edáficas del sitio no sean adecuadas (muy pedregoso).

Al comparar la cantidad de especies de mamíferos arborícolas y trepadores de los bosques altos con la que tienen los bosques de estratificación más simple, se nota que hay menos en los últimos. Esto concuerda con el estudio realizado por August (1983) en el que la diversidad de dichos mamíferos era mayor en hábitats con mayores estratos verticales. Además, al igual que en esta investigación, el número de mamíferos carnívoros es más alto en hábitats complejos (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero, El Limón y San Francisco) ya que tienen una base más diversa de presas y proveen mayor espacio vertical para que los mamíferos puedan desplegar su comportamiento usual de cacería y de descanso (e.g. *Eira barbara*, *Puma concolor*, *Panthera onca* y *Felis pardalis*). Esto se ve apoyado por el índice de complejidad (Cuadro 9) mencionado anteriormente, ya que los lugares con bosque con más divisiones verticales son los que tienen los valores más altos. Si la complejidad es reducida los mamíferos arborícolas y trepadores se pueden ver afectados porque no se podría cubrir las necesidades de su hábitat. Estas especies sufrirían del cambio en la estructura de la vegetación de la que dependen ya que hay varias tales como el tacuazín, el mapache, el pizote, el micoleón, entre otras, que están adaptadas a la vida en los árboles y buscan refugio en árboles huecos o construyen nidos arborícolas (Gallina et al. 1996).

En algunas localidades, se obtuvieron mamíferos generalistas, tales como *Didelphis marsupialis*, *D. virginiana* (Cordero y Nicolas 1987; Julien-Lafarriere y Atramentowicz; Medellín 1994b), *Procyon lotor* (Reid 1997) y *Urocyon cinereoargenteus* (Arnaud y Acevedo 1990).

Algunos registros de especies de mamíferos no pudieron realizarse por medio de las metodologías ya descritas, siendo catalogados como observaciones no sistemáticas (Cuadro 8). Estas son de importancia ya que la mayoría fueron observadas en la región de Guayacán donde no se pudieron realizar transectos de avistamientos debido a los incendios. Además, entre estas observaciones se encuentran especies que fueron únicas en su localidad así como en todo el estudio (*Coendou mexicanus* en Yaxchilán I, *Tamandua mexicana* en Guayacán I y *Lutra longicaudis* en EL Limón).

En el anexo 22 se muestran las especies que se espera estén presentes en el Parque Nacional Sierra del Lacandón. En total son 77 especies, de las cuales la mayoría son murciélagos y roedores.

Algunas de las especies de mamíferos no encontradas son poco conspicuas (e.g. hormiguero dorado *Cyclopes didactylus*) (Reid 1997) o de hábitos secretivos (e.g. armadillo *Cabassous centralis*, margay *Felis wiedii*, hurón *Galictis vittata*) (Medellín 1994a; Reid 1997) o talvez pudieron tener una baja población (raras) en el momento del estudio. Además, algunas son difíciles de capturar (e.g. las musarañas *Cryptotis* spp.)

Un aspecto interesante fue la presencia de sólo dos especies de ratas y ratones, *Ototylomys phyllotis* y *Heteromys desmarestianus* en todas las localidades. Según otros estudios (Roling 1992 ab; Méndez 1997; Jolón 1996), se hubiera esperado encontrar por lo menos, las siguientes especies de roedores: *Oryzomys rostratus*, *Tylomys nudicaudus* y *Sigmodon hispidus*; mientras que entre los marsupiales a *Marmosa mexicana* y *Phyllander oposum* (Anexo 22). Sin embargo en otros estudios también se ha reportado que ratas y ratones silvestres son raros en áreas boscosas (Jolón 1997; Compers. McLean). Las poblaciones de mamíferos menores pueden exhibir considerable variación en densidad dentro y entre años (August 1983), por lo que posiblemente estarían en una parte del ciclo donde hay disminución de su tamaño poblacional.

C) Abundancia Relativa de la Mastofauna

La figura 5 muestra la relación entre el número de especies y el número de individuos por especie. A pesar de que para este análisis sólo se usaron las especies con individuos que se podían cuantificar (46 especies y 404 individuos) dicha gráfica tiene la forma esperada (Krebs 1986; Magurran 1988), ya que, generalmente en áreas tropicales siempre se encuentran pocas especies abundantes (con muchos individuos) y muchas especies raras (con pocos individuos).

Entre las especies abundantes se encuentra, en manadas grandes, el jabalí o pecarí de labio blanco (103 individuos). Se observaron dos grupos de aproximadamente 50 individuos en Yaxchilán I y El Limón. Otras especies abundantes en todo el parque son los primates (81 individuos). En estudios realizados en otras partes del neotrópico (Eisenberg y Thorington 1973; Emmons 1984) estos mamíferos fueron de los más abundantes. Es importante el que se haya encontrado en gran cantidad, tanto el jabalí como los primates, ya que, puede sugerir que el parque resguarda todavía

un buen número de individuos de especies que están amenazadas. Se recomienda hacer futuros estudios para determinar el estado de la población de estos mamíferos. El murciélago cola corta sedosa, *Carollia brevicauda* (36), la rata trepadora de orejas grandes, *Ototylomys phyllotis* (26) y el murciélago cola corta de Seba, *Carollia perspicillata* (22), también se catalogaron como abundantes.

La mayoría de mamíferos comunes pertenecen al orden Chiroptera y al Rodentia (Anexo 12), aunque también se encuentra bajo esta clasificación el cabrito, *Mazama americana*. Entre los roedores registrados se encuentra la cotuza, *Dasyprocta punctata*, cuya presencia en esta categoría concuerda con el estudio de Eisenberg y Thorington (1973) que afirma que esta especie es bastante usual en el neotrópico. *Heteromys desmarestianus* es el otro roedor común.

La mayoría de los mamíferos están clasificados como raros (Anexo 12). Aquí aparece la mayor parte de los ungulados -tapir, venado cola blanca, coche de monte-, los carnívoros -perico ligero, micoleón, ocelote, pizote, zorrillo-, algunos roedores -tepezcuintle, ardilla-, y marsupiales -tacuazines-, siendo el resto murciélagos. Ciertas especies que, usualmente, se encuentran en grupo como el venado, el coche de monte y el pizote no se encontraron de esa manera en este estudio. Es necesario realizar más investigaciones para determinar si sus poblaciones están bajas o si éste es un comportamiento propio de dichas especies. Puesto que, por ejemplo, los pizotes machos adultos generalmente son solitarios. Es válido considerar que de ampliarse el esfuerzo de muestreo podría darse que estas especies cambien de categoría de abundancia e incluso que aparezcan otras.

D) Acumulación de Especies y Aspectos Metodológicos:

Los mamíferos son de por sí organismos difíciles de observar y/o capturar por lo que, a veces, las metodologías aplicadas no logran registrar todas las especies presentes en un área dada (Cervantes y Mulia 1995; Eisenberg y Thorington 1973; Emmons 1984; Fittkau y Klinge 1973; Gliwicz 1984).

Transectos Lineales:

En la figura 8, la curva de acumulación es casi constante lo cual puede sugerir que el muestreo fue bastante adecuado para detectar la mayoría de especies que son relativamente fáciles de observar a través del recorrido de transectos. Es recomendable continuar con las observaciones de este tipo porque esto podría permitir agregar otras especies al aumentar el esfuerzo de avistamiento.

El clima y la fase lunar pudieron afectar la observación de mastofauna durante los recorridos de los transectos, por su influjo en la actividad de los mamíferos (Emmons 1980; Gannon y Willing 1997; Julien-Laferriere 1997). Por ejemplo, el efecto de la lluvia pudo ser mayor en los recorridos nocturnos, pues solía llover más durante la noche, esto probablemente disminuyó su actividad. Otro factor que pudo haber influido fue la hojarasca, ya que, el ruido que se hacía al caminar, especialmente en la época seca, posiblemente alertaba a los animales. Por otro lado, talvez algunos de ellos no pudieron ser observados por la vegetación del bosque (e.g. arborícolas como el tucuazán *Phyllander oposum*), notándose solamente los más conspicuos o sea, los grandes mamíferos terrestres como el tapir, venados, cabritos, coches de monte, etc.

Los factores ya mencionados, así como la disponibilidad de recursos del hábitat (Eisenberg y Thorington 1973; Glanz 1982) pudieron afectar la cantidad y la distribución de mamíferos registrados en las distintas localidades muestreadas en este trabajo.

Hubo varias especies que sólo pudieron ser detectadas por medio de sus rastros y/o vocalizaciones durante los recorridos (Anexo 23). Estas observaciones indirectas no se cuantificaron, así que especies como *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Coendou mexicanus*, etc. no contribuyen a la abundancia relativa presentada en este estudio.

Tanto en Guayacán I como en Guayacán II (1998) no se hicieron observaciones en transectos, pues el área en buen estado era muy pequeña por estar rodeada de bosque quemado (Fig. 3). En las localidades estudiadas en 1998 se realizó sólo un transecto, mientras que, en las muestreadas en 1999 se hicieron dos en cada sitio. Esto causa ciertos problemas para comparar la diversidad de los lugares, ya que, se implementó distinto esfuerzo en ciertos sitios y en cada estación. A pesar de ésto, se presentan algunas comparaciones con el fin de dar una idea de cómo

se comporta la diversidad de mamíferos en las distintas localidades y con estos resultados se obtuvieron relaciones que efectivamente están de acuerdo a lo que se esperaría en cada hábitat. Los datos de los mamíferos registrados en los transectos de las distintas localidades se presentan en el anexo 24.

Redes de Niebla:

La curva de acumulación de especies de murciélagos (Fig. 9), no se ha estabilizado por completo y sube lentamente. Por lo tanto, es recomendable que se siga muestreando para aumentar el esfuerzo de captura e incrementar el registro de especies, ya que todavía se esperaría encontrar una mayor cantidad de especies de dichos mamíferos voladores (Anexo 22).

Igual que en los transectos, algunos de los factores que pudieron afectar la colecta de murciélagos fueron el clima y/o la fase lunar (Emmons 1984; Gannon y Willing 1997; Julien-Laferriere 1997) pues éstos pueden modificar los patrones de actividad de los murciélagos (Hayes 1997). El hecho de que no se registraran más especies de murciélagos posiblemente se debió a que las redes estaban a nivel del suelo, faltando la colecta de los que vuelan a niveles más altos. Además, las trampas se mantuvieron abiertas sólo la primera mitad de la noche (de 6:00 p.m. a 12:00 a.m.), pudiendo faltar especies con actividad después de estos horarios. Y, por otro lado, algunos especímenes escapaban de las redes sin ser registrados.

Las únicas localidades visitadas durante 1998, donde se usaron redes de niebla, fueron Guayacán I y Guayacán II. En las fechas de colecta en dichos sitios llovía mucho por las noches ya que todavía se encontraba vigente la estación lluviosa. Además, los incendios llegaron cerca de estas localidades (Fig 3). Durante la estación seca de 1999, se colocaron las redes de la misma manera en todas las regiones estudiadas. Los datos de los murciélagos colectados en todas las localidades se encuentran en el anexo 25.

Trampas:

La figura 10 sugiere que falta más esfuerzo de captura para que la curva se llegue a estabilizar. En el anexo 22 están las especies de mamíferos -principalmente roedores y marsupiales-, que se esperaba fueran colectadas al aumentar el número de trampas por noche.

La ausencia de ciertas especies (mencionadas arriba) que usualmente caen en las trampas, talvez se debió a que el esfuerzo de captura (180 trampas-noche) no fue suficiente. Por lo tanto, se recomienda aumentar el número de trampas y/o los días de colecta. Al igual que en los métodos anteriores, el clima y la fase lunar pudieron haber influido bastante en el trampeo. El cebo utilizado la mayoría de veces, fue de frutas secas. Aunque también se usaron otros cebos no se notó un aumento en el éxito de captura.

El que únicamente se atraparan dos especies de roedores pudo deberse a que las mismas estaban en un aumento poblacional durante las épocas muestreadas y eran más numerosas, comparadas con las demás especies lo que aumentó la probabilidad de su captura.

El trampeo se realizó de la misma forma en todas las localidades durante 1998 y 1999. Los datos de los mamíferos, obtenidos a través de la colocación de trampas, están en el anexo 26.

Todos los muestreos fueron afectados por los incendios del verano de 1998 (Fig. 3). Esto pudo influir en la distribución y cantidad de mamíferos observados y/o capturados durante el tiempo del estudio. Además, hubo especies que no se detectaron mediante ningún método empleado, aunque se percibieron a través de observaciones no sistemáticas, rastros y/o vocalizaciones. Por ello, no se incluyeron en las curvas de acumulación. Sin embargo, dichas observaciones son de importancia para los listados de mamíferos de esta región.

E) Biología de la Mastofauna:

Dieta:

Según el cuadro 10, la mayoría de los mamíferos (39 %) del Parque Nacional Sierra del Lacandón pertenecen al gremio **frugívoro/herbívoro**, siendo los principales contribuyentes los murciélagos con 12 especies. Los bosques tropicales poseen una alta proporción de árboles y arbustos que producen frutas carnosas que son comidas por una gran variedad de organismos (Fleming 1979), entre éstos una gran cantidad de murciélagos. Estos mamíferos (e.g. en el parque: *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*) hacen una contribución crítica a la sucesión del bosque tropical al dispersar las semillas de plantas de estados sucesionales tempranos como - *Cecropia* sp., *Piper* sp., *Solanum* sp. y *Pseudobombax ellipticum*- entre otras (Eguiarte et. al 1987; Fleming y Heithaus 1981). Tales semillas son una fuente de plantas colonizadoras en áreas recientemente perturbadas (Gannon y Willing 1994; Fleming y Sosa 1994; López 1992; Reid 1997). En el caso del parque, los murciélagos dispersores (e.g. *Carollia* spp. y *Artibeus* spp.) serían potencialmente de gran importancia en lugares como San Francisco, Guayacán I y II, cuyos alrededores fueron afectados por el fuego. Dentro de este mismo gremio se encuentran mamíferos tales como los monos *Aloutta pigra* y *Ateles geoffroyi*, que también pueden ser importantes dispersores de semillas, ya que entre su dieta se encuentran diversas frutas (Emmons 1984; Fleming y Sosa 1994). Según estudios realizados por Cant (1977) y Quan (1988), algunas de las especies vegetales que reportaron como alimento de saraguates también se encuentran en la Sierra del Lacandón (e.g. *Calophyllum brasiliense*, *Ficus* sp. y *Spondias mombin*). Esto podría indicar que dentro del parque este primate posiblemente está usando estos mismos recursos. Al conocer las fuentes alimenticias que pueden usar los mamíferos, como en este caso los monos, se podrían hacer estudios acerca de las relaciones entre ambos (e.g. influencia de los aulladores en la dispersión de semillas de dichas plantas o disponibilidad de recursos que brindan éstas a las tropas).

También hay algunos ungulados que son **frugívoros/omnívoros**, tales como: *Tapirus bairdii*, *Tayassu tajacu* y *Dicotyles pecari*, los cuales pueden afectar la vegetación del bosque en varias

maneras, desde presión selectiva específica hasta características estructurales (Bodmer 1991; Medellín 1994a; Olmos 1999).

Los **insectívoros/omnívoros** (18 %) en especial los murciélagos contribuyen al balance de las poblaciones de artrópodos. En este gremio también se incluye a *Dasyopus novemcintus*, una especie generalista que puede alimentarse de fruta y pequeños vertebrados y a *Tamandua mexicana*, especie que se alimenta solamente de hormigas y termitas.

El tercer rubro está formado por los **frugívoros/omnívoros** (13% de la mastofauna) y entre estos se encuentran: *Didelphis marsupialis*, *D. virginiana*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Potos flavus* y *Conepatus semistriatus*. Los hábitos parcialmente frugívoros de estas especies las hacen potencialmente importantes polinizadores de plantas (Janson et al. 1981) y dispersores de semillas. Sobre todo *Didelphis* spp. puede jugar esta función ya que al ser especie trepadora, generalistas y con alta vagilidad, pueden mover semillas por distancias más largas y depositarlas en una variedad de hábitats, incluyendo lugares abiertos, donde la germinación es más posible (Medellín 1994b).

Los **carnívoros** forman el cuarto grupo con una representatividad del 11%. Son importantes en su hábitat ya que controlan el tamaño de las poblaciones de otros animales. Por el mismo nivel trófico que ocupan (y al tamaño de algunos), estos organismos tienen bajas densidades y necesitan grandes áreas de territorios (e.g. *Panthera onca*, *Lutra longicaudis*) (Hernández 1992).

Los **granívoros**, que incluyen cuatro especies de roedores (*Ototylomys phyllotis*, *Heteromys desmarestianus*, *Sciurus deppei* y *S.yucatanensis*), forman el 7% del total de mamíferos del parque, pudiendo actuar tanto de dispersores como predadores de semillas (Reid 1997). Probablemente, hay pocos granívoros porque se les dificulta encontrar recursos alimenticios adecuados en el bosque del lugar, que es principalmente de tipo alto (e.g. no hay muchas gramíneas presentes de las cuales puedan obtener más comida).

Los mamíferos que se encuentran en la división de **herbívoros/pasto**, forman el 6% de mamíferos. Entre estas especies se puede mencionar a *Mazama americana* y *Odocoileus virginianus* que pueden influir en la estructura boscosa de su hábitat.

Otro grupo muy importante y también relacionado con la vegetación son los **polinívoros** (4%), *Glossophaga comissarisi* y *G. soricina*, los cuales tienen una relación mutualística con las plantas y actúan como polinizadores (Fleming y Sosa 1994).

Por último, la única especie que se alimenta de **sangre** es el vampiro común, *Desmodus rotundus*, y representa el 2% del total de mamíferos en el parque.

Hábitos Espaciales:

La mayoría de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón son **voladores** (46%) y están representados por 25 especies de murciélagos (Cuadro 10). Usan ecolocación y algunas veces tienen una visión excelente. Además, ocupan por la noche los mismos nichos ecológicos que utilizan las aves durante el día en los diversos estratos del bosque (Fenton y Fleming 1976; Vaughan 1988; Reid 1997). Pueden usar diferentes estratos de la vegetación natural, desde el sotobosque hasta el dosel (Vaughan 1988).

