

---

# **Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas**

---

**Un reporte de las evaluaciones ecológicas  
y socioeconómicas rápidas**

---

FLACSO - Biblioteca

NB: 13041

333.45  
B52c  
Pj. 3

EcoCiencia es una entidad científica ecuatoriana, privada y sin fines de lucro cuya misión es conservar la diversidad biológica mediante la investigación científica, la recuperación del conocimiento tradicional y la educación ambiental, impulsando formas de vida armoniosas entre el ser humano y la naturaleza. EcoCiencia, a través de su proyecto “Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador” y su “Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador”, pretende promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica mediante un conjunto de actividades de investigación, manejo y difusión de información, capacitación de actores clave y formulación de políticas e instrumentos legales y económicos, con la activa participación del estado, la gente local, la comunidad científica y otros sectores de la sociedad civil.

Sugerimos que se cite este libro así:

Vázquez, M.A., J.F. Freire y L. Suárez (Eds.). 2005. Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.

Sugerimos que cada artículo se cite así:

<<Autor/a/es/as>>. 2005. <<Título del artículo>>. En: Vázquez, M.A., J.F. Freire y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE Seco. Quito.

**Fotografías de portada:** rana (*Dendrobates sylvaticus*) y atardecer por Mauricio Ortega A., árbol y casa por Luis Carrasco, todas archivo EcoCiencia

**Revisión de textos:** Patricio Mena Vásconez/EcoCiencia

**Portada y diagramación:** Patricio Mena Vásconez, basado en los números anteriores de la serie (Antonio Mena)

ISBN 9978-44-765-2

No. de registro de derecho autorral: 023612

**Impreso en el Ecuador por Rispergraf** (Murgeon Oe 2-25 y Jorge Juan, Quito, Ecuador; Telf. 2555198)

La realización de los estudios para este libro han sido auspiciada por el proyecto “Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador” y su publicación por el “Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador”, ambos de del EcoCiencia, ejecutados en colaboración con el Ministerio del Ambiente y con el financiamiento del Gobierno de los Países Bajos, el segundo con el apoyo técnico de la Universidad de Ámsterdam.

Ésta y otras publicaciones pueden ser obtenidas en EcoCiencia. Se aceptan cambios por material afín.

© 2005 por EcoCiencia

**EcoCiencia**  
Salazar E14-34 y Coruña  
Casilla 17-12-257  
Quito, ECUADOR

biodiversidad@ecociencia.org, info@ecociencia.org  
www.ecociencia.org

---

# Contenido

---

Agradecimientos	1
Presentación <i>Galo Medina</i>	3
Los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas: una visión general <i>Miguel Á. Vázquez y Juan F. Freile</i>	5
Los bosques y los recursos florísticos del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>David A. Neill, Juan Carlos Valenzuela y Linder Suin</i>	9
El componente herpetológico de la evaluación ecológica rápida de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Marcelo Díaz</i>	43
Evaluación ecológica rápida de la avifauna en los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Verónica Benítez J.</i>	67
Galería fotográfica	103
Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Diego Tirira S. y Carlos Boada T.</i>	109
Diagnóstico socioeconómico de seis poblaciones cercanas al bosque húmedo tropical en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Karen Andrade Mendoza</i>	129
Inventario botánico de especies silvestres promisorias en los bosques protectores Monte Saíno y El Tagual <i>Mario Larrea y José Fabara Rojas</i>	189
La conservación de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Mario Larrea y Miguel A. Vázquez</i>	205
Una aproximación a la valoración económica de los bosques del suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Diego Burneo y Montserrat Albán</i>	217
Cobertura vegetal y uso del suelo mediante el uso de sistemas de información geográfica y video aéreo de alta resolución en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas <i>Xavier Mejía y Fernando Rodríguez</i>	237
Mapa de la zona de estudio (desplegable)	243

---

# EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA MASTOFAUNA EN LOS BOSQUES DEL SUROCCIDENTE DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

---

Diego Tirira S. \* y Carlos Boada T.

EcoCiencia, Salazar E14-34 y Coruña. Casilla Postal: 17-12-257. Quito, Ecuador. biodiversidad@ecociencia.org

\*Dirección actual: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Rumipamba 341 (Parque La Carolina). Quito, Ecuador. diego.tirira@yahoo.com

## Resumen

Estudiamos la diversidad de mamíferos en cuatro sitios de bosque húmedo de la cuenca del río San Francisco, suroccidente de provincia de Esmeraldas, Ecuador. Registramos 67 especies: seis marsupiales, dos artiodáctilos, siete carnívoros, 35 quirópteros, cuatro edentados, un lagomorfo, dos primates y diez roedores. Capturamos 1.012 especímenes, 901 de los cuales fueron murciélagos. Presentamos un análisis de los métodos estudiados, sus resultados y una evaluación del área basada en los hallazgos. Incluimos información ecológica de las especies presentes, así como abundancia relativa, sociabilidad y estratificación, entre otros datos.

**Palabras clave:** Mamíferos, Esmeraldas, río San Francisco, bosque húmedo tropical, evaluación ecológica rápida, diversidad, conservación.

## Summary

We studied the diversity of mammals in four localities of tropical wet forest at the San Francisco River basin, southwestern Esmeraldas province, Ecuador. We recorded 67 species: six opossums, two even-toed ungulates, seven carnivores, 35 bats, four edentates, one rabbit, two monkeys, and ten rodents. We captured 1.012 specimens, 901 of them were bats. We present analysis methods, results and evaluations based in our findings. We include ecological information, relative abundance, sociability, and stratification for all mammals recorded.

**Key words:** Mammals, Esmeraldas, San Francisco river, tropical wet forest, rapid ecological assessment, diversity, conservation.

## INTRODUCCIÓN

El bosque húmedo de la provincia de Esmeraldas se encuentra dentro de la zona de vida denominada Chocó Biogeográfico, en lo que constituye el piso zoogeográfico tropical noroccidental (Albuja *et al.*, 1980). Esta formación es, luego del trópico oriental, la segunda en importancia en diversidad de mamíferos en el Ecuador (Tirira, 1999a).

A pesar de la importante biodiversidad de la zona, son relativamente pocos los estudios científicos que se han realizado en ella. Se destacan algunos inventarios y es-

tudios ecológicos ejecutados principalmente en la parte baja de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas y su área de amortiguamiento (Mena *et al.*, 1997). De igual manera, son escasos los estudios mastozoológicos que se han desarrollado a largo plazo, destacándose, entre ellos, el trabajo sobre la ecología y conservación del mono araña de occidente (*Ateles fusciceps*) realizado por Madden y Albuja (1989).

La mayor parte de colecciones y estudios sobre la mastofauna del piso zoogeográfico tropical noroccidental del país se han llevado a cabo en la parte norte y central de la provincia de Esmeraldas, mientras que son muy

pocas las investigaciones realizadas en la parte sur. Entre los pocos estudios de esta parte de la provincia de Esmeraldas se incluye el "Plan de alternativas de manejo de las montañas de Mache" (CDC *et al.*, 1997), en el cual se registró la presencia de 15 especies de mamíferos. Adicionalmente, Briones *et al.* (1997) presentan información general de la mastofauna que habita en dos humedales de la cuenca del Estero de Same. Así, este trabajo constituye un nuevo estudio sobre la mastozoología del Ecuador.

Los objetivos del presente estudio fueron:

- Determinar la diversidad y composición de especies de mamíferos en los bosques húmedos del suroccidente de Esmeraldas.
- Registrar información ecológica sobre las especies presentes.
- Identificar los problemas de conservación del área y su relación con la fauna de mamíferos y establecer pautas para su conservación.

## ÁREA DE ESTUDIO

Realizamos el presente estudio en los bosques suroccidentales de la provincia de Esmeraldas, noroccidente de Ecuador. Las cuatro áreas estudiadas fueron: 1. Esteros Partidero-Poza Honda (17N 0688 UTM 00792, 150 m de altitud); 2. Estero Inés (17N 0608192 UTM 0075379, 40 m de altitud); 3. Estero Chipa (17N 0606521 UTM 0078182, 100 m de altitud); y 4. Estero El Aguacate (17N 0605498 UTM 0072239, 20 m de altitud).

Las áreas de estudio se encuentran dentro de la formación vegetal bosque siempreverde de tierras bajas (Sierra, 1999; Neill *et al.*, en este libro). La zona se caracteriza por las altas precipitaciones anuales, superiores a los 2.000 mm, y una baja evaporación potencial; el periodo de lluvias está comprendido entre los meses de enero a marzo, sin existir meses secos durante el año (Fundación Natura, 1995).

Durante el estudio de campo registramos una temperatura promedio de 29,3 °C en Estero Inés, y de 25,8 °C en los sitios restantes.

La zona en estudio presenta una gran mancha de bosque maduro, presumiblemente superior a los 10 km<sup>2</sup> (1.000

has), con un dosel máximo que supera los 35 a 40 m y abundante sotobosque. El terreno es pedregoso, con fuertes pendientes y abundantes sistemas hídricos. Adicionalmente, observamos manchas de bosques dispersos, rodeados de pastizales, cultivos y otras zonas de influencia antrópica.

