



Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja

un reporte de las evaluaciones ecológicas
y socioeconómicas rápidas

FLACSO - Biblioteca

NB: 18836

333.75
B526

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", 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 comunidad científica y otros sectores de la sociedad civil.

Este libro debe ser citado de la siguiente manera:

Vázquez, M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds.). 2001. **Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas**. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.

Cada artículo del libro debe ser citado como en el ejemplo descrito a continuación:

(Autor/ales/as). 2001. (*Título del artículo*). Pp. (xx – xx). En: Vázquez, M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.

Portada y diagramación: Antonio Mena y Juan Méndez

Fotografías portada: 1. Miguel Vázquez, 2. Herbario Loja, 3. Diego Tirira, 4. Eduardo Morcillo.

ISBN: 9978-41-878-4

Número de Registro Autoral: 051.486

Impreso en el Ecuador por Rispergraf.

La realización de este estudio y su publicación ha sido auspiciada por el Proyecto "Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador" (EC 008301), ejecutado por EcoCiencia en colaboración con el Ministerio del Ambiente y con el apoyo financiero del Gobierno de los Países Bajos.

Esta obra y otras publicaciones de EcoCiencia pueden ser obtenidas en las oficinas de la Fundación. Se aceptan canjes con material afín.

© 2001, EcoCiencia.
Reservado todos los derechos

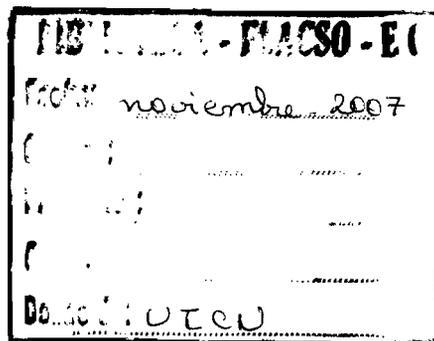
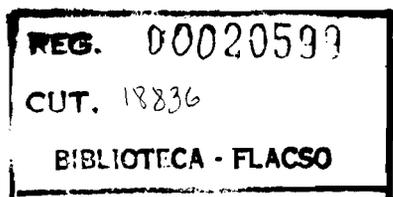
Isla San Cristóbal N44-495 e Isla Seymour.

Casilla Postal: 17-12-257

Quito, Ecuador.

Correo electrónico: info@ecociencia.org o biodiversidad@ecociencia.org

Página web: <http://www.ecociencia.org>



Contenido

Agradecimientos	5
Presentación	7
<i>Luis Suárez</i>	
Breve introducción a los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja	9
<i>Miguel A. Vázquez y Carmen Josse</i>	
Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador	15
<i>Zhofre Aguirre, Eduardo Cueva, Bolívar Merino, Wilson Quishpe y Augusto Valverde</i>	
Evaluación ecológica rápida de la herpetofauna en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador	37
<i>Marcelo Díaz y Esteban Baus</i>	
Evaluación ecológica rápida de la avifauna en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador	47
<i>Verónica Benítez y Tania Sánchez</i>	
Evaluación ecológica rápida de la mastofauna en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador	73
<i>Diego Tirira S.</i>	
Diagnóstico socioeconómico en los bosques secos de La Ceiba y Romerillos (Cordillera Arañitas), provincia de Loja, Ecuador	89
<i>Carolina Chiriboga y Eduardo Morcillo</i>	
Los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja: situación y perspectivas de conservación	123
<i>Miguel A. Vázquez, Lucienne Berenschot, Antonio Crespo, Eduardo Cueva, Fausto López, Tjalling Postma, Wilson Quishpe y Vicente Solórzano.</i>	
Cobertura vegetal y uso del suelo mediante el uso de sistemas de información geográfica del sur del cantón Zapotillo, provincia de Loja, Ecuador	133
<i>Fernando Rodríguez y Guillermo Sánchez</i>	

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA MASTOFAUNA EN LOS BOSQUES SECOS DE LA CEIBA Y CORDILLERA ARAÑITAS, PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR

Diego Tirira S.^{1,2}

1 EcoCiencia. Isla San Cristóbal N44-495 e Isla Seymour. Casilla Postal: 17-12-257. Quito, Ecuador. Correo electrónico: biodiversidad@ecociencia.org
2 SIMBIOE. Av. Amazonas 2915. Casilla Postal: 17-11-6025. Quito, Ecuador. Correo electrónico: dtirira@hotmail.com

Resumen

Estudí la diversidad de mamíferos en dos localidades de bosque seco (La Ceiba y Cordillera Arañitas) en el suroccidente del Ecuador. Registré 28 especies: tres marsupiales, un artiodáctilo, ocho carnívoros, 11 quirópteros, dos edentados, un lagomorfo y dos roedores. Capturé 246 especímenes, 164 de los cuales fueron murciélagos. En este documento presento los resultados y una evaluación del área basada en los hallazgos. Incluyo información ecológica, de la riqueza de especies, su abundancia relativa, sociabilidad y hábitat, entre otras. Registré un nuevo mamífero para el Ecuador y extendiendo el rango de distribución para el país de otras dos especies previamente conocidas.