Los mamíferos **terrestres** representan el 28% de la mastofauna total, los **trepadores** el 15% y los **arborícolas** el 11%. Entre algunos mamíferos **terrestres** se encuentran ciertos carnívoros (e.g. *Puma concolor*, *Lutra longicaudis*), que al ser más raros que sus presas y necesitar forrajear en áreas más grandes, requieren sitios extensos con la menor perturbación posible, que sostengan poblaciones adecuadas de su presa. Todas las especies de ungulados son de hábitos terrestres, y su interacción con la vegetación se ve más favorecida en el sotobosque que en lugares más altos, por lo que no compiten con los mamíferos arborícolas. Entre otros terrestres se encuentran algunos roedores (e.g. *Orthogeomys hispidus*, *Heteromys desmarestianus*). La primera especie llama la atención ya que es fosorial y su presencia se nota más por los pequeños montones de tierra suelta puestos en las entradas de las madrigueras, (verlos o trampearlos fuera del suelo es difícil). Al hacer túneles en el suelo del bosque, estos organismos facilitan la penetración profunda del agua y evitan en parte la erosión superficial. El movimiento del suelo y los montones de tierra excavados influyen en la vegetación al favorecer el crecimiento de plantas pioneras (Vaughan 1988). *Heteromys desmarestianus* es un ratón que solamente se atrapó en las trampas a nivel del suelo. Otro mamífero terrestre es *Dasypus novemcinctus* (semifosorial). Sus cuevas, cuando están deshabitadas, pueden ser usadas por otro organismos (Reid 1997).

Los mamíferos **trepadores** representan el 15% del total de especies de mastofauna. Al igual que los carnívoros de hábitos terrestres, los trepadores (e.g. *Panthera onca*, *Felis pardalis*, *Eira*

barbara) también necesitan de una amplia región para que se mantenga una población adecuada. *Tamandua mexicana*, otra especie trepadora, puede alimentarse tanto en el sotobosque como a un nivel más alto en el bosque. Lo mismo ocurre con especies tales como *Didelphis* sp. y *Ototylomys phyllotis*, entre otras, que al poder desplazarse a nivel del suelo como a mayores alturas, encuentran recursos adecuados en cualquiera de los dos sitios, disminuyendo competencia potencial.

Entre los mamíferos arborícolas del Parque Nacional Sierra del Lacandón (11% del total de especies), se pueden mencionar especies como: *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Sciurus yucatanensis*, *S. deppei*, *Coendou mexicanus* y *Potos flavus*. Las primeras dos especies y la última pueden ser importantes dispersores de semillas. En un estudio en un bosque tropical del sur de México se encontró que *A. palliata* y *A. geoffroyi* prefieren los estratos arbóreos más altos, mientras que *P. flavus* y *C. mexicanus* se encuentran con más frecuencia a un nivel medio del bosque. También reportan que *S. deppei* se mueve a lo largo de todos los estratos verticales (Estrada y Coates- Estrada 1985). En dicha investigación, la otra especie simpátrica de *A. geoffroyi* es *A. palliata*, pudiéndose asumir en la actual investigación que *A. pigra* ocupa el mismo nicho que *A. palliata*. Parte de los resultados de ese estudio concuerdan con las observaciones del presente trabajo, ya que generalmente los primates eran encontrados en los niveles más altos, mientras que los micoleones estaban en una altura menor. Así mismo, según Quan (1988) los saraguates negros también prefieren los estratos arbóreos más altos en la región de Izabal. Habría que determinar cuál es el comportamiento de *Sciurus deppei* y de *Coendou mexicanus* en la Sierra del Lacandón para poder comparar, pero posiblemente sea el mismo que se reportó en dicha investigación.

El que haya cierto traslape entre los mamíferos arborícolas no necesariamente indica competencia. Los factores que tienden a reducir los niveles de una potencial competencia incluyen diferencias en dietas, técnicas de forrajeo, preferencias de hábitats y hábitos generales (Estrada y Coates Estrada 1979). Por ejemplo, los primates y el puercoespín son folívoros/herbívoros (nivel más alto y nivel medio), las ardillas son granívoras (todos los niveles) y el micoleón es frugívoro/omnívoro (nivel medio).

Masa corporal:

El 45% de las especies de mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón se encuentran entre los tamaños **grandes y muy grandes** (Cuadro 10). Generalmente, los mamíferos muy grandes (e.g. *Tapirus bairdii*, *Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*, *Panthera onca*) son menos propensos a ataques por depredadores comparados con los que son más pequeños (e.g. ratones, ardillas, etc.). Además, tienen una capacidad de movilidad mayor (algunas pueden moverse grandes distancias para conseguir alimentos) que las especies de menor tamaño, lo que les permite ocupar mayores territorios. Por ejemplo, los carnívoros son animales que necesitan áreas más extensas para vivir (*Panthera onca* (40.0 km²), *Puma concolor* (48.6 km²) y *Leopardus pardalis* (0.3 km²)) (Hemández 1992). Por otro lado, las densidades esperadas de poblaciones de mamíferos en un área dada disminuye en relación al aumento de la biomasa corporal (Gallina et. al 1996). Es decir que se esperaría hubiera una menor cantidad de carnívoros o ungulados que de mamíferos más pequeños como roedores o tacuazines.

Algunos de los mamíferos catalogados como grandes y muy grandes, tales como los ungulados, son fuente importante de alimento para los carnívoros tales como el puma y el jaguar (Aranda 1994a.; Taber et al. 1997). A su vez, casi todos los mamíferos de mayor tamaño son preferidos para la cacería.

La mayoría de especies de mamíferos del parque se encuentra en el rubro de **pequeños** (50%) y solamente el 5% es **mediano**.

La información acerca de la masa corporal así como del nivel trófico de las especies de mamíferos, es importante para poder determinar la relación entre el consumo de alimento y el rol que tienen dichas poblaciones en el ciclo de nutrientes. Además, puede proveer una medida del éxito de diferentes taxones de mastofauna dentro de un contexto ecológico (Eisenberg y Thorington 1973).

Hábitos Temporales:

El 35% de las especies de mamíferos son diurnos y el resto (65%) son nocturnos. De los últimos la mayoría son murciélagos (25 especies) (Cuadro 10). El ser nocturno permite a algunos mamíferos protegerse de sus depredadores. Otros mamíferos presentan mayor actividad durante las primeras horas de la mañana y en el crepúsculo (e.g. *Odocoileus virginianus*) (Galindo-Leal 1998) posiblemente por los rangos de temperatura menores a estas horas (Leiva 1998). Además, las actividades de los mamíferos se pueden ver influenciadas por edad, la época reproductiva, características del hábitat, fases de la luna, disponibilidad de alimento, patrones de actividad de los depredadores y actividades humanas, entre los factores importantes. Estos elementos modifican las actividades y movimientos de los mamíferos en forma constante, estacionalmente o por períodos determinados de tiempo (Galindo-Leal 1998; Teer 1994)

F) Estado de Conservación de la Mastofauna:

En el cuadro 11 se observan las especies bajo alguna categoría de conservación que se encuentran en el Parque Nacional Sierra del Lacandón. En el listado de especies amenazadas de CONAP hay 15 especies, en los apéndices de CITES aparecen 12 y bajo las categorías de UICN están cuatro. Muchas de estas especies han sido catalogadas en estas listas por haberse encontrado en peligro de extinción por cacería, comercio ilegal, pérdida de hábitat, poblaciones muy pequeñas o endemismo (CONAP 2000; SICA 1999).

El oso hormiguero, *Tamandua mexicana*, se registró sólo una vez dentro del parque. A pesar de ésto, su presencia es importante ya que muestra que la Sierra del Lacandón ofrece hábitats adecuados para esta especie. Se encuentra amenazada por explotación o pérdida de hábitat (CONAP 2000; SICA 1999).

En el parque los primates *A. pigra* y *A. geoffroyi yucatanensis*, endémicos regionales, se encuentran con frecuencia y están catalogados (según este estudio) como especies comunes por su abundancia relativa (Anexo 12). A pesar de ésto se debe poner atención en ellos, ya que pueden

servir como reservorio para intercambio genético con organismos cercanos, por ejemplo de México. Se encuentran en peligro debido a pérdida de hábitat, cacería, comercio, poblaciones pequeñas y por tener distribución limitada (CONAP 2000; SICA 1999).

Agouti paca es un roedor de tipo cinegético, por lo que el parque debe funcionar como un refugio para sus poblaciones. Si se piensa en un uso extractivo de estas especies, se necesitan estudios profundos para determinar el estado de la población actual y de su estructura demográfica de esta especie. Es un mamífero en riesgo debido a explotación y pérdida de hábitat (CONAP 2000; SICA 1999).

Seis especies de carnívoros se encuentran bajo alguna categoría de protección. Los carnívoros poseen ciertas características intrínsecas que los hacen vulnerables (Hernández 1992). Los félidos son particularmente vulnerables porque además de tener bajas tasas reproductivas, son altamente territoriales pues cuentan con mecanismos de regulación poblacional basados en interacciones sociales que promueven bajas abundancias. Son animales solitarios altamente carnívoros que requieren particularmente de grandes ámbitos hogareños, característica que incrementa las posibilidades de ser afectados por la destrucción del hábitat (Bekof et al. 1984). Por lo tanto, son necesarios lugares donde hallan condiciones adecuadas para que las poblaciones de carnívoros tales como *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Felis pardalis*, *Eira barbara*, etc. permanezcan estables. Estas especies se encuentran amenazadas por factores tales como: pérdida de hábitat, extracción ilegal y por el tamaño de sus poblaciones (CONAP 2000; SICA 1999).

Entre los ungulados protegidos se encuentran cinco especies: *Tapirus bairdii*, *Tayassu tajacu*, *Dicotyles pecari*, *Odocoileus virginianus* y *Mazama americana*. Es importante que en el Parque Nacional Sierra del Lacandón se hagan estudios acerca de las poblaciones de estas especies para determinar su estado actual y darles manejo adecuado. Estos mamíferos se encuentran en peligro debido a la reducción de su hábitat, a la extracción ilegal y por sus pequeñas poblaciones (CONAP 2000; SICA 1999).

La presencia de las especies anteriores sugiere que el parque es un importante refugio de mastofauna amenazada, brindando recursos adecuados para evitar extinciones. Si se hace énfasis en especies atractivas que estén en peligro (e.g. jaguar, puma, saraguate, nutria, etc.) se puede

obtener apoyo para ayudar a su protección lo cual ayudará a la conservación de otras especies que no se encuentren en estas listas y que sean menos notorias pero posiblemente en riesgo también.

G) Areas Críticas:

El mantenimiento de la biodiversidad implica la conservación de la diversidad genética de especies y de ecosistemas. Por eso es necesario incluir como objetivos centrales en los planes de manejo y conservación aspectos tales como: a) mantenimiento de poblaciones viables de las especies nativas, b) mantenimiento de las características estructurales requeridas por la fauna y c) mantenimiento de la diversidad de ecosistemas nativos (Galindo-Leal 1998).

Bloque de Bosque Alto (Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabilero y El Limón):

La primer área crítica sugerida en este estudio, es la formada por las siguientes cuatro localidades: Yaxchilán I-II, Macabilero y El Limón (Fig. 11). En este bloque de bosque alto, se encontró varias especies de murciélagos pertenecientes a la subfamilia Phyllostominae, los cuales son indicadores de bosques poco perturbados (Phenton et al.1992), dichas especies son: *Micronycteris brachyotis*, *Lonchorina aurita*, *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus* y *Mimon bennettii*. La presencia de estas especies con otras, como ciertos felinos (*Panthera onca*, *Felis pardalis*, *Eira barbara*, *Potos flavus*), ungulados (*Dicotyles pecari*, *Mazama americana*), primates (*Alouatta pigra*, *Atteles geoffroyi*) y roedores (*Otodylomys phyllotis* y *Heteromys desmarestianus*) puede sugerir que este bloque de bosque se conserva aún en buen estado.

Esta región constituye un área continua de bosque alto (con dos estratos altitudinales), que se puede considerar como una unidad, incluso se podría extender hacia todas las partes de la Sierra de la Ribera y de la planada de Yaxchilán que tienen esta asociación vegetal en buen estado (155.71 km²). Esta región colinda con México por medio del río Usumacinta, por lo que podría ser amenazado si los mexicanos pasan a través del río para hacer uso de los recursos de este sitio. Este bloque contiene el mayor número de especies registradas en el Parque Nacional Sierra del

Lacandón, la mayor parte (14) de las especies en alguna categoría de conservación (Cuadro 12) así como la mayoría de especies únicas (12) y no fue afectado por los incendios de 1998 (Fig. 3).

Al ser poco perturbado permite que especies que necesiten grandes espacios puedan encontrar un hábitat adecuado, por ejemplo carnívoros tales como *Panthera onca*, *Puma concolor* y *Leopardus pardalis*. Al proteger las superficies requeridas por estos mamíferos, se protegería a la mayoría de las poblaciones de otras especies incluidas en tales áreas (Hernández 1992). Pudiendo ofrecer refugio para presas de esos carnívoros, algunas de las cuales también son utilizadas por los seres humanos (*Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*, *Dicotyles pecari*, *Tayassu tajacu*, *Agouti paca*, *Dasyprocta punctata*, *Tapirus bairdii*, *Dasyopus novemcintus*).

Este bloque tiene mayor complejidad y heterogeneidad vegetal que los demás sitios y por lo tanto posee mayor diversidad de especies de mamíferos que las otras localidades. Esto concuerda con lo dicho por Gallina et al. (1996).

Los rangos más altos que tiene asignados esta área crítica corresponden a: a) especies bajo alguna categoría de conservación, b) extensión y c) especies únicas, por lo que obtiene el mayor de los totales (junto con Guayacán) al sumar los valores señalados en el cuadro 12. A pesar de que esta área crítica sólo ocupa un 10% del bosque alto y 8% del total del parque es importante porque no fue afectada por los incendios (aproximadamente 50% del parque se quemó). Por lo tanto es probable que esté sirviendo de refugio a especies que no encuentren suficientes recursos en las áreas afectadas por los incendios. Además, como ya se mencionó arriba, en este bloque se hicieron registros de individuos que necesitan de grandes territorios y/o de hábitats poco perturbados, siendo esta posiblemente una región que permita mantener parte de la población de dichas especies.

Algunas especies que generalmente se encuentran en bosque primario como *Tapirus bairdii*, a veces prefieren bosque secundario ya que en éste encuentran vegetación adecuada para alimentarse (Fragosso 1991). En esta área crítica sugerida también se pueden incluir bosques de crecimiento secundario, ya que a pesar de que actualmente no se han registrado muchas presiones humanas cerca de esta región, en el pasado si hubo uso de la tierra para siembras lo que ahora por sucesión ha formado guamiles.

San Francisco:

San Francisco (Fig. 11) es otra área crítica sugerida, ya que se encuentra cerca de la frontera con México y las poblaciones humanas de este país representan una amenaza. Pueden intervenir en el uso de la tierra (e.g. deforestación) o en la extracción de mamíferos silvestres (e.g. cacería), además causar contaminación. Por lo tanto, el área necesita medidas especiales para su conservación y manejo, sobretodo al considerar que es una de las pocas regiones de la serranía más alta del parque que no se quemó (26.62 km²). En San Francisco solamente se encontró una especie de filostómino, *Mimon bennettii*, pero se encontraron otras especies de mamíferos que prefieren bosque con poca perturbación tales como *Potos flavus* (Hernández 1992), *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi*. A pesar de ésto, no se puede afirmar que el bosque esté completamente en buen estado, ya que también se encontró una menor riqueza específica que en los demás sitios de bosque alto, lo que puede significar que está ofreciendo menos o inadecuados nichos ecológicos a los mamíferos. Solamente tiene tres especies bajo alguna categoría de conservación (*Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi yucatanensis* y *Sciurus deppei*) y una es única. Los rangos que tiene un valor mayor en esta área crítica corresponden a: a) grado de amenaza y b) hábitats especiales por ocurrencia y contó con el segundo total más alto (Cuadro 12).

Además de la extensión de una región también hay que tomar en cuenta su complejidad, los hábitats verticales están ocupados principalmente por trepadores y arborícolas y algunas voladoras (algunos murciélagos se mueven hasta en el dosel). Por lo que los bosques altos (Yaxchilán I, II, Macabilero, El Limór y San Francisco), probablemente ofrecen mayor espacio adecuado (disminuye competencia al haber más estratos) para estas especies que otras asociaciones dendrológicas con menor altura (e.g. bosque de transición). Esto hace importante que los bosques altos sean objeto de atención especial en cuanto a protección. Especies como *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* prefieren grandes extensiones de bosques, además de estructuras complejas.

Los Pocitos:

Se sugiere que el bajo de Los Pocitos (Fig. 11), sea una área crítica pesar de que no tiene una gran extensión (13.09 km²) y a que se encuentra cerca de la Comunidad Maya-Itzá. Dicho asentamiento está haciendo uso del bosque cercano a la localidad estudiada, por lo que especies de ese sitio pueden estar moviéndose para refugiarse hacia Los Pocitos y sus alrededores, los que todavía no están muy perturbados. Además ofrece abrigo a especies tales como *Aloutta pigra*, *Ateles geoffroyi* y *Panthera onca*, las que pueden indicar que este bosque todavía se encuentra en buen estado y ofrece recursos adecuados para que estas especies estén presentes. Esta localidad posee seis especies bajo alguna categoría de conservación. Los rangos que obtuvieron más importancia para esta área crítica son: a) grado de amenaza y b) hábitats especiales por poca ocurrencia, obteniendo un total de siete (Cuadro12). Este bosque representa el 46% del área ocupado por ciénagas inundables, por lo que es representativa de dicho hábitat. Además, no estuvo afectada por los incendios de 1998.

Tanto en Yaxchilán I como en Los Pocitos, se encontró al vampiro *Desmodus rotundus* el cual puede ser indicador de lugares perturbados (Fenton et al. 1992). En estos casos no se considera así ya que se encontró sólo un organismo en cada lugar. A pesar de que Los Pocitos está cerca de una comunidad humana, ésta no cría ganado.

Guayacán I y II:

Se recomienda como una misma área crítica la región de la sabana El Repasto que contiene el bosque de transición (Guayacán I) y la ciénaga con bosque bajo (Guayacán II). Al hacer ésto se obtiene un bloque continuo que incluye dichos hábitats y las lagunas (26.96 km²) (Fig. 11). En Guayacán I se encontró una especie de murciélago filostómino *Tonatia bidens* y fue el único sitio donde se encontró el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*). En esta área crítica se presentan ocho especies bajo alguna categoría de conservación, una de las cuales es el jaguar *Panthera onca*. Se hubiera esperado encontrar al vampiro, *Desmodus rotundus* en Guayacán I y Guayacán II, ya que los aldeanos de este sitio crían ganado. Posiblemente, la ausencia se deba a las condiciones

climáticas en el lugar durante la fecha de colecta ya que llovió durante ésta. Es importante notar que estos lugares están cerca de la influencia humana y pueden estar deteriorándose. Por lo tanto, se recomienda que la región donde se encuentran Guayacán I y II (i.e. toda la sabana) reciba un manejo especial para evitar que estos hábitats, tan escasos y que ofrecen todavía recursos a los mamíferos en el parque, aún se alteren. La sabana donde se encuentran estas localidades ocupa un 1.5% del parque y es la única parte donde se encuentra este tipo de hábitat. Los rangos que tienen valores mayores para esta área son: a) grado de amenaza y b) hábitats especiales por poca ocurrencia. Esta región obtuvo el total mayor junto con el área crítica del bloque de bosque alto (Cuadro12).