Realizamos el estudio de campo entre el 21 de febrero y el 14 de junio del 2000, con una duración total de 48 días de trabajo efectivo de campo, repartidos en las cuatro áreas visitadas: Estero Partidero-Poza Honda, del 24 de febrero al 14 de marzo, Estero Inés, del 17 al 30 de abril; Estero Chipa, del 11 al 23 de mayo y Estero El Aguacate, del 3 al 14 de junio.

## MÉTODOS

Debido a la heterogeneidad que presentan los mamíferos, tanto en su anatomía como en su ecología, biología y conducta, las técnicas para su estudio variaron (Tirira, 1999b). De esta manera, basándonos en los criterios de Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994) y Tirira (1999b), el método que empleamos fue dividido en tres grupos principales.

### Macromamíferos

El estudio de mamíferos grandes lo llevamos a cabo mediante el uso simultáneo de dos técnicas: la observación directa y la búsqueda e identificación de huellas y otros rastros, complementados con entrevistas informales a los pobladores locales. Los resultados que presentamos fueron obtenidos mediante muestreos periódicos y observaciones dirigidas.

Para los muestreos periódicos realizamos recorridos en transectos. En cada sitio estudiado establecimos tres transectos de 2 km de longitud y 20 m a cada lado de la línea de observación, lo que representa una superficie de 0,12 km<sup>2</sup> (12 has) por transecto. Recorrimos cada transecto a una velocidad aproximada de 1 km/h durante dos días consecutivos. Las horas de recorrido en cada transecto fueron alternadas entre la mañana (09h00 a 11h00) y la tarde (16h00 a 18h00).

Realizamos también recorridos nocturnos en cada uno de los transectos en periodos de dos horas (19h00 a 21h00), los cuales fueron recorridos por una única vez.

De esta manera, tuvimos en cada sitio estudiado 12 horas de recorridos diurnos y seis de nocturnos, lo que representa un total de 48 y 24 horas, respectivamente, en todo el estudio, para igual número de kilómetros recorridos.

Durante el tiempo de permanencia realizamos observaciones al azar, fuera de los periodos de muestreo en los transectos. En algunos casos, este tipo de observaciones nos permitieron obtener datos de especies que de otra manera no hubiéramos registrado.

### *Observación directa*

Utilizamos binoculares y linternas con focos halógenos. Todos los animales observados dentro de los transectos de estudio fueron registrados en nuestra libreta de campo. Tomamos en cuenta la actividad que cumplía el animal en el momento de la observación, la hora de la misma, su ubicación dentro del transecto, la dirección que tomó en el momento del registro, la distancia al observador, el ángulo de observación, el tipo de hábitat (bosque, borde de bosque, río y zona antrópica) y el estrato (agua, terrestre, sotobosque, dosel medio, dosel y aéreo) donde fue observado (Suárez y Mena, 1994; Tirira, 1999b).

### *Identificación de huellas y otros rastros*

Con esta técnica buscamos e identificamos huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de las especies. Dentro de otros rastros se entiende la búsqueda de madrigueras, comederos, huesos, heces fecales, marcas de orina, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones (Tirira, 1999b).

Realizamos esta técnica simultáneamente con la observación directa y utilizamos los mismos transectos y periodos para la toma de datos.

### *Entrevistas informales*

A las dos fuentes de información directa añadimos también los resultados de encuestas informales realizadas a los pobladores de las zonas estudiadas. Como material de ayuda recurrimos a láminas, dibujos y fotografías de diferentes mamíferos, con la finalidad de que los informantes identifiquen los animales conocidos por ellos. El material de ayuda fue tomado de Patzelt (1979), Emmons y Feer (1999) y Tirira (1999a).

- Los informantes no fueron escogidos al azar. Los criterios que usamos para seleccionarlos fueron (según Tirira, 1999b):
- Personas adultas o ancianos que han residido durante toda su vida o gran parte de ella en la zona de estudio.
- Personas nativas con conocimientos de naturaleza.
- Residentes y/o visitantes de la zona dedicados a la cacería y/o recolección de frutos y otros vegetales.

Siguiendo estos criterios realizamos un total de diez entrevistas.

### **Mesomamíferos**

Para el estudio de mamíferos medianos recurrimos al uso de varias técnicas: observación directa, búsqueda de huellas y otros rastros, información de encuestas y uso de trampas. En todos los casos, con excepción del uso de trampas, el tiempo y el esfuerzo de trabajo fueron compartidos con el dedicado al estudio de los mamíferos grandes.

Utilizamos un total de 20 trampas Tomahawk, repartidas a lo largo de un transecto de 200 m de longitud, dividido en estaciones cada 20 m. En cada estación colocamos dos trampas ubicadas indistintamente dentro del bosque, tratando, en lo posible, de colocar una trampa a nivel del piso y otra a una altura superior a 1 m.

En cada sitio de estudio establecimos dos transectos, con un tiempo de permanencia de cinco días en cada uno, con un total de 20 trampas por día, durante diez días de estudio. Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, con un esfuerzo total de 200 tram-

pas y 4.800 horas de trampeo por sitio, lo que representó un esfuerzo máximo de 800 trampas en todo el estudio y 19.200 horas de trampeo.

Utilizamos como cebo aceite de hígado de bacalao (emulsión Scott). Revisamos las trampas una vez al día, siempre en horas de la mañana (08h00 a 10h00).

### **Micromamíferos no voladores**

La principal técnica para el estudio de mamíferos pequeños no voladores fue el uso de trampas vivas de tipo Sherman. La información fue complementada con eventuales observaciones directas, principalmente en la noche.

Utilizamos un total de 60 trampas repartidas a lo largo de un transecto de 200 m de longitud, dividido en estaciones cada 20 m. En cada estación colocamos seis trampas ubicadas indistintamente dentro del bosque tratando, en lo posible, de colocar cuatro trampas al nivel del piso y dos trampas a una altura superior a 1 m. El transecto utilizado fue el mismo que empleamos para las trampas Tomahawk.

En cada sitio de estudio establecimos dos transectos, con un tiempo de permanencia de cinco días en cada uno, con un total de 60 trampas por día, durante diez días de estudio. Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, con un esfuerzo total de 600 trampas y 14.400 horas de trampeo por sitio (localidad), lo que representó un esfuerzo máximo de 2.400 trampas en todo el estudio y 57.600 horas de trampeo.

Utilizamos como cebo en todas las trampas una mezcla de mantequilla de maní, avena y atún. Las trampas fueron revisadas una vez al día, siempre en las primeras horas de la mañana.

### **Micromamíferos voladores (murciélagos)**

La principal técnica para el estudio de murciélagos fue el empleo de redes de nylon tipo neblina de 12 m de longitud y 2 m de alto.

Utilizamos diez redes repartidas a lo largo de un transecto. Las redes fueron colocadas en lo posible sobre lechos de agua (Tirira, 1999b).

En cada área de estudio designamos tres transectos de redes, con un tiempo de permanencia de tres días consecutivos en cada uno, con un total de nueve días por sitio. Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas diarias por red), con un trabajo por sitio de 360 horas/red y un esfuerzo final en el estudio de 1.440 horas/red.

Adicionalmente, realizamos una búsqueda de dormideros o refugios en el interior del bosque, así como de huellas y otros rastros que nos ayudaron en la identificación y seguimiento de ciertas especies.

Realizamos colecciones de todas las especies de micromamíferos registrados. Por lo general sacrificamos dos individuos por especie, procurando incluir un macho y una hembra. Algunos especímenes fueron preservados en alcohol etílico al 70% y otros mediante la preparación de su piel y cráneo.

Identificamos el material colectado en el campo con la ayuda de descripciones y claves (Linares, 1987; Pérez-Hernández *et al.*, 1994; Emmons y Feer, 1999; Tirira, 1999a), y realizamos una verificación del material en la ciudad de Quito. Los especímenes se encuentran depositados en el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN). El segundo autor (Carlos Boada) realizó en agosto de 2005 una actualización taxonómica.

## **RESULTADOS**

### **Generales**

Registramos un total de 67 especies de mamíferos: seis marsupiales (Didelphimorphia), dos artiodáctilos (Artiodactyla), siete carnívoros (Carnivora), 35 murciélagos (Chiroptera), cuatro edentados (Edentata), un conejo (Lagomorpha), dos primates (Primates) y diez roedores (Rodentia) (Anexo 1). Capturamos 1.012 especímenes, 901 de los cuales (89%) fueron murciélagos.

Las 67 especies registradas representan el 17,77% de las 377 especies presentes en el Ecuador (Tirira, 2004). En este estudio identificamos 21 especies que se encuentran dentro de alguna de las dos listas de mamíferos

amenazados de extinción o en la lista de control de comercio de fauna (CITES, 2000; Hilton-Traylor, 2000; Tirira, 2001), lo que representa un 31,3% del total de mamíferos identificados (Anexo 2). Según la lista roja de la UICN (Hilton-Traylor, 2000) se incluye una especie Vulnerable (VU), *Platyrrhinus chocoensis* y cuatro especies Casi Amenazadas (NT), *Chironectes minimus*, *Marmosops impavidus*, *Rhinophylla aethina* y *Vampyrum spectrum*. Como especies con Datos Insuficientes (DD) se incluyen *Mazama americana*, *Lontra longicaudis*, *Cabassous centralis*, *Choloepus hoffmanni* y *Cebus albifrons*.