Márquez (1999) hace énfasis en que la mayoría de bosque alto de la Sierra de la Ribera y de la Planada Yaxchilán (Yaxchilán I, Yaxchilán II, El Limón y Macabillero), no están afectados por intervención humana. Así mismo, menciona que la Sierra del Lacandón (donde se encuentra San Francisco) está perturbada por los incendios de 1998 y por asentamientos humanos. La región de Guayacán también se encuentra amenazada por intervenciones antropogénicas, según Martínez (1999). Con esas investigaciones, se ven apoyadas las sugerencias de áreas críticas realizadas en este trabajo.

Pero, para que las regiones sugeridas sean útiles, deben permanecer unidas a otros sitios, dentro y fuera del parque, ya que la interconectividad de las poblaciones es una gran influencia en su sobrevivencia. El tener comunicación con otros lugares fuera del parque, como México (e.g. Selva Lacandona) o dentro del país (e.g. Laguna del Tigre) promueve la dispersión entre refugios para conservar recursos genéticos y reconstituir la variación genética. El uso de corredores entre poblaciones locales es preferible a tener refugios aislados, especialmente con poblaciones bajas (Quigley y Crashaw 1992). Otro factor importante para tomar en cuenta es que dentro de cada área crítica se debe tener algún tipo de ecosistema ripariano (ciénagas, arroyos, ríos o lagunas) los cuales son muy importantes para la fauna silvestre. Estos ecosistemas poseen características que benefician a ciertas especies, como son: disponibilidad de agua, sombra, protección termal, mayor diversidad y alta calidad de forraje (Galindo-Leal 1998). También funcionan como corredores por medio de los cuales los animales se dispersan a largas distancias (e.g. puma (Com. pers. Paiz y Herrera) y cotuza (Obs. pers.) vistos al atravesar el río Usumacinta con dirección de México hacia Guatemala).

La importancia de conservar la Sierra del Lacandón se basa en el gran número de especies de los diferentes grupos que la habitan, no sólo de mamíferos sino de otros taxones, como plantas y aves (Márquez 1999; Martínez 1999; Ténes 1999 en preparación). Además, el Parque Nacional Sierra del Lacandón forma parte de uno de los remanentes más grandes del ecosistema de bosque tropical en Guatemala, la Reserva de la Biósfera Maya y junto con las reservas del sureste de México y Belice, forma parte de una de las áreas más grandes de este tipo de vegetación en Mesoamérica. La Selva Lacandona de México junto con sus extensiones hacia Petén y Calakmul, contienen una de las últimas poblaciones viables de mamíferos tales como *Tapirus bairdii*, *Eira barbara*, *Aloutta pigra*, *Ateles eoffroyi*, *Panthera onca* y *Dicotyles pecari*, entre otros (Medellín 1994a). Las investigaciones que se realicen en el Parque Nacional Sierra del Lacandón son importantes porque el futuro de muchas especies de mamíferos en Petén depende de la aplicación de la información generada en estos estudios.

H. Importancia del Trabajo para la Conservación de la Mastofauna:

Esta primera investigación de mastofauna forma parte de la clasificación ecológica del Parque Nacional Sierra del Lacandón; la cual es una base para la formulación y desarrollo del plan de manejo de dicho lugar. Por lo tanto, representa un elemento valioso para las dependencias oficiales que se encargan de la administración del parque.

Con la información generada a través de este trabajo, se inician los registros a partir de los cuales se podrá integrar el conocimiento acerca de los mamíferos del parque. Estudios de este tipo son indispensables para conocer nuestros recursos naturales y para la integración de bases de datos sobre los cuales puedan generarse investigaciones relacionadas con la biología, ecología y conservación de especies tropicales (González García 1993).

Ahora se tienen datos sobre regiones dentro del parque que pueden recibir atención prioritaria en cuanto a conservación, ya que poseen especies en peligro de extinción o sufren amenazas por poblaciones cercanas (e.g. incendios), entre otras cosas. En las áreas críticas sugeridas se puede incrementar el patrullaje para evitar el uso ilegal de la mastofauna. Sobre todo en las que

colindan con México como la del bloque de bosque alto (Yaxchilán I, II, Macabilero, El Limón), que tiene comunicación por el río Usumacinta, y la de San Francisco que está muy cerca de la frontera con dicho país. Así mismo, se debe tomar en cuenta las que tienen poblaciones cerca dentro del mismo parque, Los Pocitos y Guayacán, para que sean más vigiladas.

Al saber en qué zonas del parque se pueden encontrar ciertas especies de mastofauna, se podrán iniciar estudios acerca de las que necesiten requerimientos de hábitat específicos o estén en riesgo de extinción, entre otras. Por ejemplo, en la región más extensa (155.71 km²) y con mayor diversidad, se podría investigar mamíferos que requieran grandes áreas de bosque para sobrevivir (e.g. carnívoros como el jaguar o el puma) que a su vez se encuentran en peligro. A su vez, los murciélagos filostómicos pueden ser estudiados para relacionarlos con hábitats poco perturbados, como el que se encuentra en dicha área crítica. El bosque alto de San Francisco, aunque menos extenso, también requiere énfasis en estudios para conservación ya que es uno de los sitios que no sufrió de incendios en la propia Sierra del Lacandón (serranía más alta en el parque) así como por la presencia de asentamientos humanos. En las otras regiones más pequeñas y escasas en el parque como Los Pocitos y Guayacán, se pueden hacer estudios acerca de la influencia humana sobre las poblaciones de mamíferos, ya que estas áreas críticas tienen gente viviendo cerca.

También se podría utilizar el potencial turístico de la mastofauna al realizar actividades -que no dañen la integridad del parque- en las regiones donde se describe la presencia de especies carismáticas. Al hacer esto se estaría promoviendo el apoyo hacia la conservación de los mamíferos para su observación, así como por medio de la educación ambiental. En el área del bloque de bosque alto, por ejemplo, se pueden hacer recorridos en los cuales se observarían fácilmente especies como el saraguate, mono araña, cotuza y coches de monte. Además, también se pueden observar otros taxones que pueden ser de interés.

Con base en este estudio, también se sugiere que el mantenimiento de las áreas boscosas y otros corredores -como el río Usumacinta- que conectan al parque con las selvas de México es de gran importancia para que haya intercambio genético entre las poblaciones de mamíferos de ambos lugares. Aunque también es importante que exista comunicación entre la Sierra del Lacandón con otras regiones de la RBM (e.g. con Laguna del Tigre). Por lo tanto, las autoridades relacionadas con el manejo de las áreas protegidas de los dos países podrían ponerse de acuerdo para conservar los

corredores biológicos. De esta manera se evitaría la deforestación, el establecimiento de asentamientos humanos y la sustracción ilegal de la mastofauna, entre otros aspectos, que actual o potencialmente se puedan dar en esta región.

Además, este trabajo puede servir como herramienta para obtener guías de campo donde aparezcan las especies de mamíferos y sus explicaciones respectivas - éstas pueden estar dirigidas tanto al conocimiento popular como al científico-. Al hacer estas publicaciones se conocería la importancia que tienen los mamíferos al estar involucrados en una compleja red trófica y que muestran diversa susceptibilidad ante la perturbación causada por la actividad antropogénica (educación ambiental).

V. CONCLUSIONES

1. En el Parque Nacional Sierra del Lacandón se registraron 54 especies de mamíferos, repartidos en ocho órdenes, 23 familias y 46 géneros. La contribución que hacen los taxones de mamíferos de la Sierra del Lacandón a la mastofauna total del país es importante, ya que posee el 29% de la especies de Guatemala y el 41% de las del departamento de Petén.
2. De los mamíferos encontrados en el parque los quirópteros, los carnívoros y los roedores poseen mayor cantidad de especies. Los murciélagos forman la mayor riqueza específica tanto de la Sierra del Lacandón, como de Petén y Guatemala.
3. Se analizaron cuatro aspectos de especialización morfológica, de actividad y comportamiento (tamaño, forrajeo, locomoción y tiempo) de los mamíferos del parque. Estas especializaciones de nichos ecológicos son importantes para sugerir las relaciones que hay entre estas comunidades de mamíferos en diversos hábitats. La mayoría de especies registradas en el parque interactúan directamente con la diversidad vegetal, incluyendo especies que son granívoras (e.g. *Sciurus* sp., *Otomyomys phyllotis*), dispersores de semillas (*Tapirus bairdii*, *Artibeus lituratus*, *A. jamaicensis*) o polinizadores (e.g. *Glossophaga soricina* y *G. comisarisi*). Esto es importante ya que dichos mamíferos influyen en gran parte a la diversidad y estructura del bosque tropical.
4. En el área que ocupa el Parque Nacional Sierra del Lacandón, hay seis especies cuya distribución es endémica de la región mesoamericana: *Alouatta pigra*, *Sciurus yucatanensis*, *S. deppei*, *Otomyomys phyllotis*, *Orthogeomys hispidus* y *Coendou mexicanus* y una subespecie: *Ateles geoffroyi yucatanensis*. También resguarda 12 especies que están en los apéndices de CITES, 15 en el Listado de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas de Extinción de CONAP y cuatro en las categorías de UICN (*Panthera onca*, *Lutra longicaudis*, *Eira barbara*, *Alouatta pigra*). Por esto el parque es de gran importancia ya que conserva especies endémicas regionales y/o amenazadas por el comercio internacional, presión por cacería o destrucción de hábitats.
5. En el Parque Nacional Sierra del Lacandón se encontraron murciélagos de la familia Phyllostominae, que son indicadores de bosques poco perturbados (*Micronycteris brachyotis*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina aurita*, *Tonatia bidens*; así como ciertos roedores: *Otomyomys phyllotis* y *Heteromys desmarestianus*. También ofrece refugio a especies cinegéticas: *Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*, *Dicotyles pecari*, *Agouti paca*, etc.

6. a) Se considera que cuatro localidades con bosque alto Yaxchilán I, Yaxchilán II, Macabillero y El Limón constituyen un bloque continuo de bosque con poca perturbación donde se encuentra gran diversidad de mamíferos. Posiblemente ésto se debe a su extensión, estructura, aspectos fisiográficos y comunicación con otros lugares dentro del parque. Por lo tanto, se considera un área crítica. b) San Francisco, el quinto lugar con bosque alto, se encuentra en el mayor estrato altitudinal (Sierra del Lacandón), es otra área crítica (no afectada por incendios, comunidades mexicanas cercanas). c) Los Pocitos y Guayacán II, bosques bajos inundables, así como Guayacán I (bosque de transición), son lugares singulares dentro del parque. Están amenazadas por su cercanía con comunidades humanas (con uso no sustentable de los recursos, contaminación de agua e incendios).

genético entre diferentes poblaciones de mamíferos, conservándose el germoplasma de dichas especies.

14. Elaborar un plan de educación ambiental para que la importancia de los mamíferos en el ecosistema sea entendida y por lo tanto su conservación se facilite; lo cual puede incluir guías interpretativas o turismo ecológico.

como la estudiadas aquí. También se pueden estudiar otros mamíferos que estén en peligro como *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Lutra longicaudis*, *Eira barbara*, *Tapirus bairdii*, *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, los cuales necesitan de un hábitat relativamente poco perturbado y generalmente de gran tamaño. Con la información que se obtenga de estas investigaciones se contará con datos de las fluctuaciones que sufra(n) la(s) especie(s) escogida(s) y sus causas. Para esto se pueden utilizar los transectos marcados en este estudio, ya sea para conteo directo de animales diurnos y nocturnos, utilización de cámaras fotográficas, conteo de rastros, etc.

Utilizar a ciertos mamíferos pequeños como posibles indicadores de lugares no perturbados. Por ejemplo a los murciélagos filostómicos como *Trachops cirrhosus* y *Lonchorina aurita* y/o roedores como *Otoylomys phyllotis*. Hacer estudios sobre éstos en diversas regiones del parque que tengan diferentes niveles de alteración, y determinar cómo cambia la presencia de éstos entre los diversos sitios.

8. A los mamíferos capturados se recomienda extraerles muestras de sangre y/o tejido, para obtener así su ADN y realizar estudios de sistemática que servirán para aclarar las relaciones evolutivas existentes entre las especies. Además, se pueden coleccionar ecto y endoparásitos para poder determinar su diversidad y relaciones biogeográficas con sus hospederos.

9. Investigar el papel que juega la mastofauna en el ecosistema en términos de regeneración (especialmente en áreas quemadas), dispersión de semillas, etc.

10. Llevar a cabo estudios ecológicos y de la biología de los mamíferos (e.g. hábitos de alimentación, reproducción, preferencia de hábitats, ecología de poblaciones, relaciones simbióticas, etc.).

11. Utilizar la información proporcionada en este estudio para los futuros planes de manejo del Parque Nacional Sierra del Lacandón.

12. A las áreas críticas sugeridas se les puede dar atención prioritaria en cuanto a conservación, ya que poseen especies en peligro de extinción o sufren amenazas por poblaciones cercanas (e.g. incendios), entre otras cosas.

13. Mantener la comunicación entre el Parque Nacional Sierra del Lacandón y otras áreas protegidas, ya sea dentro de la RBM o fuera de ésta. De esta manera se mantendrá el intercambio

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sobre heterogeneidad y complejidad de diferentes tipos de bosques para determinar cómo se relacionan con la presencia y abundancia de mamíferos.
2. Realizar más estudios de utilización de recursos y stratos vegetales por los mamíferos para determinar cómo se relacionan entre sí. Estudiar la fenología de árboles tales como chicozapote, ramón blanco, zapote mamey, etc. que son de importancia para la dieta de los mamíferos.
3. Para localización de mamíferos de fácil observación, se recomienda usar transectos en horarios vespertinos además de matutinos y nocturnos, ya que algunas especies como *Odocoileus virginianus* fueron más vistos durante recorridos vespertinos (Leiva 1998).
4. Para estudios de roedores y otros mamíferos pequeños se sugiere utilizar un mayor esfuerzo de captura para tratar de obtener más representatividad de la riqueza y abundancia de especies. Además, el usar trampas a más altos niveles (copas de árboles) puede aumentar el número de especies, ya que las encontradas hasta el momento ocupan nichos a nivel del suelo o a pocos metros arriba de éste.
5. Mantener las redes abiertas por más horas para obtener especies cuya actividad empiece más tarde. Así mismo se pueden usar redes de niebla a un nivel más alto para obtener especies del dosel ya que en esta investigación se usaron a nivel del suelo. En los próximos estudios se debe probar poner las redes en forma de T o L para tener más área. También se pueden usar detectores ultrasónicos de murciélagos que registran mayor número de especies que las metodologías usuales (Com. pers. Miller). Usar el mismo esfuerzo de captura durante las dos estaciones (seca y lluviosa) para poder comparar los datos completamente.
6. Se recomienda que para un inventario más completo se hagan siempre estudios de este tipo, ya que se pueden detectar otras especies. Medellín (1994a), por ejemplo, presentó un análisis del inventario de mamíferos (tras diez años de trabajo) en la Sierra Lacandona de México, y todavía espera agregar especies a estos listados.
7. Llevar a cabo estudios de monitoreo, estudiar ciertas especies más intensamente para determinar su estado y cómo pueden estar cambiando sus poblaciones a lo largo del tiempo, por ejemplo de *Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*, *Tayasu tajacu*, *Dicotyles pecari* y/o *Agouti paca* que son animales cinegéticos. Esto se puede hacer en ciertos hábitats o áreas determinadas

VII. LITERATURA CITADA

- Aranda, M. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Manual de Campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Veracruz. 197 pp.
- Aranda, M. 1994a. Importancia de los pecaries (*Tayassu* spp.) en la alimentación del jaguar (*Panthera onca*). Acta Zoológica Mexicana (n.s) 62: 11-22.
- Aranda, M. 1994b. Diferenciación entre las huellas de jaguar y de puma: un análisis de criterio. Acta Zoológica Mexicana 63: 75-78.
- Arnaud, G. y M. Acevedo. 1990. Hábitos alimenticios de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (Carnivora: Canidae) en la región meridional de Baja California, México. Revista de Biología Tropical 38 (2B): 497-500.
- August, P. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. Ecology 64(6): 1495-1507.
- Barrios, R. 1995. 50 Areas de Interés Especial para la Conservación en Guatemala. Centro de Datos para la Conservación (CDC), Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), The Nature Conservancy (TNC), Guatemala. 169 pp.
- Bekoff, M., T.J. Daniels y J. Gittleman. 1984. Life history patterns and the comparative social ecology of carnivores. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 191-232.
- Bor, S. 1995. Estudio Preliminar de Endoparásitos Macroscópicos Gastrointestinales de *Agouti paca* (tepezcuintle) silvestres en el área de Uaxactún, Petén. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 21 pp.
- Birney, E., J. Bowles, R. Timm y S. Williams. 1974. Mammalian distributional records in Yucatan and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure, and status of peninsular populations. Occasional Papers Bell Museum of Natural History, University of Minnesota 13: 1-25.
- Bodmer, R. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. Biotropica 23(3): 255-261.
- Bodmer, R., J. Eisenberg y K. Redford. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. Conservation Biology 11(2): 460-466.
- Campbell, J. y J. Vannini. 1989. Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. Proceedings of the Western Foundation of Vertebrates Zoology 4(1): 1-21.