Según Tirira (2001), se incluyen dos especies vulnerables, *Lontra longicaudis* y *Alouatta palliata*, cinco especies Casi Amenazadas (*Chironectes minimus*, *Leopardus pardalis*, *Vampyrum spectrum*, *Cabassous centralis* y *Cebus albifrons*) y cuatro especies con Datos Insuficientes: *Marmosops impavidus*, *Herpailurus yagouondi*, *Platyrrhinus chocoensis*, *Rhinophylla aethina* y *Choloepus hoffmanni*.

Por su parte, CITES (2000) incluye dentro del Apéndice I a *Herpailurus yagouondi*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis* y *Alouatta palliata*; dentro del Apéndice II a *Pecari tajacu* y a *Cebus albifrons*; y dentro del Apéndice III a *Mazama americana*, *Eira barbara*, *Galictis vittata*, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Cabassous centralis*, *Choloepus hoffmanni*, *Tamandua mexicana*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata*.

Especies endémicas de la Región del Chocó Biogeográfico son los murciélagos *Platyrrhinus chocoensis* y *Rhinophylla aethina*, así como la subespecie *Cebus albifrons aequatorialis*, endémica del país.

Dentro de las especies clave (como la de los depredadores), que son consideradas como buenas indicadores del buen estado de conservación de un área, se incluye a la mayoría de carnívoros, en particular *Leopardus pardalis* y *Vampyrum spectrum*. Además, se incluyen las especies de mamíferos acuáticos, tales como *Chironectes minimus* y *Lontra longicaudis*.

Especies raras (de las cuales se tiene un solo registro en todo el estudio), son *Marmosa robinsoni* y *Marmosops impavidus*, así como *Mazama americana*, *Galictis vittata*, *Cebus albifrons*, *Coendou rothschildi*, *Microsciurus mimulus* y diez especies de murciélagos (*Chiroderma trinitatum*, *Lonchophylla mordax*, *Mesophylla*

*macconnelli*, *Micronycteris megalotis*, *Micronycteris minuta*, *Micronycteris* sp., *Phylloderma stenops*, *Phyllostomus hastatus*, *Trachops cirrhosus* y *Vampyrum spectrum*) Por otra parte, especies de mamíferos que tienen varios registros (individuos), pero fueron encontrados únicamente en un sitio son los murciélagos *Chiroderma villosum*, *Sturnira luisi*, *Sturnira* sp. y *Lophostoma silvicolium*, así como el primate *Alouatta palliata*.

Especies comunes (más de 40 registros en todo el estudio) son los murciélagos *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *C. perspicillata*, *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura*, *Phaeotis*, *Rhinophylla aethina*, *Sturnira lilium* y el ratón *Oryzomys alfaroi*.

Según los datos de abundancia relativa (Anexo 1), 17 especies (25,4% del total de mamíferos identificados) son raras (un solo registro en todo el estudio), mientras que ocho (12%) resultaron ser comunes (más de 40 registros en todo el estudio). Para otras 14 especies (20,9%), su abundancia relativa es indeterminada debido a que únicamente fueron mencionadas en las encuestas, pero no las registramos por ningún método directo.

Como especie migratoria se considera al murciélago frutero *Sturnira lilium* pues, a pesar de que no desarrolla amplios desplazamientos, sus poblaciones se mueven constantemente a otras localidades en busca de mejores fuentes de alimentación (Linares, 1987). Se desconoce si las demás especies del género *Sturnira* tienen una conducta similar.

Respecto a las especies de uso humano, los pobladores mencionaron el uso con fines alimenticios de *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Cabassous centralis*, *Dasyprocta novemcinctus*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata*. Además, algunos encuestados nos informaron que eventualmente consumen otros animales como *Choloepus hoffmanni* y *Alouatta palliata*. Una especie ocasionalmente usada como mascota es *Sciurus granatensis*. Por otra parte, debido al valor económico de su piel o alguna de sus partes (por ejemplo los dientes), se caza a *Leopardus pardalis* y *Lontra longicaudis*. Otras especies pueden tener ciertos usos, sea como alimentación, comercio o mascotas, pero éstos son eventuales y por ese motivo no fueron consideradas.

Los resultados para cada uno de los sitios de estudio son los siguientes:

### **Esteros Partidero-Poza Honda**

Registramos 42 especies de mamíferos agrupadas en ocho órdenes y 18 familias (Anexo 1). El orden que mayor número de especies presentó fue el de los murciélagos (Chiroptera), con el 40,4% del total de mamíferos registrados; En menor número aparecen los roedores (Rodentia) con el 16,6%; los carnívoros (Carnivora) con el 14,3%; los edentados (Edentata) con el 9,5%; los marsupiales (Didelphimorphia) con 7,1%; los artiodáctilos (Artiodactyla) y los primates (Primates) con el 4,8% cada uno; y los conejos (Lagomorpha) con 2,4%.

De los mamíferos registrados, 33 especies fueron identificadas de manera efectiva en el campo, sea por observación directa, captura de ejemplares y/o identificación de huellas y otros rastros (Anexo 2). El método de captura fue el que mayor información nos proporcionó: 20 especies en total. Diez especies fueron registradas por observación directa y ocho fueron identificadas mediante la búsqueda de rastros. Adicionalmente, incluimos nueve mamíferos que fueron mencionados en las encuestas.

Capturamos un total de 181 individuos, de los cuales los más abundantes fueron los quirópteros, con el 76,2%, seguidos de los roedores con el 23,2%. El tercer orden capturado fue el de los edentados, con solo un individuo, que representa el 0,6%.

De las especies capturadas, las más abundantes fueron *Carollia perspicillata* (24,3% del total de mamíferos y 31,8% del total de quirópteros) y *Oryzomys alfaroi* (16,6% de los mamíferos y 71,4% de los roedores capturados) (Tabla 1; Figura 1).

### **Estero Inés**

Registramos 42 especies de mamíferos, agrupadas en seis órdenes y 15 familias (Anexo 1). El grupo que mayor número de especies presentó fue el de los murciélagos (Chiroptera), con el 59,5% del total de mamíferos registrados. En menor número aparecen los órdenes Rodentia con el 16,6%; Edentata con el 9,5%; Carnivora

con el 7,1%, Didelphimorphia con 4,8% y Lagomorpha con 2,4%. No registramos artiodáctilos (Artiodactyla) ni primates (Primates).

De los mamíferos registrados, 36 especies fueron identificadas de manera efectiva en el campo, sea por observación directa, captura de ejemplares y/o identificación de huellas y otros rastros (Anexo 2). El método de captura fue el que mayor información nos proporcionó: 29 especies en total. Dos especies fueron registradas por observación directa y cinco fueron identificadas mediante la búsqueda de rastros dentro del bosque. Adicionalmente, incluimos seis mamíferos que fueron mencionados en las encuestas.

Capturamos un total de 257 individuos de dos órdenes. Los más abundantes fueron los quirópteros, con el 97,3%, seguidos de los roedores con apenas el 2,7%.

De las especies capturadas, las más abundantes fueron *Carollia perspicillata*, que representa un 46,7% del total de mamíferos y 48% del total de quirópteros y *Artibeus jamaicensis* (12,5% de los mamíferos y 12,8% de los murciélagos capturados) (Tabla 2; Figura 2).

### **Estero Chipa**

Identificamos 42 especies de mamíferos, pertenecientes a siete órdenes y 16 familias (Anexo 1). El grupo que mayor número de especies presentó fue Chiroptera con el 45,2% del total de mamíferos registrados, seguido por Carnivora y Rodentia con el 14,3%; Didelphimorphia con el 12%; Edentata con 9,5%; y Artiodactyla y Lagomorpha con el 2,4%. No registramos primates.

De las 42 especies de mamíferos registradas, 31 fueron identificadas de manera efectiva en el campo (Anexo 2). El método de captura fue el que mayor información nos proporcionó: 25 especies en total. Dos especies fueron registradas por observación directa y cuatro identificadas mediante la búsqueda de rastros. Adicionalmente, incluimos 11 mamíferos que fueron mencionados en las encuestas.

Capturamos un total de 324 individuos, de los cuales los más abundantes fueron los murciélagos con el 92,6%, seguidos de los roedores con el 6,5% y los marsupiales con el 0,9%.

De las especies capturadas las más abundantes fueron *Carollia perspicillata* con el 33,3% de todas las especies registradas y el 36% del total de quirópteros y *Dermanura phaeotis* con el 10,2% de los mamíferos registrados y el 11% del total de quirópteros (Tabla 3; Figura 3).

### Estero El Aguacate

Identificamos 44 especies de mamíferos, pertenecientes a siete órdenes y 17 familias (Anexo 1).

El grupo que mayor número de especies presentó fue Chiroptera con 47,7% del total de mamíferos registrados, seguido por Rodentia con el 22,7%. A continuación están Carnivora y Edentata con un 9,1%; Didelphimorphia con 6,8%; y Artiodactyla y Lagomorpha con el 2,3%. No registramos primates.