- Cant, J. 1977. A census of the agouti (*Dasyprocta punctata*) in seasonally dry forest at Tikal, Guatemala, with some comments on strip censusing. *Journal of Mammalogy* 58: 688-690.
- Cant, J. 1978. Population survey of the spider monkey *Ateles geoffroyi* at Tikal, Guatemala. *Primates* 19: 525-535.
- Cant, J. 1990. Feeding ecology of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) at Tikal, Guatemala. *Human Evolution* 5(3): 269-281.
- Cervantes, F. y L. Yépez. 1995. Species richness of mammals from the vicinity of Salina Cruz, Coastal Oaxaca, Mexico. *Anales Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoológica* 66(1): 113-122.
- Cervantes, F., A. Castro Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1999. <http://www.ibiologia.unam.mx>
- Cohelo, A., C. Bramblett, L. Quick y S. Bramblett. 1976. Resource availability and population density of primates: a socio-bioenergetic analysis of the energy budgets of Guatemalan howler and spider monkeys. *Primates* 17: 63-80.
- Ceballos, G. y J. Brown. 1994. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology* 9(3): 559-568.
- Ceballos, G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198 en Mares, M.A. y D.J. Schmidly (eds.). *Latin American Mammalogy History. Biodiversity and Conservation*. University of Oklahoma Press, Oklahoma. 468 pp.
- Cole, F. y D. Wilson. 1996. Designing a study to assess mammalian diversity. Pp 41-49 en Wilson, D., J. Nichols, R. Rudran y M. Foster (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution, Washington D.C. 409 pp.
- Consejo Nacional de Areas Protegidas. 2000. Listado de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas de Extinción (Lista Roja de Fauna). CONAP, Guatemala. 21 pp.
- Consejo Nacional de Areas Protegidas, The Nature Conservancy y US Agency for International Development. 1998. Plan Operativo Anual. Parque Nacional Sierra del Lacandón. CONAP, USAID, TNC, Guatemala. 44 pp.
- Cordero, G. y R. Nicolas. 1987. Feeding habits of the opossum (*Didelphis marsupialis*) in Northern Venezuela. Pp 125-131 en Patterson, B.D. y R. M. Timm (eds.). *Studies in Neotropical Mammalogy: Essay in Honor of Philip Hershkovitz*. *Fieldiana Zoology, New Series*. 36: 1-506.

- Crawshaw, P. y H.B. Quigley. 1991. Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded environment in Brazil. *Journal of Zoology* 223: 357-370.
- de la Cruz, J.R. 1976. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala Basada en el Sistema de Holdrige. Sector Público Agrícola e Instituto Nacional Forestal, Guatemala. 24 pp.
- Dirzo, R. y A. Miranda. 1996. Contemporary neotropical defaunation and forest structure, function and diversity-a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology* 4: 444 - 447.
- Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatán Peninsula of México. *Annals of Carnegie Museum* 57(7): 159-166.
- Eisenberg, J.F. y R.W. Thorington. 1973. A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica* 5(3): 150-161.
- Emmons, L.H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica* 16(3): 210-222.
- Emmons, L.H. y F. Feer. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals*. 2da. ed. The University of Chicago Press, Chicago. 307 pp.
- Engstrom, M. y F. Reid. 1992. Preliminary report on small mammals collected by Fiona Reid and Mark Engstrom in Guatemala. December 11, 1991-January 2, 1992. Manuscrito presentado al Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP). 7 pp.
- Engstrom, M., F. Reid y B. Kim. 1993. New records of two small mammals from Guatemala. *The Southern Naturalist* 38(1): 80-82.
- Estrada, A. y R. Coates-Estrada. 1985. A preliminary study of resource overlap between howling monkeys (*Alouatta palliata*) and other arboreal mammals in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, México. *American Journal of Primatology* 9: 27-37.
- Fa, J.E. y L.M. Morales. 1993. Patterns of mammalian diversity in Mexico. Pp 319-361 en Rammamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J.E. Fa (eds.). *Biological Diversity of Mexico: Origin and Distribution*. Oxford University Press, New York. 812 pp.
- Fenton, M.B. y T.H. Fleming. 1976. Ecological interactions between bats and nocturnal birds. *Biotropica* 8(2): 104-110.
- Fenton, M., L. Acharya, D. Audet, M.B. Hickey, C. Merriman, M.K. Obrist, D.M. Syme y D. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica* 24(3): 440-446.

- Fittkau, E. y H. Klinge. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian Rain Forest Ecosystem. *Biotropica* 5(1): 2-14.
- Fleming, T. 1979. Do tropical frugivores compete for food? *American Zoology* 19: 1157-1172.
- Fleming, T. H. y V. J. Sosa. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4): 845-851.
- Fragoso, J.M. 1991. The effect of selective logging on Baird's Tapir. Pp 295-304 en Mares, M.A. y D.J. Schmidly (eds.). *Latin American Mammalogy: History, Biodiversity and Conservation*. University of Oklahoma Press, Oklahoma. 468 pp.
- Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. El Venado de la Sierra Madre Occidental. *Ecología, Manejo y Conservación*. EDICUSA-CONABIO, México D.F. 272 pp.
- Gallina, S., S. Mandujano y A. González. 1996. Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of Central Veracruz, México. *Agroforestry Systems* 33(13): 13-27.
- Gannon, M. y M. Willing. 1994. The effects of hurricane Hugo on bats of the Luquillo experimental forest of Puerto Rico. *Biotropica* 26(3): 320-331.
- Gannon, M. y M. Willing. 1997. The effect of lunar illumination on movement and activity of the red fig-eating bat (*Stenoderma rufum*). *Biotropica* 29(4): 525-529.
- Glanz, W. 1982. The terrestrial mammal fauna of Barro Colorado Island: censuses and long-term changes. Pp 455- 468 en Leigh, E.G., A.S. Rand y D.M. Windsor (eds.). *The Ecology of a Tropical Forest. Seasonal Rhythms and Long Term Changes*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 546 pp.
- Gliwicz, J. 1984. Population dynamics of the spiny rat *Proechimys semispinosus* on Orchid Island (Panama). *Biotropica* 16(1): 73-78.
- González García, F. 1993. Avifauna de la Reserva de la Biósfera "Montes Azules", Selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 55: 1-86.
- Guerra, A. 1981. *Compendio de Geografía Económica y Humana de Guatemala*. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Guatemala. 168 pp.
- Hair, J. 1987. Medida de la diversidad ecológica. Pp. 283-289 en Rodríguez, R. (ed.). *Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. 703 pp.
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. Vol. I. 2a.ed. John Wiley and Sons, New York. 600 pp.

- Hayes, J. 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. *Journal of Mammalogy* 78(2): 514-524.
- Hernández, A. 1992. Los carnívoros y sus perspectivas de conservación en las áreas protegidas de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s) 54: 1-23.
- Holdridge, L. 1987. *Ecología Basada en Zonas de Vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José. 157 pp.
- Jarvie, J. y P. Stevens. 1998. Interactive keys, inventory, and conservation. *Conservation Biology* 12(1): 222-224.
- Janson, Ch., J. Terborgh y L.H. Emmons. 1981. Non-flying mammals as pollinating agents in the Amazonian forest. *Biotropica* 12 (Suppl.): 1-6.
- Jolón, M.R. 1994. Patrones de estratificación vertical de mamíferos en el Parque Nacional Tikal, Petén, Guatemala. Pp. 100 en Herrera, O. (ed.). *Taller sobre Inventario y Monitoreo de Biodiversidad de la Selva Maya*. Smithsonian Institution, Washington D.C. 231 pp.
- Jolón, M.R. 1996. *Ecología Poblacional del Ratón Espinoso de Bolsas *Heteromys desmarestianus* (Rodentia: Heteromyidae) en el Parque Nacional Tikal, Petén, Guatemala*. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 82 pp.
- Jones, J.K. 1966. Bats from Guatemala. *University of Kansas Publications* 16(5): 439-472.
- Jones, J.K., J.D. Smith y H. Genoways. 1973. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Península, México I. Chiroptera. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University* 13: 1-31.
- Jones, J.K., H. Genoways y T. Lawler. 1974. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Península, México II. Rodentia. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University* 22: 1-24.
- Jones, J.K. 1988. Revised checklist of Bats (Chiroptera) of Mexico and Central America. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University* 120: 1-34.
- Julien-Laferriere, D. y M. Atramentowicz. 1990. Feeding and reproduction of three didelphid marsupials in two neotropical forests (French Guiana). *Biotropica* 22(4): 404-415.
- Julien-Laferriere. 1997. The influence of moonlight on activity of woolly opossums (*Caluromys philander*). *Journal of Mammalogy* 78(1): 251-255.

- Kawanishi, K. 1993. Population Ecology of Spiny Pocket mice *Heteromys desmarestianus*, in Tikal National Park, Guatemala. Department of Biology. United States of America: Frostburg State University, Maryland. Manuscrito.
- Kawanishi, K. 1995. Camera Monitoring of Human Impacts on Rain Forest Wildlife in Tikal National Park, Guatemala. Tesis para el grado de maestría. Frostburg State University, Maryland.
- Kershaw, M., G. Mace y P. Williams. 1995. Threatened status, rarity, and diversity as alternative selection measures for protected areas: a test using afrotropical antelopes. *Conservation Biology* 9(2): 324-334.
- Kirkpatrick, R. y A. Cartwright. 1975. List of mammals known to occur in Belize. *Biotropica* 7(2): 136-140.
- Krebs, C.J. 1986. *Ecología. Estudio de la Distribución y Abundancia*. 2a.ed. Editorial Harla, México D.F. 753 pp.
- Leiva, X. 1998. Densidad Poblacional de Dos Especies de Cérvidos: *Odocoileus virginianus* (Zimmerman, 1780) y *Mazama americana* (Erxleben, 1777) y Preferencia de Hábitat en la Reserva de la Biósfera Maya, Area de Yaxhá-Nakum, Petén, Guatemala. Tesis para el grado de licenciatura. Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 55 pp.
- López, J.E. 1992. Las Comunidades de Quirópteros en Los Volcanes Zunil y Santo Tomás Pecul, Quetzaltenango. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 45 pp.
- Lou, S. 2000. Hábitos Alimenticios de Murciélagos Frugívoros del Bosque Tropical de Yaxhá, Petén. Informe Final. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación, Guatemala. 28 pp.
- Ludwig, J. y J. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology*. John Wiley & Son, New York. 337 pp.
- Magurran, A. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton. 179 pp.
- Márquez, J. 1999. Caracterización de las Comunidades Vegetales en la Zona Central del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala. TNC, Guatemala. Guatemala. Tesis para el grado de licenciatura. Departamento de Ciencias Agrícolas e Ingeniería Forestal. Universidad del Valle de Guatemala. 91 pp.

- Martínez, M. 1999. Estudio Florístico de las Comunidades Arbóreas y Arbustivas Localizadas al Norte del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén., Guatemala.. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 106 pp.
- Matola, S., A. Cuarón y H. Rubio-Togler. 1999. Pp. 29-45 en Brooks, D., R. Bodemer y S. Matola (eds.). Status Survey and Conservation Action Plan. Tapirs. IUCN. 151 pp.
- McCarthy, T. 1982. Bat records from the Caribbean lowlands of El Petén, Guatemala. *Journal of Mammalogy*. 63(4): 683-685.
- McCarthy, T. 1987. Distributional records of bats from the Caribbean Lowlands of Belize and adjacent Guatemala and Mexico. Pp. 137-162 en Patterson, B. y R. Timm (eds.). *Studies in Neotropical Mammalogy: Essays in Honor of Philip Hershkovitz*. Fieldiana: Zoology, new series. 36: 1-506.
- McCarthy, T., W. Davis, J. Hill, J. Jones y G. Cruz. 1993. Bat (Mammalia: Chiroptera) records, early collectors, and faunal lists for Northern Central America. *Annals of Carnegie Museum* 62(3): 191-228.
- Medellín, R.. 1994a. Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Conservation Biology* 8(3): 780-799.
- Medellín, R.. 1994b. Seed dispersal of *Cecropia obtusifolia* by two species of opossums in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Biotropica* 26(4): 400-407.
- Medellín, R., H. Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México D. F. 69 pp.
- Méndez, C. 1997. Diseño de un Programa de Monitoreo Biológico a Largo Plazo Mostrado a través de un Estudio de Caso: El Corte Selectivo del Bosque en la Cooperativa Bethel, La Libertad, Petén. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 89 pp.
- Morales, J. 1993. Caracterización Etnozoológica de la Actividad de Cacería en la Comunidad de Uxactún, Flores, Petén. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 114 pp.
- Morales, M. 1996. Programa Integrado de Monitoreo Ecológico Parque Nacional Sierra del Lacandón. The Nature Conservancy. USAID-PBM. Petén, Guatemala. 61 pp.

- Morales, C. 1997. Determinación Preliminar de la Pirámide de Edad de la Población de Tepezcuintles (*Agouti paca*) Utilizando Cortes Histológicas de Dientes de Especímenes Cazados en Uaxactún, Petén. Tesis para el grado de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. 35 pp.
- Morales, J., C. Morales y R. McNab. 1997. Registro de la actividad de cacería en temporada de extracción chiclera, en el área central de la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Pp. 113. en Herrera, O. (ed.). Taller sobre Inventario y Monitoreo de Biodiversidad de la Selva Maya. Smithsonian Institution Washington D.C. 231 pp.
- Murie, A. 1935. Mammals from Guatemala and British Honduras. University of Michigan Press, Michigan. Miscellaneous Publications No. 26. 30 pp.
- Nichols, J., T. Boulinier, J. Hines, K. Pollock y J. Sauer. 1998. Inference methods for spatial variation in species richness and community composition when not all species are detected. *Conservation Biology* 12(6): 1390-1398.
- Odum, E. 1976. *Ecología*. 3a.ed. Editorial Interamericana, México D.F. 639 pp.
- Olmos, F. 1999. Tapir as seed dispersers and predators. Pp. 3-9 en Brooks, D., R. Bodmer y S. Matola (eds.). Status Survey and Conservation Action Plan. Tapirs. IUCN, Gland. 151 pp.
- Pérez, S. 1997. Dinámica temporal de las comunidades de murciélagos en el Biotopo El Zotz, Petén, Guatemala. Pp. 102. en Herrera, O. (ed.). Taller sobre Inventario y Monitoreo de Biodiversidad de la Selva Maya. Smithsonian Institution Washington D.C. 231 pp.
- Polisar, J. 1997. Effects on hunting on economically important mammals and birds in the multiple-use zone of the Maya Biosphere Reserve, El Petén, Guatemala. Pp.103-108. en Herrera, O. (ed.). Taller sobre Inventario y Monitoreo de Biodiversidad de la Selva Maya. Smithsonian Institution Washington D.C. 231 pp.
- Quan, C.L. 1998. Distribución y Alimentación del Saraguate Negro (*Alouatta pigra*) en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y Zonas Aledañas, Izabal, Guatemala. Tesis para el grado de licenciatura. Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 69 pp.
- Quigley, H. y P. Crawshaw. 1992. A conservation plan for the jaguar *Panther onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation* 61: 149-157.
- Reid, F. 1997. *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York. 334 pp.

- Rick, A. 1968. Notes on bats from Tikal, Guatemala. *Journal of Mammalogy* 49(3): 516-520.
- Robinson, J.G. y K.H. Redford. 1986. Intrinsic rate of natural increase in Neotropical forest mammals: relationship to phylogeny and diet. *Oecologia* 68: 516-520.
- Roling, G. 1992a. Notas sobre los mamíferos pequeños en la Reserva de la Biósfera Maya. Pp. 143-155 en Whitacre, D. y R. Thorston (eds.). *Proyecto Maya: Uso de aves rapaces y otra fauna como indicadores del medio ambiente, para el diseño y manejo de áreas protegidas y para fortalecer la capacidad local para la conservación en América Latina*. Reporte de Avance V. The Peregrine Fund, Inc., Idaho. 284 pp.
- Roling, G. 1992b. Die aktuelle Verbreitung der Mastofauna im Norden Guatemalas unter besonderer Berücksichtigung der bodenlenden Kleinsäugetiere. Deckblatt des Abschlussberichtes für den Deutschen Akademischen Austauschdienst. 26 pp.
- Sánchez-Casas, N. y J. Villalpando. 1996. Notas sobre los hábitos alimentarios de la martucha *Potos flavus* (Procyonidae: Mammalia) en el sureste de México. *Zoología Informa* 32: 53-57.
- Schmidly, D.J. y Mares M.A. 1991. Conservation policy and management. Pp 235-236 en Mares, M.A. y D.J. Schmidly (eds.). *Latin American Mammalogy: History, Biodiversity and Conservation*. University of Oklahoma Press, Oklahoma. 468 pp.
- Schlichte, H. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala. Pp 551-559 en Montgomery G.G. (ed.). *The Ecology of Arboreal Folivores*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 573 pp.
- SICA. 1999. Lista de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas Rojas, Listas Oficiales y Especies en Apéndices CITES. WWF: UICN:SICA, San José. 230 pp.
- Simmons, C., J. Tarano y J. Pinto. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra, Guatemala. 140 pp.
- Smythe, N. 1986. Competition and resource partitioning in the guild of neotropical terrestrial frugivorous mammals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 169-188.
- Stanley, S. 1998. Evaluación Rápida de los Incendios Forestales de 1998 en la Reserva de Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), Guatemala. 20 pp.

- Taber, A., A. Novaro, N. Neris y F. Colman. 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica* 29(2): 204-213.
- Teer, J. 1994. El venado cola blanca: historia natural y principios de manejo. Pp. 33-47 en Vaughan, C. y Rodríguez M (eds.). *Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica*. Editorial de la Universidad Nacional, Heredia. 455 pp.
- The Nature Conservancy. 1998. Parque Nacional Sierra del Lacandón Estado Actual 1998. The Nature Conservancy, Guatemala. 51 pp.
- Vaughan, T.A. 1988. *Mamíferos*. 3a.ed. Interamericana-McGraw-Hill, México D.F. 587 pp.
- Vidal, R. 1998. Los Mamíferos de Coapilla; Chiapas; México. Tesis de para el grado de licenciatura. Universidad de Ciencias y Arte del Estado de Chiapas. Escuela de Biología. 137 pp.
- Villar, L. 1997. *Geografía Ecológica de Guatemala*. Centro de Estudios de Conservación. Guatemala. Manuscrito no publicado. 10 pp.
- Villar, L. 1998. *La Fauna Silvestre de Guatemala*. Editorial Universitaria, Guatemala. 63 pp.
- Walker, P. y J. Cant. 1977. A population survey of kinkajous (*Potos flavus*) in seasonally dry tropical forest. *Journal of Mammalogy* 58(1): 100-102.
- Wilson, D., J. Nichols, R. Rudran y C. Southwell. 1996. Mammalian diversity and natural history. Pp 9-39 en Wilson, D., J. Nichols, R. Rudran y M. Foster (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution, Washington D.C. 409 pp.
- Zarza, H. y S. Pérez. 2000. La fauna mamífera del Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala, con énfasis en mamíferos pequeños. Pp. 163-170 en Bestelmeyer, B. y L. Alonso (eds.). *Evaluación Biológica de los Sistemas Acuáticos del Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala*. Boletín RAP de Evaluación Biológica 16. Conservation International, Washington D.C. 221 pp.

Anexo 4. Especies de mamíferos en distintas localidades del PNSL, registradas durante 1998 (estación lluviosa).

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II
<i>Didelphis virginiana</i>	X					
<i>Dasypus novemcinctus</i>		X		X		
<i>Tamandua mexicana</i>					X	
<i>Lonchorina aurita</i>						
<i>Tonatia bidens</i>					X	
<i>Carollia brevicauda</i>					X	X
<i>Carollia perspicillata</i>					X	
<i>Uroderma bilobatum</i>						X
<i>Dermanura phaeotis</i>						X
<i>Dermanura watsoni</i>					X	X
<i>Alouatta pigra</i>	X	X	X	X		
<i>Ateles geoffroyi</i>	X		X	X		X
<i>Sciurus yucatanensis</i>					X	
<i>Sciurus deppei</i>	X					
<i>Orthogeomys hispidus</i>	X	X	X	X		
<i>Heteromys desmarestianus</i>		X	X			X
<i>Otoylomys phyllotis</i>	X	X	X	X	X	
<i>Coendou mexicanus</i>						
<i>Dasyprocta punctata</i>	X	X	X			
<i>Agouti paca</i>	X		X	X		
<i>Procyon lotor</i>	X					
<i>Nasua narica</i>		X	X		X	
<i>Potos flavus</i>		X				
<i>Eira barbara</i>		X	X			X
<i>Panthera onca</i>		X				
<i>Leopardus pardalis</i>	X			X		
<i>Puma concolor</i>	X					
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>					X	
<i>Tapirus bairdii</i>		X				
<i>Tayassu tajacu</i>	X	X				X
<i>Dicotyles pecari</i>		X				
<i>Odocoileus virginianus</i>						X
<i>Mazama americana</i>		X	X	X		X
Total	12	14	10	8	9	10

Anexo 5. Número total de especies de mamíferos registradas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 (estación lluviosa). Los números entre paréntesis son las frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de especies en cada lugar.

Ordenes	Yaxchlián I	Yaxchilán II	Macabilero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II
Didelphimorphia	1 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (11)	0 (0)
Xenarthra	0 (0)	1 (7)	0 (0)	1 (12)	-	-
Chiroptera	-	-	-	-	4 (44)	4 (40)
Primates	2 (17)	1 (7)	2 (20)	2 (25)	-	1 (10)
Rodentia	5 (42)	4 (29)	5 (50)	3 (38)	2 (22)	1 (10)
Carnivora	3 (25)	4 (29)	2 (20)	1 (12)	2 (22)	1 (10)
Perissodactyla	0	1 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Artiodactyla	1 (8)	3 (21)	1 (10)	1 (12)	0 (0)	3 (30)
Total	12	14	10	8	9	10

Anexo 6. Especies de mamíferos en distintas localidades del PNSL registradas durante 1999 (estación seca).

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabileró	El Limón	Los Pocitos	San Francisco
<i>Didelphis marsupialis</i>	X					X
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X					
<i>Peropteryx macrotis</i>			X			
<i>Pteronotus parnelli</i>	X	X		X		
<i>Micronycteris brachyotis</i>	X	X				
<i>Lonchorina aurita</i>	X					
<i>Tonatia bidens</i>				X		
<i>Mimon benettii</i>		X				X
<i>Trachops cirrhosus</i>				X		
<i>Glossophaga comissaris</i>				X	X	
<i>Glossophaga soricina</i>			X			
<i>Carollia brevicauda</i>	X	X		X	X	X
<i>Carollia perspicillata</i>		X		X	X	X
<i>Sturnira lilium</i>	X					X
<i>Platyrrhinus helleri</i>	X					
<i>Vampyressa pusilla</i>		X		X	X	
<i>Artibeus intermedius</i>	X	X		X	X	X
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X			X		
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X	X	
<i>Dermanura phaeotis</i>					X	
<i>Dermanura watsoni</i>	X			X		
<i>Centurio senex</i>	X					
<i>Desmodus rotundus</i>	X				X	
<i>Natalus stramineus</i>				X		
<i>Myotis keaysi</i>				X		
<i>Myotis sp.</i>	X	X		X		X
<i>Alouatta pigra</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Ateles geoffroyi</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sciurus deppei</i>			X			X
<i>Orthogeomys hispidus</i>	X	X	X	X		X
<i>Heteromys desmarestianus</i>		X			X	
<i>Otoylomys phyllotis</i>	X	X				X
<i>Coendou mexicanus</i>	X					
<i>Dasyprocta punctata</i>	X	X	X			X
<i>Agouti paca</i>	X					
<i>Procyon lotor</i>					X	
<i>Potos flavus</i>			X			X
<i>Conepatus semistriatus</i>						X
<i>Lutra longicaudis</i>				X		
<i>Eira barbara</i>				X		
<i>Panthera onca</i>	X	X	X		X	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X					
<i>Tapirus bairdii</i>	X	X	X			
<i>Tayassu tajacu</i>	X	X				
<i>Dicotyles pecari</i>	X	X		X	X	

continuación

Anexo 6. Especies de mamíferos en distintas localidades del PNSL registradas durante 1999 (estación seca).

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabileró	El Limón	Los Pocitos	San Francisco
<i>Odocoileus virginianus</i>	X	X			X	
<i>Mazama americana</i>	X	X	X	X	X	
Total	29	21	12	21	16	15

Anexo 7. Número total de especies de mamíferos registradas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1999 (estación seca). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto al total de especies en cada lugar.

Ordenes	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabileró	El Limón	Los Pocitos	San Francisco
Didelphimorphia	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7)
Xenarthra	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Chiroptera	13 (45)	9 (43)	3 (25)	14 (67)	8 (50)	6 (40)
Primates	2 (7)	2 (10)	2 (17)	2 (10)	2 (12)	2 (13)
Rodentia	5 (17)	4 (19)	3 (25)	1 (5)	1 (6)	4 (27)
Carnivora	2 (7)	1 (5)	2 (17)	2 (10)	2 (12)	2 (13)
Perissodactyla	1 (3)	1 (5)	1 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Artiodactyla	4 (14)	4 (19)	1 (8)	2 (10)	3 (19)	0 (0)
Total	29	21	12	21	16	15

Anexo 8. Número de especies de mamíferos distribuidas en diferentes variables ecológicas, en las distintas localidades estudiadas en el PNSL durante 1998 y 1999. Entre paréntesis se presenta la proporción respecto del total de especies.

Variables ecológicas	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
LOCOMOCION *								
Arborícolas	4 (12)	3 (11)	4 (25)	2 (8)	1 (11)	1 (10)	2 (12)	4 (27)
Terrestres	11 (33)	10 (38)	5 (31)	7 (27)	1 (11)	5 (50)	6 (38)	3 (20)
Trepadores	5 (15)	4 (15)	4 (25)	3 (12)	3 (33)	0 (0)	0 (0)	2 (13)
Voladores	13 (39)	9 (35)	3 (19)	14 (54)	4 (44)	4 (40)	8 (50)	6 (40)
DIETA *								
Herbívoros/pasto	3 (9)	3 (11)	2 (13)	2 (8)	0 (0)	2 (20)	2 (12)	1 (7)
Granívoros	2 (6)	2 (8)	3 (19)	2 (8)	2 (22)	1 (10)	1 (6)	2 (13)
Polívoros	0 (0)	0 (0)	1 (6)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	1 (6)	0 (0)
Frugívoros/herbívoros	15 (45)	12 (46)	5 (31)	11 (42)	3 (33)	6 (60)	9 (38)	7 (47)
Frugívoros/omnívoros	4 (12)	2 (8)	2 (13)	0 (0)	2 (22)	0 (0)	1 (6)	3 (20)
Insectívoros/omnívoros	5 (15)	5 (19)	1 (6)	6 (23)	2 (22)	0 (0)	0 (0)	2 (13)
Carnívoros	3 (9)	2 (8)	2 (13)	4 (15)	0 (0)	1 (10)	1 (6)	0 (0)
Sanguívoros	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6)	0 (0)
TAMAÑO								
Muy grandes	7 (21)	6 (23)	3 (19)	3 (12)	0 (0)	4 (40)	4 (25)	0 (0)
Grandes	10 (30)	8 (31)	6 (38)	6 (23)	3 (33)	1 (10)	3 (19)	6 (40)
Medianos	2 (6)	1 (4)	2 (13)	1 (4)	1 (11)	0 (0)	0 (0)	2 (13)
Pequeños	14 (42)	11 (42)	5 (31)	16 (62)	5 (56)	5 (50)	9 (56)	7 (47)
TIEMPO								
Diurnos	13 (39)	13 (50)	10 (62)	8 (31)	4 (44)	5 (50)	7 (44)	5 (33)
Nocturnos	20 (61)	13 (50)	6 (38)	18 (69)	5 (56)	5 (50)	9 (56)	10 (67)
Total de especies	33	26	16	26	9	10	16	15

* Estas variables fueron utilizadas para obtener el índice de diversidad y equidad ecológica.

Anexo 9. Comparación de las localidades estudiadas durante 1998 (estación lluviosa) y 1999 (estación seca) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.

Localidades	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilerero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Los Pocitos	San Francisco
Yaxchilán I		0.64	0.39	0.51	0.19	0.28	0.45	0.46
Yaxchilán II	31%		0.62	0.65	0.23	0.42	0.57	0.54
Macabilerero	21%	31%		0.38	0.16	0.31	0.39	0.45
El Limón	24%	31%	17%		0.29	0.28	0.52	0.39
Guayacán I	7%	9%	8%	11%		0.21	0.16	0.25
Guayacán II	14%	19%	15%	14%	11%		0.54	0.16
Los Pocitos	19%	29%	19%	29%	8%	27%		0.32
San Francisco	21%	30%	26%	17%	13%	8%	16%	

Anexo 10. Comparación de las localidades estudiadas durante 1998 (estación lluviosa) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.

Localidades	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilerero	El Limón	Guayacán I	Guayacán II
Yaxchilán I		0.39	0.54	0.60	0.10	0.18
Yaxchilán II	19%		0.67	0.46	0.17	0.27
Macabilerero	27%	33%		0.67	0.21	0.30
El Limón	30%	23%	33%		0.12	0.22
Guayacán I	5%	9%	11%	6%		0.21
Guayacán II	9%	12%	15%	11%	11%	

Anexo 11. Comparación de las localidades estudiadas durante 1999 (estación seca) en el PNSL basada en el índice de similitud de Sorensen y en el porcentaje de especies compartidas.

Localidades	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilerero	El Limón	Los Pocitos	San Francisco
Yaxchilán I		0.68	0.39	0.48	0.44	0.47
Yaxchilán II	34%		0.49	0.57	0.65	0.56
Macabilerero	20%	24%		0.30	0.36	0.46
El Limón	24%	29%	15%		0.54	0.39
Los Pocitos	22%	32%	18%	27%		0.32
San Francisco	23%	28%	22%	19%	16%	

 Anexo 12. Abundancia relativa de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón

Especies abundantes	No. Individuos
<i>Dicotyles pecari</i>	103
<i>Alouatta pigra</i>	44
<i>Ateles geoffroyi</i>	40
<i>Carollia brevicauda</i>	37
<i>Otodylomys phyllotis</i>	26
<i>Carollia perspicillata</i>	22
Especies comunes	
<i>Vampyressa pussilla</i>	11
<i>Artibeus lituratus</i>	11
<i>Heteromys desmarestianus</i>	10
<i>Artibeus intermedius</i>	7
<i>Dasyprocta punctata</i>	8
<i>Mazama americana</i>	6
<i>Dermanura watsoni</i>	6
<i>Mimon bennettii</i>	5
<i>Artibeus jamaicensis</i>	5
Especies raras	
<i>Eira barbara</i>	4
<i>Pteronotus parnelli</i>	4
<i>Sturnira lilium</i>	4
<i>Myotis</i> sp.	4
<i>Tayassu tajacu</i>	4
<i>Sciurus deppei</i>	3
<i>Dermanura phaeotis</i>	3
<i>Centurio senex</i>	3
<i>Nasua narica</i>	2
<i>Tapirus bairdii</i>	2
<i>Peropteryx macrotis</i>	2
<i>Desmodus rotundus</i>	2
<i>Micranyciteris brachyotis</i>	2
<i>Glossophaga comissarisi</i>	2
<i>Platyrrhinus helleri</i>	2
<i>Natalus stramineus</i>	2
<i>Myotis keaysi</i>	2
<i>Potas flavus</i>	2
<i>Tonatia bidens</i>	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1
<i>Agouti paca</i>	1
<i>Leopardus pardalis</i>	1
<i>Conepatus semistriatus</i>	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	1
<i>Uroderma bilobatum</i>	1

 continuación

Anexo 12. (continuación)

Especies abundantes	No. Individuos
<i>Lonchorina aurita</i>	1
<i>Trachops cirrhosus</i>	1
<i>Glossophaga soricina</i>	1
<i>Didelphis virginiana</i>	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	1
Total	404

En este caso no se tomaron en cuenta los murciélagos que no se pudieron identificar porque se escaparon de las redes de niebla (18 individuos).

Anexo 13. Número total de individuos registrados en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1998 (estación lluviosa), por medio de transectos, trampas y redes de niebla. Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de murciélagos en cada lugar.

Ordenes	Yaxchilán	Yaxchilán	Macabilero	El Limón	Guayacán	Guayacán	Total
	I	II			I	II	
Didelphimorphia	1 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
Xenarthra	0 (0)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	-	-	1 (1)
Chiroptera	-	-	-	-	-	-	14 (10)
Primates	10(50)	4 (6)	11 (39)	5 (38)	1 (20)	1 (9)	30 (21)
Rodentia	8 (40)	5 (8)	14 (50)	6 (46)	-	-	35 (24)
Carnivora	0 (0)	3 (4)	3 (11)	1 (8)	-	-	7 (5)
Artiodactyla	1 (5)	53 (80)	0 (0)	1 (8)	4 (80)	10 (90)	55 (38)
Total	20	66	28	13	5	11	143

Anexo 14. Número de individuos observados en transectos lineales en distintas localidades durante 1998 (estación lluviosa). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de individuos de cada lugar.

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilero	El Limón	Total
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0 (0)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Alouatta pigra</i>	5 (36)	4 (6)	5 (33)	2 (29)	16 (16)
<i>Ateles geoffroyi</i>	5 (36)	0 (0)	6 (40)	3 (43)	14 (14)
<i>Sciurus deppei</i>	1 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Dasyprocta punctata</i>	1 (7)	1 (2)	1(7)	0 (0)	3 (3)
<i>Agouti paca</i>	1 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Nasua narica</i>	0 (0)	1 (2)	1(7)	0 (0)	2 (2)
<i>Potos flavus</i>	0 (0)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Eira barbara</i>	0 (0)	1 (2)	2 (13)	0 (0)	3 (3)
<i>Leopardus pardalis</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (14)	1 (1)
<i>Tayassu tajacu</i>	1 (7)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
<i>Dicotyles pecari</i>	0 (0)	51 (82)	0 (0)	0 (0)	51 (51)
<i>Mazama americana</i>	0 (0)	1 (2)	0 (0)	1 (14)	2 (2)
Total	14	62	15	7	98
Exitos de avistamiento (No. ind/km recorridos)	2.80	12.40	3.00	1.40	1.30

Anexo 15. Número de individuos colectados con redes de niebla en dos localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1998 (estación lluviosa). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de individuos en cada lugar.

Especies	Guayacán I	Guayacán II	Total
<i>Tonatia bidens</i>	1 (25)	0 (0)	1 (7)
<i>Carollia perspicillata</i>	1 (25)	0 (0)	1 (7)
<i>Carollia brevicauda</i>	1 (25)	2 (20)	3 (21)
<i>Uroderma bilobatum</i>	0 (0)	1 (10)	1 (7)
<i>Dermanura phaeotis</i>	0 (0)	2 (20)	2 (14)
<i>Dermanura watsoni</i>	1 (25)	2 (20)	3 (21)
No identificados	0 (0)	3 (30)	3 (21)
Total	4	10	14
Exito de captura (No. ind/m-red-horas de trampeo)	0.005	0.012	0.009

Anexo 16. Número de individuos colectados con trampas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1998 (estación lluviosa). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de individuos en cada lugar

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabileró	El Limón	Guayacán I	Guayacán II	Total
<i>Didelphis virginiana</i>	1 (17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)
<i>Ototylomys phyllotis</i>	5 (83)	1 (25)	10 (77)	6 (100)	1 (100)	0 (0)	23 (74)
<i>Heteromys desmarestianus</i>	0 (0)	3 (75)	3 (23)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	7 (23)
Total	6	4	13	6	1	1	31
Exito de captura (No. ind/trampas- noche)	0.03	0.02	0.07	0.03	0.01	0.01	0.03

Anexo 17. Número total de individuos registrados en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón durante 1999 (estación seca), por medio de transectos, trampas y redes de niebla. Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de murciélagos en cada lugar.

Ordenes	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Los Pocitos	San Francisco	Total
Didelphimorphia	1 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.4)
Chiroptera	26 (62)	19 (56)	6 (29)	37 (37)	32 (71)	26 (68)	146 (52)
Primates	7 (17)	9 (26)	11 (52)	9 (9)	11 (24)	7 (18)	54 (19)
Rodentia	3 (7)	4 (12)	2 (10)	0 (0)	1 (2)	3 (8)	13 (5)
Carnívora	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	2 (5)	4 (1)
Perissodactyla	1 (2)	0 (0)	1 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0.7)
Artiodactyla	3 (7)	2 (6)	1 (5)	53 (53)	0 (0)	0 (0)	59 (21)
Total	42	34	21	100	44	38	279

Anexo 18. Número de individuos observados en transectos lineales en distintas localidades durante 1999 (estación seca). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de individuos de cada lugar.