De los 44 mamíferos registrados, 32 especies fueron identificadas de manera efectiva en el campo (Anexo 2). El método de captura fue el que mayor información nos proporcionó: 25 especies en total. Cuatro especies fueron registradas por observación directa y dos especies identificadas mediante la búsqueda de rastros. Adicionalmente, incluimos 12 mamíferos que fueron mencionados en las encuestas.

Capturamos un total de 250 individuos, de los cuales los más abundantes fueron los quirópteros con el 85,1% de las capturas, seguidos de los roedores con el 13,2% y los marsupiales con el 1,6%.

De las especies capturadas las más abundantes fueron *Carollia perspicillata* (22,4% del total de mamíferos registrados y 26,4% del total de quirópteros) y *Artibeus jamaicensis* (14,4% de los mamíferos y el 17% del total de quirópteros) (Tabla 4; Figura 4).

## DISCUSIÓN

A pesar de las diferencias en la composición de especies en cada uno de los sitios estudiados (Anexo 1), llama la atención la similitud en cuanto al número de especies encontradas por sitio, pues en los tres primeros se registraron 42 mamíferos en cada uno, mientras que en el restante, el número fue de 44. De acuerdo con el análisis

de componentes principales (PCA), en relación con la composición de especies de murciélagos en los cuatro sitios estudiados, se tiene que los esteros Inés (I) y Chipa (Ch) presentan estrechas similitudes en cuanto a la diversidad y abundancia de especies, mientras que los esteros Partidero-Poza Honda (PP) y El Aguacate (A) registran la mayor distancia entre sí y con respecto a las otras áreas estudiadas. Este análisis muestra que existen diferencias entre los Partidero-Poza Honda y El Aguacate en cuanto a su composición mastofaunística (Figura 5). Estas diferencias y similitudes se pueden explicar por la ubicación geográfica de cada sitio y por el grado de intervención que presenta el bosque. Así, Partidero-Poza Honda es el sitio más distante del mar y el que menor grado de intervención evidenció, tanto por el tipo de bosque observado, como por la presencia de mamíferos grandes que no fueron encontrados en los otros sitios, tal es el caso de *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Alouatta palliata* y *Cebus albifrons*.

Los esteros Inés y Chipa por su parte, están más cercanos al mar y presentan un bosque con mediana a fuerte intervención antrópica. Finalmente, El Aguacate es el más próximo al mar, pero presenta un bosque en mejores condiciones que los esteros Inés y Chipa. Estos resultados hacen pensar que la composición faunística de cada sitio de estudio depende de la distancia hacia la playa y del grado de alteración de los bosques.

De las 67 especies de mamíferos registradas en el presente estudio, la mayor cantidad corresponde al orden Chiroptera, abundancia que concuerda con la diversidad habitual en ecosistemas neotropicales (Morton, 1989; Tirira, 1999a).

Por otra parte, la riqueza y abundancia de especies aparentemente demuestra que se trata de bosques remanentes en buen estado de conservación. Esta sería la razón para haber encontrado una gran cantidad de especies, representadas con un número bajo de individuos, e incluso muchas de ellas con uno o dos registros únicamente (Wilson *et al.*, 1996). El aparente buen estado de conservación de estos bosques se ve reforzado con la presencia de carnívoros, en particular de *Leopardus pardalis* y *Vampyrum spectrum*, especies típicas de ecosistemas saludables. La presencia de este nivel trófico podría significar que la cadena alimenticia está completa (Krebs, 1986).

Con respecto a la abundancia relativa, fue evidente una clara dominancia de los murciélagos frugívoros, pues en todos los sitios el valor acumulado de  $P_i$  superó un 0,9 (Tablas 1 a 4). Es así como las dos especies de mamíferos más abundantes del estudio fueron dos murciélagos frugívoros: *Carollia perspicillata*, del cual se capturaron 328 individuos, lo que representa un 32,4% del total de mamíferos y un 36,4% del total de murciélagos atrapados y *Artibeus jamaicensis*, con 99 capturas, que representan un 9,8% del total de mamíferos capturados y 11% del total de murciélagos.

Debe mencionarse que, a pesar de que utilizamos un método favorable para la captura de murciélagos frugívoros, la presencia de otros gremios difiere según el nivel de alteración que tenga un ecosistema (Tirira, 1997; Tirira *et al.*, 1997). La abundancia relativa de los demás gremios de murciélagos carnívoros, hematófagos, insectívoros, nectarívoros y omnívoros es baja, pues en ninguno de los sitios estudiados alcanzan en conjunto un valor  $P_i$  de 0,1.

Estos resultados de abundancia, demuestran que, a pesar de que la diversidad de mamíferos estaría evidenciando que se trata de un bosque en buenas condiciones de conservación, la cantidad de especies de murciélagos frugívoros (característicos de bosques alterados) fue dominante. Esto se puede explicar porque el trabajo abarcó una zona de estudio extensa con diferentes tipos de bosque, incluyendo bosque intervenido, donde la captura de murciélagos frugívoros fue alta y, por lo tanto, los resultados generales se vieron afectados. Cabe destacar que 11 de las 16 especies de murciélagos menos colectadas (uno o dos individuos capturados en todo el estudio) son de hábitos carnívoros, insectívoros o nectarívoros, gremios que demuestran la existencia de un bosque poco intervenido (Tirira, 1997; Tirira *et al.*, 1997).

La presencia de mamíferos grandes, como *Leopardus pardalis*, en lo referente a carnívoros, de *Mazama americana* y *Pecari tajacu*, en el caso de los ungulados y de las dos especies de primates (*Alouatta palliata* y *Cebus albifrons*), especies restringidas a bosques maduros y continuos, en parches remanentes rodeados de áreas alteradas estaría poniendo en evidencia que la fauna se está concentrando en dichos remanentes, por el estado de alteración de las áreas circundantes. Asimismo, la pre-

sencia de murciélagos frugívoros, en su mayoría típicos de áreas abiertas, en el interior de estos bosques, estaría reforzando esta idea de la concentración de especies en los remanentes existentes, donde además están otras especies de áreas alteradas.

Algunas especies de murciélagos que han sido reportadas para este piso zoogeográfico pero que en el actual estudio no han aparecido son: *Molossus molossus*, *Noctilio leporinus* y *Mimon crenulatum*, además de por lo menos una especie de los géneros *Anoura*, *Choeroniscus* y *Myotis*. Esperamos que luego de futuros estudios alguna de estas especies sea añadida a nuestro trabajo.

En el caso de los roedores ocurre algo similar. Las especies de roedores que esperábamos encontrar a más de las registradas en la presente evaluación ecológica rápida son *Ichthyomys tweedii*, *Neacomys tenuipes*, dos especies de *Oryzomys* y una del género *Rhipidomys* (Tirira, 1999a).

Al analizar el esfuerzo de captura para roedores y quirópteros (1.440 horas/red y 57.600 horas de trampeo Sherman, respectivamente) se puede pensar que el número máximo de especies presentes en la zona de estudio no será realmente mucho más alto del encontrado. En el caso particular de los murciélagos, se ha establecido que para determinar la diversidad total de especies en un ecosistema Neotropical se requiere de alrededor de 500 horas/red (Tirira, 1997), valor superado ampliamente en nuestro trabajo. Estos resultados demuestran que la ausencia de especies esperadas se debería a aspectos ecológicos, más que a esfuerzos de captura y horas de estudio.

Dentro de los macromamíferos, aparentemente algunas especies todavía son frecuentes, como es el caso de *Leopardus pardalis*, *Pecari tajacu* y *Alouatta palliata*. Según las encuestas realizadas, con la excepción de *P. tajacu* y *Mazama americana*, poca es la presión de cacería que se ejerce sobre la mayoría de mamíferos grandes. Aparentemente, el interés de cacería es bajo y está destinado casi exclusivamente a la alimentación local.

La ausencia de algunas especies de mamíferos grandes en nuestra área de estudio, que han sido mencionadas en publicaciones de referencia para este piso zoogeográfico (Albuja, 1983; Madden y Albuja, 1989; Albuja, 1991;

Tirira, 1999a), probablemente se debe a la intensa deforestación que ha sufrido gran parte de la zona visitada. En el caso puntual de las dos especies de mamíferos más amenazadas del trópico noroccidental del país, *Ateles fusciceps* y *Tapirus bairdii* constatamos un total desconocimiento de los pobladores locales a estos dos mamíferos. Tan sólo una de las personas entrevistadas reconoció una fotografía del tapir, indicándonos haber observado este animal por una única vez en su vida hace por los menos unos ocho años atrás, justamente en el mismo Estero Partidero.

## CONCLUSIONES

- El área es un mosaico de zonas, desde bosques en buen estado y zonas con diferente grado de alteración, hasta áreas con fuerte intervención humana.
- Los sitios estudiados más diferentes entre sí, en su composición mastofaunística fueron los esteros Partidero-Poza Honda y El Aguacate. Por otra parte, los sitios más similares fueron los esteros Inés y Chipa.
- Las similitudes y diferencias entre los sitios estudiados aparentemente tienen relación directa con el estado de conservación del bosque y la distancia de los sitios con respecto al mar y entre sí.
- La abundancia relativa de mamíferos encontrada está de acuerdo con la diversidad habitual en ecosistemas neotropicales.
- La presencia de carnívoros, en particular de *Leopardus pardalis* y *Vampyrum spectrum*, que se encuentran en el nivel más alto de la cadena alimenticia, demostraron que ésta se encuentra completa, y por lo tanto algunas zonas de bosque estarían en buen estado de conservación.
- Una especie de mamífero fue claramente dominante en nuestro estudio, el murciélago *Carollia perspicillata*. La abundancia de esta especie era esperada, pues se trata del quiróptero más abundante de todo ecosistema neotropical que presenta cierto nivel de alteración humana.
- La zona estudiada enfrenta graves problemas de conservación, entre los cuales se destaca la deforestación. Además, existen otros factores que constituyen potenciales amenazas para la mastofauna, como es la presencia de ganado vacuno, la cacería de cer-

tas especies y la contaminación de los ríos debido al uso inapropiado de pesticidas y otros químicos.