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Los Pocitos	San Francisco	Total
<i>Alouatta pigra</i>	2 (14)	7 (58)	5 (33)	5 (8)	6 (54)	3 (27)	28 (22)
<i>Ateles geoffroyi</i>	5 (36)	2 (17)	6 (40)	4 (9)	5 (45)	4 (36)	26 (21)
<i>Sciurus deppei</i>	0 (0)	0 (0)	1 (7)	0 (0)	0 (0)	1 (9)	2 (2)
<i>Dasyprocta punctata</i>	2 (14)	1 (8)	1 (7)	0 (0)	0 (0)	1 (9)	5 (4)
<i>Conepatus semistriatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (9)	1 (1)
<i>Potos flavus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (9)	1 (1)
<i>Eira barbara</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
<i>Tapirus bairdii</i>	1 (7)	0 (0)	1 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
<i>Tayassu tajacu</i>	2 (14)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
<i>Dicotyles pecari</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	52 (80)	0 (0)	0 (0)	52 (41)
<i>Mazama americana</i>	1 (7)	1 (8)	1 (7)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	4 (3)
<i>Odocoileus virginianus</i>	0 (0)	1 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
Total	14	12	15	63	11	11	126
Exito de avistamiento (No. ind/km recorridos)	1.75	1.50	1.88	7.88	1.38	1.38	2.63

Anexo 19. Número de individuos colectados con redes de niebla en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1999 (estación seca). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de individuos en cada lugar.

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabilero	El Limón	Los Pocitos	San Francisco	Total
<i>Peropteryx macrotis</i>	0 (0)	0 (0)	2 (33)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
<i>Pteronotus parnelli</i>	1 (4)	2 (10)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	4 (3)
<i>Desmodus rotundus</i>	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	2 (1)
<i>Micronycteris brachyotis</i>	1 (4)	1 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
<i>Carollia perspicillata</i>	0 (0)	2 (10)	0 (0)	5 (14)	9 (28)	5 (19)	21 (15)
<i>Carollia brevicauda</i>	4 (15)	5 (25)	0 (0)	5 (14)	9 (28)	11 (42)	34 (23)
<i>Mimon bennettii</i>	0 (0)	1 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (15)	5 (3)
<i>Lonchorina aurita</i>	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
<i>Tonatia bidens</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
<i>Trachops cirrhosus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
<i>Glossophaga soricina</i>	0 (0)	0 (0)	1 (17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0.7)
<i>Glossophaga comisarisi</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	1 (3)	0 (0)	2 (1)
<i>Vampyressa pusilla</i>	0 (0)	1 (5)	0 (0)	6 (16)	4 (13)	0 (0)	11 (8)
<i>Dermanura phaeotis</i>	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	1 (0.7)
<i>Dermanura watsoni</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	0 (0)	3 (2)
<i>Sturnira lilium</i>	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (12)	4 (3)
<i>Centurio senex</i>	3 (11)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (2)
<i>Artibeus lituratus</i>	2 (8)	4 (20)	1 (17)	3 (8)	1 (3)	0 (0)	11 (8)
<i>Artibeus intermedius</i>	2 (8)	2 (10)	0 (0)	1 (3)	1 (3)	1 (4)	7 (5)
<i>Artibeus jamaicensis</i>	3 (11)	0 (0)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	0 (0)	5 (3)
<i>Platyrrhinus helleri</i>	2 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
<i>Natalus stramineus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
<i>Myotis keaysi</i>	0 (0)	1 (5)	0 (0)	2 (5)	0 (0)	1 (4)	4 (3)
<i>Myotis</i> sp.	1 (4)	0 (0)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
No identificados	3 (11)	0 (0)	2 (33)	4 (11)	5 (16)	1 (4)	15 (10)
Total	26	19	6	37	32	26	146
Exito de captura (No.ind/m-red-horas de trampeo)	0.022	0.016	0.006	0.032	0.028	0.024	0.021

Anexo 20. Número de individuos colectados con trampas en distintas localidades del Parque Nacional Sierra del Lacandón en 1999 (estación seca). Los números entre paréntesis son frecuencias relativas en porcentajes, respecto del total de murciélagos en cada lugar.

Especies	Yaxchilán I	Yaxchilán II	Macabillero	El Limón	Los Pocitos	San Francisco	Total
<i>Didelphis virginiana</i>	1 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (14)
<i>Ototylomys phyllotis</i>	1 (50)	1 (33)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	3 (43)
<i>Heteromys desmarestianus</i>	0 (0)	2 (67)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	0 (0)	3 (43)
Total	2	3	0	0	1	1	7
Exito de captura (No. ind/trampas- noche)	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01

Anexo 21. Clasificación de la mastofauna del Parque Nacional Sierra del Lacandón según sus variables biológicas

Taxones	Dieta	Masa	Espacio	Tiempo
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis</i>	F/O	G	Tr	No
<i>Didelphis virginiana</i>	F/O	G	Tr	No
XENAETHRA				
Dasypodidae				
<i>Dasybus novemcinctus</i>	I/O	G	T	Di
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua mexicana</i>	I/O	G	Tr	Di
CHIROPTERA				
Emballonuridae				
<i>Peropteryx macrotis</i>	I/O	P	Vo	No
Mormoopidae				
<i>Pteronotus parnelli</i>	I/O	P	Vo	No
Phyllostomidae				
Phyllostominae				
<i>Micronycteris brachyotis</i>	I/O	P	Vo	No
<i>Lonchorina aurita</i>	I/O	P	Vo	No
<i>Tonatia bidens</i>	I/O	P	Vo	No
<i>Mimon bennettii</i>	I/O	P	Vo	No
<i>Trachops cirrhosus</i>	C	P	Vo	No
Glossophaginae				
<i>Glossophaga comissarisi</i>	Po	P	Vo	No
<i>Glossophaga soricina</i>	Po	P	Vo	No
Carolliinae				
<i>Carollia brevicauda</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Carollia perspicillata</i>	F/H	P	Vo	No
Stenodermatinae				
<i>Sturnira lilium</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Uroderma bilobatum</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Platyrrhinus helleri</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Vampyressa pusilla</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Artibeus intermedius</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Artibeus jamaicensis</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Artibeus lituratus</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Dermanura phaeotis</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Dermanura watsoni</i>	F/H	P	Vo	No
<i>Centurio senex</i>	F/H	P	Vo	No
Desmodontinae				
<i>Desmodus rotundus</i>	S	P	Vo	No
Natalidae				
<i>Natalus stramineus</i>	I/O	P	Vo	No
Vespertilionidae				
<i>Myotis keaysi</i>	I/O	P	Vo	No
<i>Myotis sp.</i>	I/O	P	Vo	No
PRIMATES				
Cebidae				

continuación

Anexo 21. (continuación)

Taxones	Dieta	Masa	Espacio	Tiempo
<i>Aloutta pigra</i>	F/H	G	Ar	Di
<i>Ateles geoffroyi</i>	F/H	G	Ar	Di
RODENTIA				
Sciuridae				
<i>Sciurus yucatanensis</i>	GN	M	Ar	Di
<i>Sciurus deppoi</i>	GN	M	Ar	Di
Geomysidae				
<i>Orthogeomys hispidus</i>	H/P	M	T	Di
Heteromyidae				
<i>Heteromys desmarestianus</i>	GN	P	T	No
Muridae				
<i>Ototylomys phyllotis</i>	GN	P	Tr	No
Erethizontidae				
<i>Coendou mexicanus</i>	F/H	G	Ar	No
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta punctata</i>	F/H	G	T	Di
Agoutidae				
<i>Agouti paca</i>	F/H	G	T	No
CARNIVORA				
Procyonidae				
<i>Procyon lotar</i>	F/O	G	T	No
<i>Nasua narica</i>	F/O	G	Tr	Di
<i>Potos flavus</i>	F/O	G	Ar	No
Mustelidae				
<i>Conepatus semistriatus</i>	F/O	G	T	No
<i>Lutra longicaudis</i>	C	G	T	Di
<i>Eira barbara</i>	C	G	Tr	Di
Felidae				
<i>Panthera onca</i>	C	MG	Tr	Di
<i>Leopardus pardalis</i>	C	MG	Tr	No
<i>Puma concolor</i>	C	MG	T	Di
Canidae				
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	F/O	G	T	Di
PERISSODACTYLA				
Tapiridae				
<i>Tapirus bairdii</i>	F/H	MG	T	Di
ARTIODACTYLA				
Tayassuidae				
<i>Tayassu tajacu</i>	F/H	MG	T	Di
<i>Dicotyles pecari</i>	F/H	MG	T	Di
Cervidae				
<i>Odocoileus virginianus</i>	H/P	MG	T	Di
<i>Mazama americana</i>	H/P	MG	T	Di

Las abreviaturas de las categorías de las dietas: H/P: herbívoro/pasto, al menos 50% de su dieta consiste de hojas; GN: granívoro, al menos 50% de su dieta son semillas; Po: polínivoro, al menos 50% de su dieta es polen y néctar; F/H: frugívoro/herbívoro, al menos 50% de su dieta son frutas, el resto es en su mayoría plantas; F/O: frugívoro/omnívoro, al menos 50% de su dieta es fruta, el resto es en su mayoría materia animal; I/O: insectívoro/omnívoro, al menos 50% de su dieta son insectos; C: carnívoro, al menos 50% de su dieta es carne de vertebrados (Medellín 1994a.).

Las abreviaturas de las categorías de las masas corporales: pequeño (P), < 100g; mediano (M) >100 g, <1000 g; grande (G) > 1000 g, < 10,000; muy grande (MG), >10,000 g (Medellín 1994 a.).

Los hábitos espaciales se refieren en dónde la especie pasa la mayor parte de su tiempo activo: primariamente terrestre (T); trepador (Tr); principalmente arborícola (Ar); volador (Vo) (Medellín 1994 a.).

Los hábitos temporales se refieren al tiempo del día cuando la especie es activa: nocturna (No); al menos parcialmente diurna (Di) (Medellín 1994a).

Anexo 22. Posibles especies de mamíferos que se encuentran en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, según Engstrom et al. (1993) y Reid (1997)

DIDELPHIMORPHIA

Didelphidae

- Philander opossum*
- Chironectes minimus*
- Marmosa mexicana*
- Marmosa robinsoni*
- Caluromys derbianus*

XENARTHRA

Dasypodidae

- Cabassus centralis*

Myrmecophagidae

- Cyclopes didactylus*

INSECTIVORA

Soricidae

- Cryptotis mayensis*
- Cryptotis parva*

CHIROPTERA

Emballonuridae

- Rhynconycteris naso*
- Saccopterix bilineata*
- Centronycteris maximiliani*
- Peropteryx macrotis*
- Peropteryx kappleri*
- Balantiopteryx io*
- Diclidurus albus*

Noctilionidae

- Noctilio leporinus*

Mormoopidae

- Mormoops megalophylla*
- Pteronotus personatus*
- Pteronotus davyii*
- Pteronotus gymnotus*

Phyllostomidae

Phyllostominae

- Micronycteris microtis*
- Micronycteris schmidtorum*
- Micronycteris waterhousii*
- Macrophyllum macrophyllum*
- Tonatia brasiliense*
- Tonatia evotis*
- Mimon crenulatum*
- Phyllostomus discolor*
- Phylloderma stenops*
- Chroiopterus auritus*
- Vampyrum spectrum*

Glossophaginae

- Lichonycteris obscura*

Anexo 22. (continuación)

Stenodermatinae

*Platyrrhinus caraccioli**Chiroderma villosum*

Desmodontinae

*Diaemus youngi**Diphylla ecaudata*

Thyropteridae

Thyroptera tricolor

Vespertilionidae

*Myotis fortidens**Myotis elegans**Myotis albescens**Pipistrellus subflavus**Eptesicus fuscus**Eptesicus fernalis**Rhogeessa tumida**Rhogeessa aeneus**Bauerus dubiaquercus**Lasiurus blossevillii**Lasiurus intermedius**Lasiurus ega*

Molossidae

Desmodus rotundus

Natalidae

*Nyctinomops laticaudatus**Eumops auripendulus**Eumops underwoodi**Molossus ater**Molossus sinoloae**Molossus molossus*

RODENTIA

Muridae

*Liomys salvini**Heteromys gaumeri**Oryzomys coues**Oryzomys rostratus**Oryzomys alfaroi**Oligoryzomys fulvescens**Sigmodon hispidus**Tylomys nudicaudus**Nyctomys sumichrasti**Otonyctomys hatii**Reithrodontomys gracilis**Peromyscus stirtoni*

LAGOMORPHA

Leporidae

Sylvilagus brasiliensis

continuación

Anexo 22. (continuación)

CARNIVORA

Procyonidae

Bassariscus sumichrasti

Mustelidae

Mustela frenata

Galictis vittata

Spilogale putorius

Felidae

Felis wiedii

Herpailurus yaguarundi

Anexo 23. Registros de los mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, obtenidos por medio de rastros o vocalizaciones en transectos en las diferentes localidades. Se registró un total de 82 rastros y vocalizaciones, con un total de 14 especies.

Fecha	Lugar	Especie	Tipo de observación indirecta	Distancia perpendicular (m)	Distancia inicio (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase lunar
25/jun/98	M	<i>Mazama americana</i>	Huellas	0.5	450	1	06:15 AM	07:50 AM	06:34 AM	1	-
		<i>Agouti paca</i>	Huellas	0.4	1250				07:06 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.2	1400				07:16 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2	1820				07:39 AM		-
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	1945				07:47 AM		-
2/ago/98	EL	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.2	100	1	06:20 AM	07:40 AM	06:26 AM	2	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.3	530				06:38 AM		-
		<i>Dasyptis novemcinctus</i>	Madrigueras/huellas	0.5	800				06:55 AM		-
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	920				07:01 AM		-
		<i>Mazama americana</i>	Sitio de descanso/huellas	0.2	1000				07:06 AM		-
		<i>Agouti paca</i>	Huellas	0.3	1025				07:10 AM		-
6/ago/98		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	600	1	07:00 PM	08:26 AM	07:22 AM	2	4to. C
28/ago/98	Y1	<i>Procyon lotor</i>	Huellas	0	210	1	06:20 AM	07:46 AM	06:32 AM	3	-
		<i>Felis pardalis</i>	Huellas	0	210				06:32 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	320				06:39 AM		-
		<i>Puma concolor</i>	Huellas	0	525				06:48 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2	780				06:55 AM		-
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	990				07:06 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	1030				07:09 AM		-
5/sep/98	Y11	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2.5	340	1	06:25 AM	07:55 AM	06:35 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2.5	815				6:64		-
		<i>Panthera onca</i>	Huellas	0	1805				07:23 AM		-
		<i>Tapirus bairdii</i>	Huellas	0.2	1975				07:32 AM		-
		<i>Tayassu tajacu</i>	Huellas	0.2	1977				07:38 AM		-
		<i>Dicotyles pecari</i>	Huellas	0.2	1990				07:49 AM		-
8/sep/98		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	250	1	06:40 AM	08:04 AM	06:52 AM	1	4to. M
20/ene/99	Y1	<i>Dasyptis novemcinctus</i>	Madriguera/huellas	0.25	330	1	07:00 AM	08:16 AM	07:12 AM	1	-
		<i>Dicotyles pecari</i>	Huellas	0.35	520				07:22 AM		-
		<i>Agouti paca</i>	Madrigueras/huellas/pelo	0.3	710				07:29 AM		-
		<i>Mazama americana</i>	Huellas	0.5	880				07:37 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2.5	990				07:40 AM		-
		<i>Panthera onca</i>	Huellas	0	1325				07:51 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	1640				08:08 AM		-
25/ene/99		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	455	2	07:00 AM	08:25 AM	07:15 AM	1	-

continuación

Anexo 23. (continuación)

Fecha	Lugar	Especie	Tipo de observación indirecta	Distancia perpendicular (m)	Distancia inicio (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase Lunar
		<i>Tayassu tajacu</i>	Huellas	0.6	720				07:32 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.7	1040				07:39 AM		-
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Huellas	0.25	1670				08:06 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2.3	1745				08:11 AM		-
		<i>Dasyprocta punctata</i>	Huellas	0.3	1860				08:14 AM		-
27/ene/99	YII	<i>Tapirus bairdii</i>	Huellas	0.2	220	1	07:06 AM	08:35 AM	07:15 AM	1	-
		<i>Tayassu tajacu</i>	Huellas	0.3	350				07:21 AM		-
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	455				07:24 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2	920				07:42 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.3	1620				08:17 AM		-
		<i>Dicotyles pecari</i>	Huellas	0.4	1910				08:32 AM	1	-
		<i>Panthera onca</i>	Vocalización	-	310	2	06:50 AM	08:12 AM	07:20 AM	1	-
30/ene/99		<i>Panthera onca</i>	Huellas/restos de comida	0.3	120		07:00 AM	08:27 AM	07:12 AM		-
30/ene/99		<i>Panthera onca</i>	Rasaduras	0.15	122	2			07:14 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.45	520				07:26 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	1230				07:53 AM		-
22/feb/99	LP	<i>Odocoileus virginianus</i>	Huellas/restos de comida	0	340	1	07:00 AM	08:22 AM	07:12 AM	1	-
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	620				07:26 AM		-
		<i>Pracyon lotor</i>	Huellas	0	710				07:32 AM		-
		<i>Dicotyles pecari</i>	Huellas	0	725				07:34 AM		-
		<i>Panthera onca</i>	Huellas	0	900				07:51 AM		-
26/feb/99		<i>Mazana americana</i>	Huellas	0.25	1650	2	07:00 AM	08:16 AM	07:57 AM	1	-
22/mar/99	SF	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2	260		06:40 AM	07:58 AM	06:51 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	3	1320				07:19 AM		-
26/mar/99		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	510	2	06:45 AM	08:05 AM	07:04 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.5	980				07:22 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1	1740				07:39 AM		-
15/abr/99	M	<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	650	1	06:50 AM	08:15 AM	07:04 AM	2	4to. C
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	445	1	07:00 AM	08:20 AM	07:18 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1	520				07:22 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	3	1650				08:05 AM		-
20/abr/99		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.4	470	2	07:00 AM	08:30 AM	07:20 AM	3	-
		<i>Panthera onca</i>	Huellas	0.2	980				07:42 AM		-
		<i>Tapirus bairdii</i>	Huellas	0.3	982				07:46 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	1.5	1050				07:51 AM		-

continuación

Anexo 23. (continuación)

Fecha	Lugar	Especie	Tipo de observación indirecta	Distancia perpendicular (m)	Distancia inicio (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase lunar
23.04.99	EL	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.6	1825	1	06:50 AM	08:22 AM	08:21 AM		-
		<i>Petes fitatus</i>	Vocalización	-	1150	1	06:50 AM	08:22 AM	07:41 AM	3	LN
		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	330	1	07:05 AM	08:30 AM	07:18 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	2.5	420	2	07:00 AM	08:25 AM	07:25 AM	1	-
26.04.99		<i>Alouatta pigra</i>	Vocalización	-	890	2	07:00 AM	08:25 AM	07:37 AM	1	-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.4	1450				07:57 AM		-
		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Madrigueras	0.2	1780				08:03 AM		-

Las iniciales bajo la columna de lugar significan: M = Macablero, EL = El Limón, YI = Yaxchilán I, YII = Yaxchilán II, LP = Los Pocitos, SF = San Francisco.

Los números bajo la columna de clima significan: 1 = Cálido, cielo despejado; 2 = Templado, lluvioso en alguna parte del transecto; 3 = Templado o nublado pero sin lluvia.

Las iniciales bajo la columna de fase lunar significan: 4to.C = cuarto creciente, 4to. M = cuarto menguante, LN = luna nueva, LII = luna llena.

Anexo 24. Registros de los mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, obtenidos por medio de transectos finales en los diferentes sitios de estudio. Se realizó un total 56 de avistamientos con un total de 16 especies.

Fecha	Lugar	Especie	No. individuos	Edad/sexo	Distancia perpendicular	Distancia inicio (m)	Altura (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase lunar	Largo del transecto	Total de km recorridos
25/jul/98	M	<i>Alouatta pigra</i>	5	D/D	12 m	655	15	1	06:15 AM	07:50 AM	06:42 AM	1		2.5 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	6	D/D	6 m	925	19				06:57 AM				
		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	8 m	1600	-				07:20 AM				
		<i>Nasua narica</i>	1	A/M	10 m	1850	-				07:29 AM				
		<i>Eira barbara</i>	2	A/D	2 m	2200	-				07:43 AM				
30/jul/98		-	-	-	-	-	-	2	07:04 AM	08:22 AM	-	2	4to. C	2.5 km	5.0 km
2/ago/98	EL	<i>Alouatta pigra</i>	2	A/D	9 m	260	19	1	06:20 AM	07:40 AM	06:38 AM	2		2.5 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	3	A/D	8 m	1990	18				07:31 AM				
		<i>Mazama americana</i>	1	A/H	3 m	2300	-				07:50 AM				
6/ago/98		<i>Leopardus pardalis</i>	1	A/D	5 m	325	-	1	07:00 PM	08:26 PM	07:15 PM	2	4to. C	2.5 km	5.0 km
28/ago/98	YI	<i>Sciurus despei</i>	1	A/D	10 m	870	3		06:20 AM	07:46 AM	06:50 AM	3		2.5 km	
		<i>Alouatta pigra</i>	5	D/D	14 m	1050	22	1			07:01 AM				
		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	3 m	1260	-				07:07 AM				
		<i>Ateles geoffroyi</i>	5	D/D	8 m	1850	20				07:28 AM				
		<i>Tayassu tajacu</i>	1	A/D	7 m	1975	-				07:40 AM				
3/sep/98		<i>Agouti paca</i>	1	A/D	0.5 m	580	-	1			06:50 PM		4to. C	2.5 km	5.0 km
5/sep/98	YII	<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	0.5 m	350	-	1	06:30 PM	07:45 PM	06:38 AM	2		2.5 km	
		<i>Tayassu tajacu</i>	1	A/D	2 m	525	-		06:25 AM	07:55 AM	06:46 AM	1			
		<i>Eira barbara</i>	1	A/D	15 m	780	0.4				06:58 AM				
		<i>Nasua narica</i>	1	A/M	15 m	785	-				07:01 AM				
		<i>Alouatta pigra</i>	4	A/D	7 m	820	20				07:16 AM				
		<i>Dasybus novemcinctus</i>	1	A/D	10 m	1375	-				07:32 AM				
		<i>Dicotyles pecari</i>	5	40 A/D	3 m	1800	-				07:38 AM				
8/sep/98		<i>Potos flavus</i>	1	A/D	2 m	325	4	1			06:55 PM		4to. M	2.5 km	
		<i>Mazama americana</i>	1	A/D	7 m	1985	-	1	06:40 PM	08:04 PM	07:02 PM	1			5.0 km
20/ene/99	YI	<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	9 m	250	-	1	07:00 AM	08:16 AM	07:08 AM	1		2.0 km	
		<i>Mazama americana</i>	1	A/D	12 m	1230	-				07:52 AM				
		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	7 m	1700	-				08:05 AM				
		<i>Alouatta pigra</i>	2	D/D	8 m	1820	19				08:11 AM				
		<i>Ateles geoffroyi</i>	5	A/D	2 m	1970	10				08:14 AM				
		<i>Tayassu tajacu</i>	2	A/D	3 m	2	-	2	06:20 PM	07:48 PM	06:25 PM	2	LN	2.0 km	
25/ene/99		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	A/D	2 m	225	-	2	06:20 PM	08:25 AM	07:11 AM	2		2.0 km	
		<i>Tapirus bairdii</i>	1	A/D	5 m	1980	-	2	07:00 AM	08:25 AM	08:20 AM	1			
		-	-	-	-	-	-	1			-		L.II	2.0 km	8.0 km

continuación

Anexo 24. (continuación)

Fecha	Lugar	Especie	No. individuos	Edad/sexo	Distancia perpendicular	Distancia inicio (m)	Altura (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase lunar	Largo del transecto	Total de km recorridos
27 ene/99	YII	<i>Odacoileus virginianus</i>	1	A/M	12 m	175	-	1	06:55 PM	08:12 PM	07:14 AM	2		2.0 km	
		<i>Alouatta pigra</i>	3	D/D	16 m	589	18		07:06 AM	08:35 AM		1			
		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	6 m	1370	-				08:28 AM				
		<i>Alouatta pigra</i>	4	D/D	13 m	1995	18				08:33 AM				
		-	-	-	-	-	-	2			-		LII	2.0 km	
2 feb/99		<i>Ateles geoffroyi</i>	2	D/D	6 m	1010	17	2	06:50 PM	08:11 PM	07:43 AM	1		2.0 km	
		<i>Mazama americana</i>	1	A/D	5 m	1990	-		07:00 AM	08:27 AM	08:25 AM			2.0 km	
		-	-	-	-	-	-	1			-		4to. C	2.0 km	8.0 km
22 feb/99	LP	<i>Alouatta pigra</i>	4	D/D	9 m	1220	18	1	06:45 PM	08:04 PM	07:52 AM	1		2.0 km	
		-	-	-	-	-	-	2	07:00 AM	08:22 AM	-			2.0 km	
26 feb/99		<i>Ateles geoffroyi</i>	5	D/D	9 m	525	13	2	07:10 PM	08:43 PM	07:22 AM			2.0 km	
		<i>Alouatta pigra</i>	2	D/D	6 m	1370	15		07:00 AM	08:16 AM	07:56 AM			2.0 km	
22-mar/99	SF	<i>Sciurus deppiei</i>	1	A/D	2 m	170	2	1	06:40 AM	07:58 AM	06:50 AM			2.0 km	
		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	17 m	1240	-				07:28 AM			2.0 km	
		<i>Potos flavus</i>	1	A/D	3 m	1850	5	2	06:55 PM	08:24 PM	08:02 PM	1	LN	2.0 km	8.0 km
26-mar/99		<i>Alouatta pigra</i>	3	D/D	17 m	520	20	2	06:45 AM	08:05 AM	07:04 AM	1		2.0 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	4	D/D	10 m	1920	-				08:01 AM			2.0 km	
		<i>Conopatus semistriatus</i>	1	A/D	4 m	350	-	1	06:50 PM	08:15 PM	07:07 PM	2	4to. C	2.0 km	
15-abr/99	M	<i>Tapirus bairdii</i>	1	A/D	20 m	225	-	1	07:00 AM	08:20 AM	07:10 AM	1		2.0 km	
		<i>Sciurus deppiei</i>	1	A/D	0.8 m	510	1.5				07:21 AM			2.0 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	4	D/D	9 m	1250	17				07:54 AM			2.0 km	
		<i>Mazama americana</i>	1	A/H	5 m	1850	-	2	07:20 PM	08:48 PM	08:32 PM	1	LN	2.0 km	
20-abr/99		<i>Dasyprocta punctata</i>	1	A/D	10 m	550	-	2	07:00 AM	08:30 AM	07:22 AM			2.0 km	
		-	-	-	-	-	-	2	07:20 PM	08:48 PM	-	1	LN	2.0 km	
20-abr/99		<i>Alouatta pigra</i>	5	D/D	3 m	1440	17	2	07:00 AM	08:30 AM	07:55 AM			2.0 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	2	A/D	7 m	1820	18		07:20 PM	08:30 AM	08:12 AM			2.0 km	
		-	-	-	-	-	-	1	07:18 PM	08:52 PM	-	1	LN	2.0 km	8.0 km
24-abr/99	EL	<i>Alouatta pigra</i>	5	D/D	6 m	1950	18	2	07:05 AM	08:33 AM	08:27 AM	1		2.0 km	
		-	-	-	-	-	-	1	07:15 PM	08:37 PM	-	1	4to. C	2.0 km	

continuación

Anexo 24. (continuación)

Fecha	Lugar	Especie	No. individuos	Edad/sexo	Distancia perpendicular	Distancia inicio (m)	Altura (m)	No. Transecto	Hora inicial	Hora final	Hora de avistamiento	Clima	Fase lunar	Largo del transecto	Total de km recorridos
26/abr/99		<i>Mazama americana</i>	1	A/D	5 m	1625	-	1	07:00 AM	08:25 AM	07:58 AM	1		2.0 km	
		<i>Ateles geoffroyi</i>	4	D/D	7 m	1750	18				08:12 AM				
		<i>Eira barbara</i>	1	A/D	9 m	1940					08:22 AM				
		<i>Dicotyles pecari</i>	52	D/D	5 m	1980	-	2	06:50 PM	08:36 PM	08:20 PM	2		2.0 km	8.0 km

Las iniciales bajo la columna de lugar significan: M = Macabileró, EL = El Limón, YI = Yaxchilán I, YII = Yaxchilán II, LP = Los Pocitos, SF = San Francisco.

Las iniciales bajo la columna de edad/sexo significan: D = desconocido, A = adulto, M = macho, H = hembra.

Los números bajo la columna de clima significan: 1 = Cálido, cielo despejado; 2 = Templado, lluvioso en alguna parte del transecto; 3 = Templado o nublado pero sin lluvia.

Las iniciales bajo la columna de fase lunar significan: 4to. C = cuarto creciente, 4to. M = cuarto menguante; LN = luna nueva; LII = luna llena.

Anexo 25. Registros de los mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, obtenidos por medio de redes, en los diferentes sitios de estudio. Se hizo un total de 143 capturas, 51 especímenes en colección y 92 individuos liberados

No. de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Antebrazo (mm)	Pala (mm)	Oreja (mm)	Tibia (mm)	Cola (mm)	Peso (g)	Hora apertura	Hora cierre	Hora captura	Esfuerzo captura (m-red-h)	Esfuerzo captura total (m-red-h)	Fase lunar	Clima	No. red	No. tramo		
502	121	6/oct/98	GI	seco* sin cráneo en la colección	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	78	42	13	14	16	0.9	17	06:30 PM	11:00 PM	07:00 PM	324		LII	2	2	5	2, 5	
387	122			líquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	59	33	13	17	16	0.9	-			10:40 PM								5, 4
501	123			seco* sin cráneo en la colección	<i>Dermanura watsoni</i>	A/H	61	38	10	14	14	0	-			10:44 PM								5, 5
500	126	7/oct/98	GI	seco* sin cráneo en la colección	<i>Tonatia bidens</i>	A/M	84	56	13	24	24	13	26	06:30 PM	08:00 PM	08:35 PM	252		L.I	2				3, 4
-	-	8/oct/98	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07:10 PM	09:20 PM	-	156	732	L.II	2			-	-
-	-	12/oct/98	GII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06:30 PM	08:45 PM	-	162		4to.M	2			-	-
365	131	13/oct/98	GII	líquido	<i>Dermanura phaeotis</i>	A/M	52	36	9	12	13	0	13	06:00 PM	11:00 PM	06:10 PM	360		4to.M	2				2, 3
371	132			líquido	<i>Dermanura phaeotis</i>	A/H	51	35	11	13	0	0	12			07:00 PM								3, 3
503	133			seco* sin cráneo en la colección	<i>Dermanura watsoni</i>	A/H	54	37	10	12	13	0	14			07:05 PM								3, 3
504	134			seco* sin cráneo en la colección	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	64	37	11	16	12	8	13			07:12 PM								5, 3
385	135			líquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	65	38	12	16	15	7	14			07:20 PM								2, 3
137	137			-	<i>Artibeus phaeotis</i>	A/M	58	32	9	13	13	0	-			09:35 PM								2, 3
179	138	14/oct/98	GII	líquido	<i>Uroderma bilabatum</i>	A/H	72	46	12	14	16	0	17	06:20 PM	11:00 PM	09:40 PM	336	858	4to.M	2				2, 3
370	143	21/ene/99	YI	líquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	52	39	10	15	15	7	-	07:00 PM	12:10 AM	08:15 PM	372		LN	2				5, 2
144	144			-	<i>Pteronotus parnellii</i>	A/M	66	57	11	25	24	-	-			08:20 PM								1, 2
146	146			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	98	69	14	22	24	0	-			11:25 PM								2, 2
147	147			-	<i>Artibeus jamaicensis</i>	A/M	79	57	12	20	22	0	-			12:10 AM								1, 1
150	150	22/ene/99	YI	líquido	<i>Micronycteris brachyotis</i>	A/H	63	41	9	14	16	11	-	06:30 PM	11:30 PM	08:05 PM	360		LN	3				1, 4
361	151			líquido	<i>Centurio senex</i>	A/H	63	41	8	14	19	0	15			08:12 PM								1, 4
353	152			líquido	<i>Sturnira lilium</i>	A/H	62	39	9	13	16	0	12			09:00 PM								4, 3
368	153			líquido	<i>Artibeus intermedius</i>	A/H	92	58	15	18	24	0	42			09:15 PM								1, 4
357	154			líquido	<i>Artibeus jamaicensis</i>	A/H/E	85	57	14	16	22	0	45			09:19 PM								1, 3
155	155			líquido	<i>Artibeus jamaicensis</i>	A/H/E	82	54	13	18	19	0	42			09:21 PM								1, 3

continuación

Anexo 25. (continuación)

No. de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Fidat/Sexo	Largo total (mm)	Antebrazo (mm)	Pata (mm)	Oreja (mm)	Tibia Cola (mm)	Peso (g)	Hora apertura	Hora cierre	Hora captura	Esfuerzo captura (m-red-h)	Esfuerzo captura total (m-red-h)	Fase lunar	Clima	No.red_		
388	159	23/ene/99	YI	liquido	<i>Desmacha rotundus</i>	A/H	78	52	13	15	24	0	25	11:20 PM							5_3	
390	160	23/ene/99	YI	liquido	<i>Myotis</i> sp.	A/M	45	33	6	1	22	27	4	06:20 PM	12:20 AM	06:25 PM	432	1164	L,N	3	4_4	
380	161			liquido	<i>Artibeus lituratus</i>	A/H	65	72	17	18	27	0	65	07:35 PM								1_2
363	162			liquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	61	41	12	13	17	8	-	07:50 PM								4_1
355	163			liquido	<i>Desmanera phaeotis</i>	A/H	52	40	6	13	15	0	-	09:34 PM								1_2
356	164			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/M	92	62	11	19	21	0	42	10:15 PM								5_2
363	165			liquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	59	39	11	17	16	10	-	10:25 PM								6_5
355	166			liquido	<i>Centurio senex</i>	A/H	62	42	13	13	20	0	-	10:45 PM								4_1
356	167			liquido	<i>Lonchorhina aurita</i>	A/M	57	42	16	29	21	37	-	11:30 PM								5_1
355	168			liquido	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	49	39	8	12	18	8	11	11:35 PM								5_3
356	169			liquido	<i>Platyrrhinus helleri</i>	A/H	63	36	8	16	14	0	15	11:50 PM								5_3
381	170			liquido	<i>Platyrrhinus helleri</i>	A/H	63	38	8	14	14	0	14	12:10 AM								3_4
384	171			-	<i>Centurio senex</i>	A/H	56	41	4	13	18	0	15	12:16 AM								5_3
384	175	28/ene/99	YII	liquido	<i>Micronycteris brachyotis</i>	A/H	62	39	10	16	9	9	13	06:30 PM	12:20 AM	07:25 PM	420		4to.C	3	5_3	
384	176			liquido	<i>Myotis</i> sp.	A/H	41	32	7	9	12	31	4	09:10 PM					4to.C	3		6_2
384	178			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	67	38	9	13	16	8	16	09:45 PM								2_3
384	179			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	52	38	13	16	16	7	14	10:35 PM								1_4
384	180			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	62	38	11	17	-	6	14	11:40 PM								2_3
384	181			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	-	66	15	27	23	0	56	12:05 AM								2_2
384	182	29/ene/99	YII	-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	98	72	26	19	26	0	53	06:30 PM	12:00 AM	06:30 PM	396		4to.C	3	2_2	
384	183			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	-	39	10	15	15	8	12	06:30 PM								5_2
384	184			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	54	43	9	17	16	9	14	10:00 PM								3_4
384	185			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	95	71	18	18	-	0	69	10:20 PM								2_4
384	186			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/M	87	65	17	19	24	0	54	10:20 PM								1_3
384	187			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	106	72	15	-	27	0	58	10:25 PM								4_2
384	188			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	56	44	9	17	15	7	12	11:30 PM								2_3
384	189			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	58	38	11	13	14	-	13	11:50 PM								1_3
364	195	30/ene/99	YII	liquido	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H	49	32	8	13	11	0	8	06:30 PM	11:30 PM	06:30 PM	360	1176	4to.C	3	2_3	
364	196			-	<i>Pteronotus parnelli</i>	A/M	67	59	13	17	22	2	15	08:30 PM								5_3
364	197			-	<i>Pteronotus parnelli</i>	A/M	62	59	11	19	19	17	17	08:30 PM								5_3
364	198			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/M	96	64	14	19	24	0	54	09:00 PM								3_5
362	199			liquido	<i>Mimian bennetti</i>	A/H	64	56	14	32	21	19	23	11:30 PM								3_1
362	210	21/feb/99	LP	-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	61	38	11	14	15	8	16	06:30 PM	12:00 AM	07:35 PM	396		LN	1	1_3	

continuación

Anexo 25. (continuación)