## RECOMENDACIONES

- Recomendamos realizar un monitoreo a largo plazo sobre la diversidad de mamíferos para determinar y comprender la dinámica ambiental de esta zona, así como para implementar mecanismos para su conservación. Sugerimos que estos monitoreos se efectúen sobre especies pequeñas de mamíferos, en particular murciélagos y roedores. En roedores porque al realizar monitoreos a largo plazo aumentarían el número de especies y murciélagos porque demostraron ser el grupo más abundante y el que mayor número de especies registró y por lo tanto podrían servir para realizar análisis más profundos.
- Es importante que el establecimiento de un área protegida en esta región del país y en este tipo de boque. Consideramos apropiado que se realicen estudios para determinar posibles bosques protectores u otras categorías de manejo.
- Consideramos necesario desarrollar campañas de educación ambiental a los pobladores locales tanto dentro del área de influencia directa como indirecta. Los objetivos de estas campañas básicamente deben estar enfocados a una mejor interacción del hombre con su ambiente natural.

## Agradecimientos

A las personas que nos acompañaron durante el trabajo de campo, en especial a Paúl Sevilla, Hernando Román y a los guías locales. A Igor Castro y al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) por permitirnos revisar sus colecciones, así como por facilitarnos las instalaciones del museo para trabajar con el material colectado. A Mario Larrea, Miguel Vázquez y Juan F. Freile por sus comentarios y revisiones a este artículo, en especial a M. Larrea por su ayuda en los análisis. A EcoCiencia por incluirnos dentro del equipo de investigadores del Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador, y a la Embajada Real de los Países Bajos por financiar el mismo.

## LITERATURA CITADA

Albuja, L. 1983. **Mamíferos ecuatorianos considerados raros o en peligro de extinción**. Pp. 35–67. Programa

- Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito.
- Albuja, L. 1991. **Lista de vertebrados del Ecuador: mamíferos**. Revista Politécnica 16(3):163–203.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgilés y R. Barriga. 1980. **Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos**. Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Briones, E., A. Flachier, J. Gómez, D. Tirira, H. Medina, I. Jaramillo y C. Chiriboga. 1997. **Inventario de humedales del Ecuador. Primera parte: humedales lénticos de las provincias de Esmeraldas y Manabí**. EcoCiencia, INEFAN y Convención Ramsar. Quito.
- CDC, Fundación Natura y Fundación Jatun Sacha. 1997. **Estudio de alternativas de manejo para las montañas de Mache, provincia de Esmeraldas, Ecuador**. Informe Técnico. Quito.
- CITES. 2000. **Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres**. en línea/ (15 mayo 2001). <http://www.wcmc.org.uk/CITES/common>
- Emmons, L.H. y F. Feer. 1999. **Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical**. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Fundación Natura. 1995. **Determinación de áreas de bosques remanentes en la región occidental ecuatoriana**. Fundación Natura. Serie Estudios 1. Quito.
- Hilton-Traylor, C. (compilador). 2000. **2000 IUCN red list of threatened species**. IUCN. Gland y Cambridge.
- Krebs, C.J. 1986. **Ecología**. Ediciones Pirámide S. A. Madrid.
- Linares, O. 1987. **Murciélagos de Venezuela**. Cuadernos Lagoven. Caracas.
- Madden, R.H. y L. Albuja. 1989. **Estado actual de Ateles fusciceps fusciceps en el noroccidente ecuatoriano**. Revista Politécnica 14(3):113–157.
- Mena, P.A., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez. 1997. **Estudios biológicos para la conservación**. Diversidad, ecología y etnobiología. EcoCiencia. Quito.
- Morton, P. 1989. **Murciélagos tropicales americanos**. Bat Conservation International y Fondo Mundial para la Naturaleza. Austin.
- Neill, D., J.C. Valenzuela y L. Suin. 2001. **Los bosques y los recursos florísticos del suroccidente de Esmeraldas, Esmeraldas**. En: Vázquez, M.A., J.F. Freile. (Eds.). Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y Herbario Nacional del Ecuador. Quito.
- Patzelt, E. 1979. **Fauna del Ecuador**. Editorial Las Casas. Quito.
- Pérez-Hernández, R., P. Soriano y D. Lew. 1994. **Marsupiales de Venezuela**. Cuadernos Lagoven. Caracas.
- Rodríguez-Tarrés, R. 1987. **Manual de técnicas de gestión de vida silvestre**. Fondo Mundial para la Naturaleza. Maryland.
- Sierra, R. 1999. **Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental**. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Suárez, L. y P.A. Mena. 1994. **Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres**. EcoCiencia. Quito.
- Tirira, D. 1997. **Composición de la fauna de murciélagos de dos localidades de la Amazonía central del Brasil**. Memorias del Curso Ecología de Bosques Tropicales, Instituto Nacional de Investigaciones Amazónicas. Manaos.
- Tirira, D. 1999a. **Mamíferos del Ecuador**. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y SIMBIOE. Quito.
- Tirira, D. 1999b. **Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres**. Pp. 93–125. En: Tirira, D. (Ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE. Ecuatoriana. Publicación Especial 1. Quito.
- Tirira, D. (ed.). 2001. **Libro rojo de los mamíferos del Ecuador**. SIMBIOE, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y UICN, Serie Libros Rojos del Ecuador 1, Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- Tirira, D. 2004. **Nombres de los mamíferos del Ecuador**. Ed. Murciélago Blanco y MECN. Quito.
- Tirira, D., F.P. Gomes, G. F. Dutra, M. Santamaría y P.C. Eterovick. 1997. **Riqueza y composición gremial de una comunidad de murciélagos en la Estación de Silvicultura Tropical, Manaos, Amazonas**. Memorias del Curso Ecología de Bosques Tropicales, Instituto Nacional de Investigaciones Amazónicas. Manaos.
- Wilson, D.E., C.F. Ascorra y S. Solari. 1996. **Bats as indicators of habitat disturbance**. Pp. 613–625. En: Wilson, D.E. y A. Sandoval (Eds.). Manú, la biodiversidad del sureste del Perú. Smithsonian Institution, National Museum of Natural History. Lima.

**Tabla 1.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en los Esteros Partidero-Poza Honda.

Especie	Número de individuos	$P_i$
<i>Carollia perspicillata</i>	44	0,3188
<i>Sturnira lilium</i>	18	0,1304
<i>Carollia castanea</i>	14	0,1014
<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	12	0,0869
<i>Rhinophylla alethina</i>	9	0,0652
<i>Artibeus jamaicensis</i>	8	0,0579
<i>Carollia brevicauda</i>	8	0,0579
<i>Desmodus rotundus</i>	8	0,0579
<i>Dermanura phaeotis</i>	4	0,0289
<i>Artibeus lituratus</i>	3	0,0217
<i>Glossophaga soricina</i>	3	0,0217
<i>Phyllostomus discolor</i>	1	0,0072
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1	0,0072
<i>Trachops cirrhosus</i>	1	0,0072
<i>Vampyressa nymphaea</i>	1	0,0072
<i>Vampyressa thyone</i>	1	0,0072
Total	138	

**Tabla 2.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en Estero Inés.

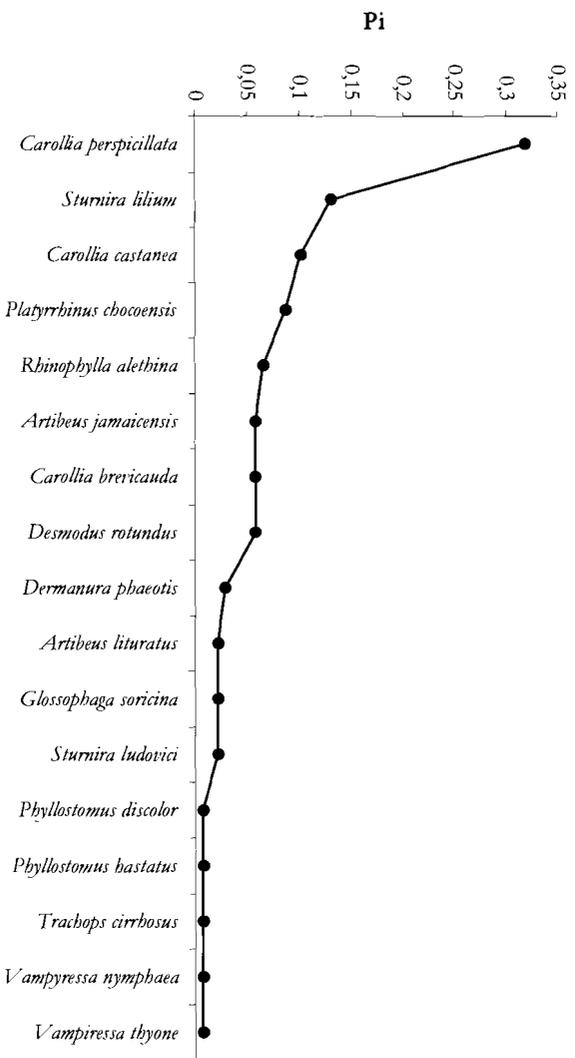
Especie	Número de individuos	$P_i$
<i>Carollia perspicillata</i>	120	0,4819
<i>Artibeus jamaicensis</i>	32	0,1285
<i>Dermanura phaeotis</i>	18	0,0722
<i>Carollia brevicauda</i>	16	0,0642
<i>Carollia castanea</i>	15	0,0602
<i>Rhinophylla alethina</i>	7	0,0281
<i>Sturnira lilium</i>	7	0,0281
<i>Artibeus lituratus</i>	6	0,0240
<i>Desmodus rotundus</i>	4	0,0160
<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	3	0,0120
<i>Dermanura glauca</i>	3	0,0120
<i>Tonatia saurophila</i>	3	0,0120
<i>Phyllostomus discolor</i>	2	0,0080
<i>Lophostoma silvicolum</i>	2	0,0080
<i>Vampyressa thyone</i>	2	0,0080
<i>Lonchophylla mordax</i>	1	0,0040
<i>Micronycteris megalotis</i>	1	0,0040
<i>Micronycteris minuta</i>	1	0,0040
<i>Micronycteris</i> sp.	1	0,0040
<i>Phylloderma stenops</i>	1	0,0040
<i>Phyllostomus elongatus</i>	1	0,0040
<i>Platyrrhinus helleri</i>	1	0,0040
<i>Rhynchonycteris naso</i>	1	0,0040
<i>Uroderma bilobatum</i>	1	0,0040
<i>Vampyressa nymphaea</i>	1	0,0040
Total	250	

**Tabla 3.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en Estero Chipa.

Especie	Número de individuos	$P_i$
<i>Carollia perspicillata</i>	108	0,3600
<i>Dermanura phaeotis</i>	33	0,1100
<i>Carollia brevicauda</i>	28	0,0933
<i>Artibeus jamaicensis</i>	23	0,0766
<i>Carollia castanea</i>	20	0,0666
<i>Sturnira lilium</i>	17	0,0566
<i>Rhinophylla alethina</i>	16	0,0533
<i>Sturnira ludovici</i>	10	0,0333
<i>Artibeus lituratus</i>	9	0,0300
<i>Glossophaga soricina</i>	9	0,0300
<i>Uroderma bilobatum</i>	8	0,0266
<i>Phyllostomus discolor</i>	7	0,0233
<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	4	0,0133
<i>Sturnira</i> sp.	3	0,0100
<i>Sturnira luisi</i>	2	0,0066
<i>Vampyressa thylene</i>	1	0,0033
<i>Rhynchonycteris naso</i>	1	0,0033
<i>Vampyrum spectrum</i>	1	0,0033
Total	300	

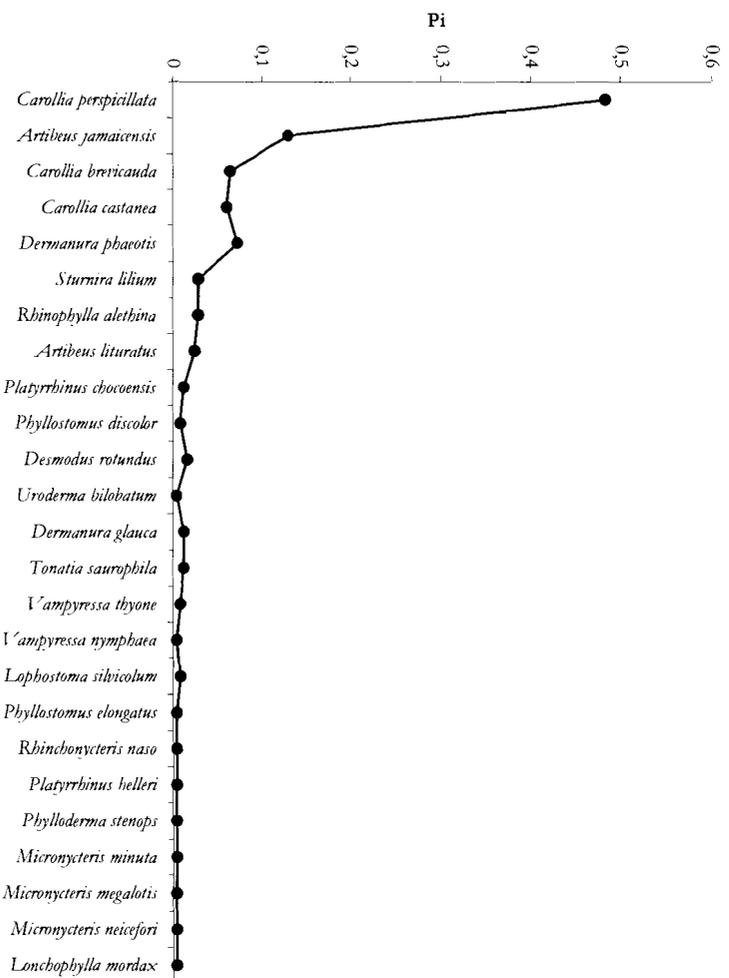
**Tabla 4.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en Estero El Aguacate.

Especie	Número de individuos	$P_i$
<i>Carollia perspicillata</i>	56	0,2641
<i>Artibeus jamaicensis</i>	36	0,1698
<i>Carollia brevicauda</i>	23	0,1084
<i>Carollia castanea</i>	23	0,1084
<i>Dermanura phaeotis</i>	17	0,0801
<i>Rhinophylla alethina</i>	12	0,0566
<i>Artibeus lituratus</i>	11	0,0518
<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	8	0,0377
<i>Dermanura glauca</i>	5	0,0235
<i>Phyllostomus discolor</i>	5	0,0235
<i>Tonatia saurophila</i>	3	0,0141
<i>Chiroderma villosum</i>	2	0,0094
<i>Glossophaga soricina</i>	2	0,0094
<i>Sturnira lilium</i>	2	0,0094
<i>Sturnira ludovici</i>	2	0,0094
<i>Chiroderma trinitatum</i>	1	0,0047
<i>Mesophylla macconnelli</i>	1	0,0047
<i>Phyllostomus elongatus</i>	1	0,0047
<i>Platyrrhinus helleri</i>	1	0,0047
<i>Vampyressa nymphaea</i>	1	0,0047
Total	212	

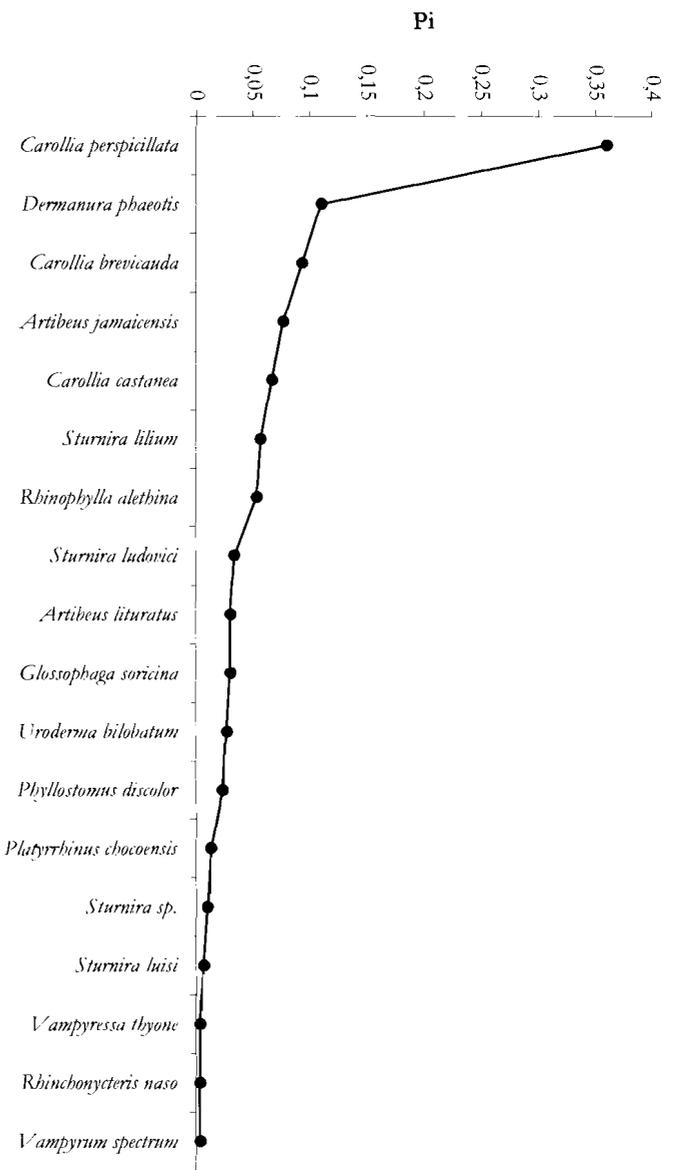


**Figura 1.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en Esteros Partidero-Poza Honda, suroccidente de Esmeraldas.