No de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Antebrazo (mm)	Pata (mm)	Oreja (mm)	Tibia Cola (mm)	Peso (g)	Hora apertura	Hora cierre	Hora captura	Esfuerzo captura (m-red-h)	Esfuerzo captura total (m-red-h)	Fase lunar	Clima	No red_ No.tramo
	212			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	58	38	11	12	19	7	17		07:40 PM					1_5
	213			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	64	43	13	13	14	9	12		07:45 PM					4_3
	214			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	61	43	11	16	17	7	16		08:30 PM					5_3
366	216			liquido	<i>Dermanura phaeotis</i>	A/H	51	37	9	15	14	0	11		09:00 PM					1_5
	217			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/M	86	67	14	16	22	0	51		11:30 PM					3_4
	219			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	54	39	11	14	15	-	18		11:55 PM					5_2
378	220			liquido	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/M/E	46	31	7	11	10	0	10		12:00 AM					4_3
	226	23/feb/99	LP	-	<i>Artibeus furcatus</i>	A/M	96	69	17	-	24	0	64	06:30 PM	11:30 PM	07:00 PM	360	4to.C	1	1_5
	227			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	J/M	57	39	9	14	12	0	12		07:10 PM					1_5
	228			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	62	44	12	16	21	8	20		07:20 PM					4_1
	229			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	53	43	11	13	17	9	14		08:00 PM					2_3
382	230			liquido	<i>Glossophaga conissarisi</i>	A/H	49	36	11	13	14	8	12		09:10 PM					5_2
	231			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	58	41	10	15	19	8	13		09:30 PM					4_2
354	233			liquido	<i>Desmodus rotundus</i>	A/M	68	56	13	11	21	0	28		10:30 PM					4_2
	237	24/feb/99	LP	-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	57	39	12	21	18	9	20	06:30 PM	12:00 AM	07:00 PM	396	4to.C	1	3_2
	238			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	50	40	10	14	17	10	17		07:25 PM					4_3
	239			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	62	41	12	11	21	11	16		07:40 PM					1_5
	240			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	58	45	11	12	20	-	20		07:45 PM					1_5
	241			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	67	44	12	13	12	-	24		08:15 PM					3_4
	242			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H	-	41	9	16	13	0	15		09:40 PM					3_5
	243			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H	52	41	9	13	15	0	18		09:40 PM					1_5
	244			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	54	43	11	12	15	10	20		10:30 PM					4_2
	245			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	54	40	11	14	17	11	20		11:40 PM					5_2
□	252	20/mar/99	SF	liquido	<i>Mimon bennetti</i>	A/H	70	57	-	33	24	11	25	07:00 PM	12:00 AM	08:00 PM	360	LN	2	2_3
	253			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	-	38	-	12	12	0.8	16		08:10 PM					3_3
	245			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	54	34	11	14	19	0.8	16		08:30 PM					1_3
	255			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	57	41	15	19	13	0.8	10		09:15 PM					3_3
	256			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	61	44	14	14	12	-	18		09:20 PM					1_3
	257			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	59	38	11	12	11	7	15		09:45 PM					2_3
	258			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	62	42	12	12	14	8	16		10:20 PM					1_2
360	259			liquido	<i>Mimon bennetti</i>	A/H	82	62	11	32	14	21	24		10:50 PM					1_4
	260			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	65	39	12	11	16	16	-		11:00 PM					4_4
	261			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/H	88	61	17	15	21	21	0		11:45 PM					3_2

continuación

Anexo 25. (continuación)

No. de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Antebruzo (mm)	Pata (mm)	Oreja (mm)	Tibia (mm)	Cola	Peso (g)	hora apertura	hora cierre	hora captura	Esfuerzo captura (m:red:h)	Esfuerzo total (m:red:h)	Fase lunar	Clima	No. red. No. tramo
375	262	21/mar/99	SF	liquido	<i>Ayasys</i> sp.	M/H	38	31	6	13	13	31	4	06:30 PM	11:30 PM	07:10 PM	360		LN	I	5_5
	263			-	<i>Minon bennettii</i>	A/M	71	57	12	39	21	18	-			07:15 PM					2_5
	264			-	<i>Sturnira lilium</i>	A/H/E	53	32	11	15	13	0	19			07:15 PM					2_4
	265			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	57	39	11	14	14	9	21			07:15 PM					4_4
	266			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	58	43	10	17	17	9	17			07:25 PM					6_4
	267			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	59	39	10	17	16	11	18			07:25 PM					2_4
	268			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	54	38	10	16	14	7	15			07:40 PM					2_3
359	269			liquido	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H/E	68	44	10	17	19	8	-			08:10 PM					4_5
	270			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	58	38	13	13	14	9	17			08:35 PM					2_1
	271			-	<i>Sturnira lilium</i>	A/H/E	58	36	9	9	16	0	19			08:50 PM					1_5
374	272			liquido	<i>Sturnira lilium</i>	A/H/E	59	37	9	11	15	0	17			08:50 PM					1_5
	274			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	58	37	11	17	15	8	18			09:20 PM					2_2
	275			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/H	58	39	11	18	17	10	15			10:15 PM					2_4
376	277	23/mar/99	SF	-	<i>Minon bennettii</i>	A/H	72	61	15	32	22	19	17	06:30 PM	11:30 PM	08:30 PM	360	1080	LN	4	2_3
	278			liquido	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H/E	58	42	13	17	17	11	12			09:10 PM					5_1
	289	16/abr/99	M	-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/H	89	73	19	17	26	0	62	06:30 PM	12:00 AM	08:15 PM	396		LN	1	3_3
377	342	17/abr/99	M	liquido	<i>Peropteryx macrotis</i>	A/H	46	48	6	14	19	14	6	06:20 PM	11:40 PM	06:34 PM	384		LN	1	3_3
	343			liquido	<i>Peropteryx macrotis</i>	A/H	44	43	7	12	16	14	4			06:34 PM					3_2
396	344			liquido	<i>Glossophaga sarricana</i>	A/H/E	56	32	10	13	12	6	-			08:30 PM					6_2
	-	18/abr/99	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06:00 PM	10:00 PM	-	288	1068	LN	2	-
	297	21/abr/99	EL	-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	53	41	11	21	20	-	14	06:30 PM	12:00 AM	07:20 PM	396		LN	1	5_5
	299			-	<i>Carollia brevicauda</i>	A/M	58	40	11	18	16	10	14			07:20 PM					1_4
	300			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	104	70	24	17	24	0	62			07:20 PM					1_1
	302			-	<i>Myotis</i> sp.	D/H	41	34	7	11	13	21	8			08:00 PM					6_5
	303			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	105	73	18	21	24	0	68			08:15 PM					1_2
372	304			liquido	<i>Trachops cirrhosus</i>	A/M	81	61	17	30	21	11	27			08:30 PM					2_3
	305			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H	61	43	16	16	11	9	14			08:30 PM					4_5
	306			-	<i>Dermanura watsoni</i>	-	52	-	7	14	8	0	-			08:30 PM					4_2
	308			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H/E	64	43	9	18	20	9	23			08:30 PM					5_4
383	309			liquido	<i>Tonatia bidens</i>	A/M	81	55	15	26	29	14	24			09:30 PM					6_5
	311			-	<i>Artibeus jamaicensis</i>	A/M	88	63	13	15	23	0	45			10:00 PM					3_3
	312			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H/E	69	46	11	17	21	8	26			10:30 PM					2_2
	313			-	<i>Dermanura watsoni</i>	A/M	55	32	8	15	12	0	8			11:30 PM					3_5

continuación

Anexo 25. (continuación)

No. de Colección UVG	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Antebrazo (mm)	Pata (mm)	Oreja (mm)	Tibia Cola (mm)	Peso (g)	Hora apertura	Hora cierre	Hora captura	Esfuerzo captura (m-red-h)	Esfuerzo captura total lunar (m-red-h)	Fase lunar	Clima	No. red. No. tramo
	314			-	<i>Carellia brevicornata</i>	A/M	56	39	12	17	17	5	15		11:30 PM					1_1
	315			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H/E	52	31	7	10	9	0	7		11:30 PM					1_3
	316			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/H/E	64	43	12	16	19	12	18		12:00 AM					1_3
	317			-	<i>Artibeus lituratus</i>	A/M	94	74	16	22	25	0	63		12:00 AM					1_4
369	318	22/abr/99	EL	liquido	<i>Natalus stramineus</i>	A/H/E	49	36	7	16	21	49	5	06:30 PM	11:30 PM	360		4to.C	1	6_1
3	319			liquido	<i>Natalus stramineus</i>	A/H	50	33	7	15	20	46	4		06:40 PM					6_1
	320			liquido	<i>Myotis keaysi</i>	A/M	40	36	7	11	15	35	4		07:00 PM					3_3
	321			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H/AM	44	31	6	12	11	0	11		07:00 PM					3_1
	322			-	<i>Artibeus intermedius</i>	A/M	87	66	15	19	25	0	-		07:00 PM					3_1
	323			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H/AM	45	32	7	12	11	0	11		07:00 PM					5_2
	326			-	<i>Carollia perspicillata</i>	A/M	61	42	12	14	15	11	19		08:30 PM					5_2
	327			-	<i>Carollia brevicornata</i>	A/M	57	40	9	16	15	10	21		09:00 PM					6_1
	328			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/M	39	30	5	14	10	0	9		09:30 PM					1_2
373	329			liquido	<i>Pteronotus parnellii</i>	A/H	62	55	12	13	19	23	20		09:30 PM					1_1
3	330			liquido	<i>Glossophaga comissarisi</i>	A/M	54	33	9	9	12	12	12		10:30 PM					2_4
	331			-	<i>Artibeus jamaicensis</i>	A/H/E	85	62	16	16	21	0	57		11:00 PM					3_5
	332			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H/AM	53	33	8	12	9	0	12		11:30 PM					3_1
	333			-	<i>Vampyressa pusilla</i>	A/H/AM	51	31	7	11	9	0	10		11:30 PM					3_1
	334	23/abr/99	EL	-	<i>Myotis keaysi</i>	D/M	40	35	5	11	14	34	7	06:00 PM	11:30 PM	396	1152	4to.C	1	3_3
	335			-	<i>Carollia brevicornata</i>	A/H	60	39	10	15	16	10	10		11:30 PM					1_3

Las iniciales bajo la columna de lugar significan: M = Macabiler, EL = El Limón, YI = Yaxchilán I, YII = Yaxchilán II, LP = Los Pocitos, SF = San Francisco.

Las iniciales bajo la columna de edad/sexo significan: D = desconocido, A = adulto, M = macho, H = hembra, E = embarazo y Am = amamanta.

Los números bajo la columna de clima significan: 1 = Cálido, cielo despejado; 2 = Templado, lluvioso en alguna parte del transecto; 3 = Templado o nublado pero sin lluvia.

Las iniciales bajo la columna de fase lunar significan: 4to.C = cuarto creciente; 4to. M = cuarto menguante; LN = luna nueva; LII = luna llena.

* Los cráneos de estos especímenes se perdieron, por esa razón no se encuentran en la colección.

□ Estos especímenes están pendientes de ingresos la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Anexo 26. Registros de los mamíferos del Parque Nacional Sierra del Lacandón, obtenidos por medio de trapeo, en los diferentes sitios de estudio. Se hizo un total de 41 registros, nueve individuos en colección y 32 individuos liberados. Se obtuvieron cuatro especies.

No. de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Pátm (mm)	Oreja (mm)	Cola (mm)	Peso (g)	Fase lunar	Clima	Tamaño y No. de trampa	Altura (m)	Distancia inicio (m)	Distancia perpendicular (m)	Esfuerzo captura por sitio (trampas-noche)
	58	28/jul/98	M	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/VE	170	26	26	160	-	1.N	2	23_me	suelo	350	7	
	59			-	<i>Heteromys desmarestianus</i>	NM	140	36	17	156	-			15_me	suelo	485	3	
	60			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	M/J	117	24	20	111	-			9_me	suelo	625	7	
	61			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	NM	152	30	23	150	-			2_me	suelo	875	6	
	62			-	<i>Heteromys desmarestianus</i>	M/J	103	30	16	116	-			16_me	suelo	900	7	
	63			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/VE	165	31	24	158	-			11_me	suelo	950	5	
	64			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/H	161	30	25	154	-			1_me	suelo	1000	2	
	68	29/jul/98	M	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	120	25	20	130	-	1.N	2	3_me	suelo	400	8	
	69			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/VE	145	27	27	135	-			14_me	suelo	300	1	
	70			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	100	24	15	100	-			22_me	suelo	425	4	
	72			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	M/J	108	22	16	103	-			6_me	suelo	635	5	
	73			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	NM	145	27	22	160	-			21_me	suelo	800	5	
	75	30/jul/98	M	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	101	28	22	112	-	LN	1	5_me	1.5 m	550	3	180
	76			-	<i>Heteromys desmarestianus</i>	NM	138	36	18	168	-			17_me	suelo	850	3	
	80	5/ago/98	EL	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	M/J	142	24	25	142	-	4to.C	1	1_me	suelo	25	2	
	81			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	128	24	23	132	-			3_me	suelo	50	2	
	82			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	NM	152	28	26	145	-			12_me	suelo	375	2	
	83			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	M/J	130	24	25	129	-			16_me	suelo	575	3	
	84	6/ago/98	EL	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	118	23	21	112	-	4to.C	2	19_me	suelo	600	8	
	87	7/ago/98	EL	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	J/H	122	22	23	109	-	LL	1	10_me	suelo	275	5	180
344	103	2/sep/98	YI	liquido	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/H	140	25	25	135	70	4to.C	2	9_me	1.2 m	450	2	
345	104			liquido	<i>Oryzomys phyllotis</i>	M/J	130	25	23	134	53			4_me	suelo	200	2	
340	105			liquido	<i>Oryzomys phyllotis</i>	NM	163	26	22	133	100			13_me	1.2 m	675	4	
	107	3/sep/98	YI	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/H	145	17	17	125	65	4to.C	2	15_me	1.0 m	225	3	
	108			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/M	148	26	21	137	68			20_me	suelo	450	7	
	109			-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/H/AM	154	25	22	143	75			3_me	suelo	775	1	
	110			-	<i>Didelphis virginiana</i>	J/D	-	-	-	-	-			5_al	suelo	950	1	
	113	4/sep/98	YI	-	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/H	146	25	18	119	74	4to.C	3	8_al	1.3 m	425	0.5	180
341	115	6/sep/98	YII	liquido	<i>Heteromys desmarestianus</i>	J/H	131	34	17	144	56	LII	3	10_me	suelo	300	1	
342	116			liquido	<i>Heteromys desmarestianus</i>	A/M	150	32	18	143	70			12_gr	suelo	575	4	
343	117	7/sep/98	YII	liquido	<i>Oryzomys phyllotis</i>	A/M	155	21	19	136	79	LII	2	6_pe	2.1 m	125	3	
342	118			liquido	<i>Heteromys desmarestianus</i>	J/H	98	31	11	118	32			8_gr	suelo	650	1	

Anexo 26. (continuación)

No de Colección	No. de Colecta	Fecha	Lugar	Forma de preservación	Especie	Edad/Sexo	Largo total (mm)	Pata (mm)	Oreja (mm)	Cola (mm)	Peso (g)	Fase lunar	Clima	Tamaño y No. de trampa	Altura (m)	Distancia inicio (m)	Distancia perpendicular	Esfuerzo captura por sitio (trampas-noche)	
-	-	8/sep/98	YII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
-	-	5/oct/98	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	LII	2	-	-	-	-	-	-
-	-	6/oct/87	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	-	7/oct/98	GI	-	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Λ/1	148	2	15	124	92	LII	2	15_gr	suelo	250	1	-	180
-	-	11/oct/98	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	LII	2	-	-	-	-	-	-
345	-	12/oct/98	GI	seco*	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Λ/M	167	31	15	143	-	4to.M	2	3_me	suelo	875	1	-	180
-	-	-	-	sin cráneo en la colección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	13/oct/98	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.M	2	-	-	-	-	-	180
-	-	23/ene/99	YI	-	-	-	-	-	-	-	-	LN	4	-	-	-	-	-	-
-	-	24/ene/99	YI	-	<i>Didelphis marsupialis</i>	J/H	325	52	47	271	185	4to.C	2	11_gr	-	-	-	-	-
172	-	25/ene/99	YI	-	<i>Ototylomys phyllotis</i>	J/H	138	26	22	129	44	4to.C	3	5_gr	1.8 m	350	2	-	180
205	-	31/ene/99	YII	-	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Λ/H	170	25	22	152	111	LII	3	7_al	suelo	800	1	-	-
206	-	-	-	-	<i>Heteromys desmarestianus</i>	MJ	94	31	14	111	32	-	-	10_al	suelo	1000	4	-	-
208	-	1/feb/99	YII	-	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Λ/VE	124	35	17	151	90	LII	3	23_mc	suelo	50	2	-	180
-	-	2/feb/99	YII	-	-	-	-	-	-	-	-	LII	3	-	-	-	-	-	-
-	-	23/feb/99	LP	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	-
-	-	24/feb/99	LP	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	-
246	-	25/feb/99	LP	líquido	<i>Heteromys desmarestianus</i>	J/H	101	34	17	117	74	4to.C	1	5_gr	suelo	200	6	-	180
-	-	23/mar/99	SF	-	-	-	-	-	-	-	-	LN	4	-	-	-	-	-	-
279	-	24/mar/99	SF	seco*	<i>Ototylomys phyllotis</i>	J/H	107	27	16	88	29	4to.C	1	7_al	1.3 m	925	1	-	180
-	-	25/mar/99	SF	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	-
-	-	18/abr/99	M	-	-	-	-	-	-	-	-	LN	2	-	-	-	-	-	-
-	-	19/abr/99	M	-	-	-	-	-	-	-	-	LN	2	-	-	-	-	-	-
-	-	20/abr/99	M	-	-	-	-	-	-	-	-	LN	2	-	-	-	-	-	180
-	-	23/abr/99	EL	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	-
-	-	24/abr/99	EL	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	-
-	-	25/abr/99	EL	-	-	-	-	-	-	-	-	4to.C	1	-	-	-	-	-	180

Las iniciales bajo la columna de lugar significan: M = Macablero, EL = El Limón, YI = Yaxchilán I, YII = Yaxchilán II, LP = Los Pocitos, SF = San Francisco.

Las iniciales bajo la columna de edad/sexo significan: D = desconocido, A = adulto, J = juvenil, M = macho, H = hembra, E = embarazo y Am = amamanta.

Los números bajo la columna de clima significan: l = Cálido, cielo despejado; 2 = Templado, lluvioso en alguna parte del transecto; 3 = Templado o nublado pero sin lluvia.

Las iniciales bajo la columna de fase lunar significan: 4to.C = cuarto creciente, 4to. M = cuarto menguante; LN = luna nueva; LII = luna llena.

Las iniciales bajo la columna de tamaño de trampa significan: pe = pequeña, me = mediana, gr = grande; al = maya de alambre. Además, se presenta el número de la trampa.

* Los cráneos de estos especímenes se perdieron, por esa razón no se encuentran en la colección.