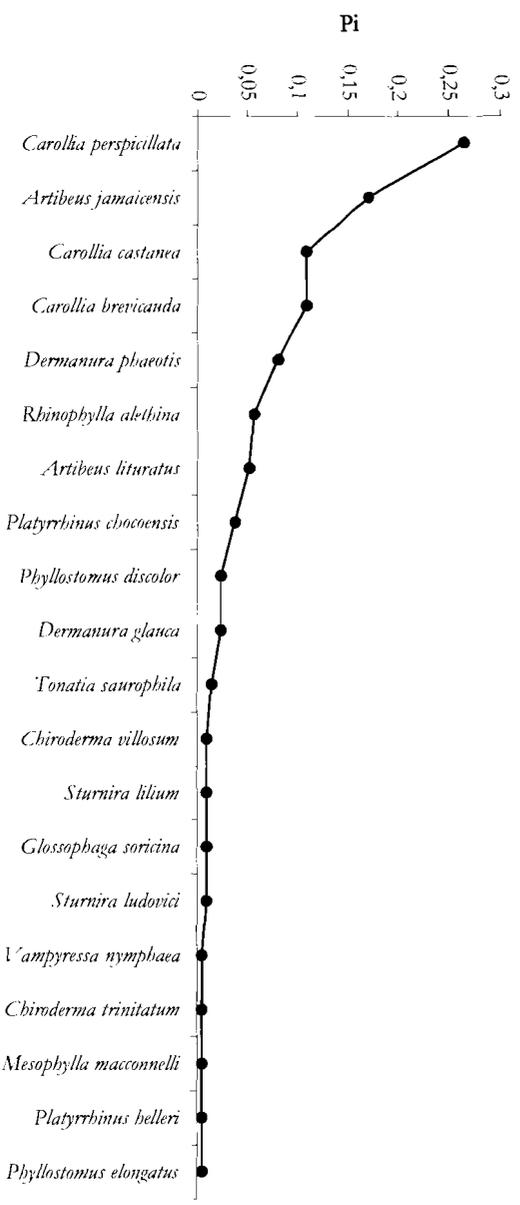
F



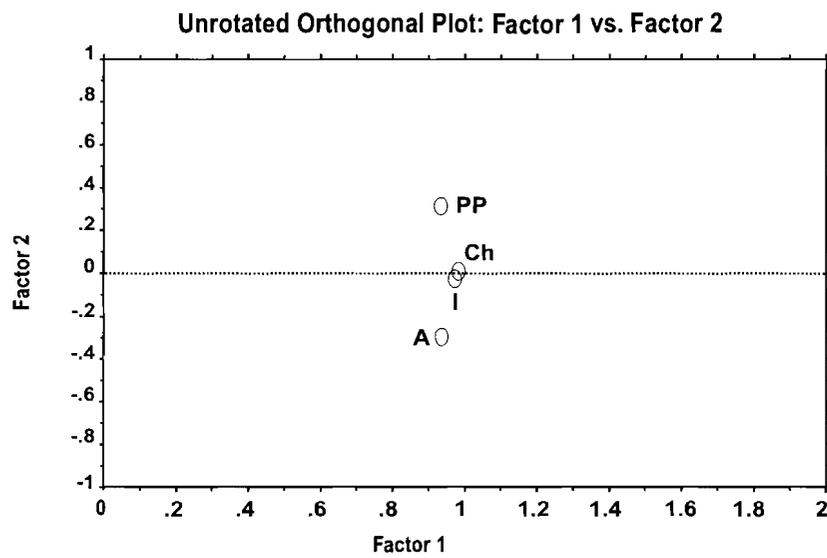
**Figura 2.** Abundancia relativa ( $P_i$ ) de las especies de murciélagos capturadas en Estero Inés, suroccidente de Esmeraldas.



**Figura 3.** Abundancia relativa (Pi) de las especies de murciélagos capturadas en Estero Chippa, suroccidente de Esmeraldas.



**Figura 4.** Abundancia relativa (Pi) de las especies de murciélagos capturadas en Estero El Aguacate, suroccidente de Esmeraldas.



**Figura 5.** Análisis de componentes principales (PCA) de la composición de especies de murciélagos de los cuatro sitios estudiados: esteros Partidero-Poza Honda (PP), Inés (I), Chipa (Ch) y El Aguacate (A).

**Anexo 1.** Especies de mamíferos registradas en cuatro sitios de bosques en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas y su abundancia relativa.

No.	Orden/familia/especie	Nombre local	Partidero-Poza Honda	Inés	Chipa	Aguacate
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>						
<b>Didelphidae</b>						
1	<i>Chironectes minimus</i>	zorra de agua	F	I*	I*	I*
2	<i>Didelphis marsupialis</i>		C*	F*	F*	F*
3	<i>Marmosa robinsoni</i>		-	-	R	-
4	<i>Marmosops impavidus</i>		-	-	R	-
5	<i>Metachirus nudicaudatus</i>		-	-	R	F
6	<i>Philander opossum</i>		I*	-	-	-
<b>ARTIODACTYLA</b>						
<b>Cervidae</b>						
7	<i>Mazama americana</i>	venado colorado	R	-	-	-
<b>Tayassuidae</b>						
8	<i>Pecari tajacu</i>	saíno	F	-	R	R
<b>CARNÍVORA</b>						
<b>Felidae</b>						
9	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	gato de monte	I*	-	I*	I
10	<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo	F	R	I	R
<b>Mustelidae</b>						
11	<i>Eira barbara</i>	cabeza de mate	I*	-	I*	I*
12	<i>Galictis vittata</i>	perro de agua	-	-	I*	-
13	<i>Lontra longicaudis</i>	nutria	I*	I*	-	-
<b>Procyonidae</b>						
14	<i>Nasua narica</i>	cuchucho	I*	-	I*	-
15	<i>Potos flavus</i>	cusumbo	F	F	F	F
<b>CHIROPTERA</b>						
<b>Emballonuridae</b>						
16	<i>Rhynchonycteris naso</i>		-	R	R	-
<b>Phyllostomidae</b>						
17	<i>Dermanura glauca</i>		-	F	-	F
18	<i>Artibeus jamaicensis</i>		A	C	C	C
19	<i>Artibeus lituratus</i>		F	A	A	C
20	<i>Carollia brevicauda</i>		A	C	C	C
21	<i>Carollia castanea</i>		C	C	C	C
22	<i>Carollia perspicillata</i>		C	C	C	C
23	<i>Chiroderma trinitatum</i>		-	-	-	R
24	<i>Chiroderma villosum</i>		-	-	-	F
27	<i>Desmodus rotundus</i>		A	F	F*	F*
28	<i>Dermanura phaeotis</i>		F	C	C	C
29	<i>Glossophaga soricina</i>		F	-	A	F
30	<i>Lonchophylla mordax</i>		-	R	-	-
31	<i>Lophostoma silvicolum</i>		-	F	-	-
32	<i>Mesophylla macconnelli</i>		-	-	-	R
33	<i>Micronycteris megalotis</i>		-	R	-	-
34	<i>Micronycteris minuta</i>		-	R	-	-
35	<i>Micronycteris</i> sp.		-	R	-	-
36	<i>Phylloderma stenops</i>		-	R	-	-
37	<i>Phyllostomus discolor</i>		R	F	A	F
38	<i>Phyllostomus elongatus</i>		-	R	-	R

No.	Orden/familia/especie	Nombre local	Partidero-Poza Honda	Inés	Chipa	Aguacate
39	<i>Phyllostomus hastatus</i>		R	-	-	-
40	<i>Platyrrhinus chocoensis</i>		C	F	F	A
41	<i>Platyrrhinus helleri</i>		-	R	-	R
42	<i>Rhinophylla alethina</i>		A	A	C	C
43	<i>Sturnira lilium</i>		C	A	C	F
44	<i>Sturnira ludovici</i>		F	-	A	F
45	<i>Sturnira luisi</i>		-	-	F	-
46	<i>Sturnira</i> sp.		-	-	F	-
47	<i>Tonatia saurophila</i>		-	F	-	F
48	<i>Trachops cirrhosus</i>		R	-	-	-
49	<i>Uroderma bilobatum</i>		-	R	A	-
50	<i>Vampyressa nymphaea</i>		R	R	-	R
51	<i>Vampyressa thylene</i>		R	F	R	-
52	<i>Vampyrum spectrum</i>		-	-	R	-
	<b>EDENTATA</b>					
	<b>Dasypodidae</b>					
53	<i>Cabassous centralis</i>	armadillo	I*	I*	I*	I*
54	<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo	F	F	R	I*
	<b>Megalonychidae</b>					
55	<i>Choloepus hoffmanni</i>		I*	R	I*	I*
	<b>Myrmecophagidae</b>					
56	<i>Tamandua mexicana</i>		R	I*	I*	I*
	<b>LAGOMORPHA</b>					
	<b>Leporidae</b>					
57	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>		I*	I*	I*	I*
	<b>PRIMATES</b>					
	<b>Atelidae</b>					
58	<i>Alouatta palliata</i>	mono aullador	F	-	-	-
	<b>Cebidae</b>					
59	<i>Cebus albifrons</i>	mico, mono machín	R	-	-	-
	<b>RODENTIA</b>					
	<b>Cuniculidae</b>					
60	<i>Cuniculus paca</i>	guanta	F	F	F	F*
	<b>Dasyproctidae</b>					
61	<i>Dasyprocta punctata</i>	guatusa	F	F	F	F*
	<b>Echimyidae</b>					
62	<i>Proechimys semispinosus</i>		R	F	F	I*
	<b>Erethizontidae</b>					
63	<i>Coendou rothschildi</i>		-	-	-	R
	<b>Muridae</b>					
64	<i>Melanomys caliginosus</i>	ratón churi, negrito	A	A	A	C
65	<i>Oryzomys alfaroi</i>	ratón	C	A	C	C
66	<i>Oryzomys bolivaris</i>		-	-	-	R
67	<i>Oryzomys talamancae</i>		R	F	-	R
	<b>Sciuridae</b>					
68	<i>Microsciurus mimulus</i>		-	-	-	R
69	<i>Sciurus granatensis</i>		F	F	R	R

Abundancia relativa: De acuerdo a los criterios de Briones *et al.* (1997): común, > 10 registros (C), abundante, entre 6 y 10 registros (A), frecuente, entre 2 y 5 registros (F), raro, 1 registro (R) e indeterminado (I). Las especies que tienen un asterisco (\*) son aquellas cuya información proviene de las entrevistas.

**Anexo 2.** Composición de especies de mamíferos registradas en cuatro localidades de bosque húmedo al suroccidente de Esmeraldas.

No.	Orden/familia/especie	Hábitat	Sociabilidad	Estrato	Tipo de registro	Estado de conservación
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>						
<b>Didelphidae</b>						
1	<i>Chironectes minimus</i>	Ri, B	S	T	Od, En	NT (NT)
2	<i>Didelphis marsupialis</i>	B, Bo, Ri, An	S	T	En	-
3	<i>Marmosa robinsoni</i>	B, Bo	S	T, S	Ts	-
4	<i>Marmosops impavidus</i>	B, Bo	S	T, S	Ts	NT (DD)
5	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	B	S	T	Ti	-
6	<i>Philander opossum</i>	B	S	T	En	-
<b>ARTIODACTYLA</b>						
<b>Cervidae</b>						
7	<i>Mazama americana</i>	B	S	T	Hu, En	DD, III
<b>Tayassuidae</b>						
8	<i>Pecari tajacu</i>	B	G	T	Od, Hu, En	II
<b>CARNIVORA</b>						
<b>Felidae</b>						
9	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	B, Bo	S	T, S	En	(DD), I
10	<i>Leopardus pardalis</i>	B, Bo	S	T, S	Hu, En	(NT), I
<b>Mustelidae</b>						
11	<i>Eira barbara</i>	B	S	T, S	En	III
12	<i>Galictis vittata</i>	Ri	S	T	En	III
13	<i>Lontra longicaudis</i>	Ri	S	T	En	DD (VU), I
<b>Procyonidae</b>						
14	<i>Nasua narica</i>	B	S, G	T, S, M	En	III
15	<i>Potos flavus</i>	B, Bo	G	D	Od, So, En	III
<b>CHIROPTERA</b>						
<b>Emballonuridae</b>						
16	<i>Rhynchonycteris naso</i>	B, Ri	S	A	Re	-
<b>Phyllostomidae</b>						
17	<i>Dermanura glauca</i>	B, Bo, Ri	G	A	Re	-
18	<i>Artibeus jamaicensis</i>	B, Bo, Ri	G	A	Re	-
19	<i>Artibeus lituratus</i>	B, Bo, Ri	G	A	Re	-
20	<i>Carollia brevicauda</i>	B, Bo, Ri, An	S, G	A	Re	-
21	<i>Carollia castanea</i>	B, Bo, Ri, An	S, G	A	Re	-
22	<i>Carollia perspicillata</i>	B, Bo, Ri, An	S, G	A	Re	-
23	<i>Chiroderma trinitatum</i>	B, Bo	S	A	Re	-
24	<i>Dermanura phaeotis</i>	B, Bo, Ri	S, G	A	Re	-
25	<i>Chiroderma villosum</i>	B, Bo	S	A	Re	-
26	<i>Desmodus rotundus</i>	Bo, Ri, An	S, G	A	Re, En	-
27	<i>Glossophaga soricina</i>	B, Ri	S, G	A	Re	-
28	<i>Lonchophylla mordax</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
29	<i>Lophostoma silvicolum</i>	B, Ri	S	A	Re	-
30	<i>Mesophylla macconnelli</i>	B, Bo	S	A	Re	-
31	<i>Micronycteris megalotis</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
32	<i>Micronycteris minuta</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
33	<i>Micronycteris sp.</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
34	<i>Phyllostoma stenops</i>	B, Bo	S	A	Re	-
35	<i>Phyllostomus discolor</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
36	<i>Phyllostomus elongatus</i>	B, Ri	S	A	Re	-
37	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
37	<i>Platyrrhinus chocoensis</i>	B, Bo, Ri	S, G	A	Re	VU (DD)
38	<i>Platyrrhinus helleri</i>	B, Bo, Ri	S	A	Re	-

D. Tirira y C. Boada

39	<i>Rhinophylla alethina</i>	B, Bo, Ri, An	S, G	A	Re	NT (DD)
40	<i>Sturnira lilium</i>	B, Bo, Ri	S, G	A	Re	-
41	<i>Sturnira ludovici</i>	Bo, Ri	S, G	A	Re	-
42	<i>Sturnira luisi</i>	B, Bo, Ri	S, G	A	Re	-
43	<i>Sturnira</i> sp.	B, Ri	S	A	Re	-
44	<i>Tonatia saurophila</i>	B, Ri	S	A	Re	-
46	<i>Trachops cirrhosus</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
47	<i>Uroderma bilobatum</i>	B, Bo	S, G	A	Re	-
48	<i>Vampyressa nymphaea</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
49	<i>Vampyressa thylene</i>	Bo, Ri	S	A	Re	-
50	<i>Vampyrum spectrum</i>	B, Bo	S	A	Re	NT (NT)
<b>EDENTATA</b>						
<b>Dasypodidae</b>						
51	<i>Cabassous centralis</i>	B	S	T	En	DD (NT), III
52	<i>Dasybus novemcinctus</i>	B, Ri	S	T	Od, Hu, En	-
<b>Megalonychidae</b>						
53	<i>Choloepus hoffmanni</i>	B	S	M, D	Hu, En	DD (DD), III
<b>Myrmecophagidae</b>						
54	<i>Tamandua mexicana</i>	Bo	S	T, S, M	Od, C, En	III
<b>LAGOMORPHA</b>						
<b>Leporidae</b>						
55	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	B	S	T	En	-
<b>PRIMATES</b>						
<b>Atelidae</b>						
56	<i>Alouatta palliata</i>	B	G	D	Od, Hu, So, En	(VU), I
<b>Cebidae</b>						
57	<i>Cebus albifrons</i>	B	S, G	D	Od	DD (NT), II
<b>RODENTIA</b>						
<b>Cuniculidae</b>						
58	<i>Cuniculus paca</i>	B, Bo, Ri	S	T	Od, Hu, C, En	III
<b>Dasyproctidae</b>						
59	<i>Dasyprocta punctata</i>	B, Ri	S	T	Hu, En	III
<b>Echimyidae</b>						
60	<i>Proechimys semispinosus</i>	B, Bo	S	T	Od, Ts	-
<b>Erethizontidae</b>						
61	<i>Coendou rothschildi</i>	B	S	T, S, M	Od	-
<b>Muridae</b>						
62	<i>Melanomys caliginosus</i>	B, Bo, Ri	S	T	Ts	-
63	<i>Oryzomys alfaroi</i>	B, Bo	S	T	Ts	-
64	<i>Oryzomys bolivaris</i>	B, Bo, Ri, An	S	T	Od, Ts, C	-
65	<i>Oryzomys talamancae</i>	B, Bo	S	T	Ts	-
<b>Sciuridae</b>						
66	<i>Microsciurus mimus</i>	B	S	M	Od	-
67	<i>Sciurus granatensis</i>	B	S	M	Od, C, En	-

Hábitat: bosque (B); borde de bosque (Bo); río (Ri); zona antrópica (An). Sociabilidad: solitario o en pareja (S); gregario (G).

Estrato: terrestre (T); sotobosque (S); medio dosel (M); dosel (D); aéreo (A).

Tipo de registro: observación directa (Od); huellas u otros rastros (Hu); sonidos (So); redes de nylon (Re); trampas Sherman (Ts); trampas Tomahawk (Tt); captura por otros métodos (C); información por encuestas (En).

Estado de conservación: según Hilton-Traylor (2000), vulnerable (VU), casi amenazada (NT) y datos insuficientes (DD). Según CITES (2000): I, II, III = apéndices I, II o III, respectivamente. Entre paréntesis las categorías de la UICN nacionales (Tirira, 2001).