Palabras clave: Ecuador, Loja, La Ceiba, Cordillera Arañitas, mamíferos, evaluación ecológica rápida, bosque seco tropical, diversidad.

Summary

I studied the mammal diversity in two localities of tropical dry forest (La Ceiba y Cordillera Arañitas) in southwestern Ecuador. I recorded 28 species: three opossums, one even-toed ungulate, eight carnivores, eleven bats, two edentates, one rabbit, and two rodents. I captured 246 specimens, 164 of them were bats. I present the results and assess the area based on our discoveries. I include ecological information, relative abundance, sociability, and habitat of all mammals recorded. I recorded a new mammal to the Ecuadorian fauna and also extend the previously known range of two other species.

Key words: Ecuador, Loja, La Ceiba, Cordillera Arañitas, mammals, rapid ecological assessment, tropical dry forest, diversity.

INTRODUCCIÓN

El bosque seco de la provincia de Loja se encuentra dentro del piso zoogeográfico tropical suroccidental (Albuja *et al.*, 1980). Este piso es el tercero en importancia en diversidad de mamíferos del país, pues en este se ha registrado el 31,4% de las 116 especies que posee el Ecuador (Tirira, 1999a).

El suroccidente del país es una zona biogeográficamente interesante. Se trata de una zona de transición entre la selva húmeda del Chocó, proveniente del occidente de Colombia y noroccidente de Ecuador, con el desierto que recorre toda la costa del Perú y el norte de Chile.

Este piso tropical es una de las zonas menos estudiadas del país. Los trabajos científicos que se han realizado son pocos, la mayoría de ellos son únicamente inventarios y colecciones de fauna aislados (Tirira, 1999a). Entre los trabajos más importantes se incluyen los realizados por Emmons y Albuja (1992), quienes realizaron evaluaciones en el Parque Nacional Machalilla y el Bosque Protector Cerro Blanco, y los de Duckworth (1992), quien realizó estudios en Catacocha, Celica, Sabanilla, Sozoranga y Tambo Negro, en la provincia de Loja. Adicionalmente, Briones *et al.* (1999) presentan información general de las especies de mamíferos que habitan varios humedales en la provincia de El Oro. Existen también colecciones científicas realizadas por diversos especialistas, cuyos especímenes reposan, en su mayoría, en los Museos de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ) y en la Texas Cooperative Wildlife Collection. Sin embargo, esta información es inédita, pues nunca ha sido analizada, ni publicada (Tirira, 1999a).

Con el fin de incrementar la base de conocimientos sobre la biodiversidad de mamíferos del país en áreas geográficas prioritarias y contribuir a su conservación, el Proyecto Conservación de la Biodiversidad en el Ecuador desarrolló evaluaciones ecológicas rápidas (EER) en dos localidades de bosque seco del suroccidente del país: La Ceiba y Cordillera Arañitas. Los estudios permitieron obtener información sobre la composición y diversidad de especies de mamíferos, registrar datos ecológicos de cada especie, e identificar los problemas de conservación del área y de la mastofauna local. Asimismo, obtuve un nuevo registro de mamífero para el

Ecuador y completé los rangos de distribución de especies previamente conocidas.

El estudio que presento a continuación pretende llenar parcialmente los vacíos de información sobre uno de los ecosistemas más amenazados en el país (Sierra *et al.*, 1999), para así contribuir a su conservación.

ÁREA DE ESTUDIO

Realicé el presente estudio en dos localidades cercanas a la población de Zapotillo, en el extremo suroccidental de la provincia de Loja, al suroccidente de Ecuador. Las dos áreas estudiadas son: Hacienda La Ceiba (04°14'S, 80°15'O, 450-600 m de altitud) y Cordillera Arañitas (04°15'S, 80°20'O, 550-700 m).

Las áreas de estudio se encuentran dentro de la formación vegetal conocida como bosque deciduo (Aguirre, *et al.*, en este libro, basado en la composición florística descrita por Cerón *et al.*, 1999). La zona se caracteriza por las bajas precipitaciones anuales, inferiores a los 1.000 mm y por una alta evaporación potencial. El periodo de lluvias está comprendido entre los meses de enero marzo y existen entre seis y diez meses secos al año (Fundación Natura, 1995).

Durante el estudio de campo se registró una temperatura máxima de 30,5 y 28,9°C y una mínima de 16,5 y 15,9°C, para las localidades La Ceiba y Cordillera Arañitas, respectivamente. Los dos sitios estudiados presentaron básicamente las mismas formaciones vegetales, caracterizadas por la presencia de bosques dispersos, con un dosel máximo de 20 m y abundante sotobosque. La diferencia se presentó en la cantidad de agua disponible: en La Ceiba existían más y mayores cuerpos de agua, con abundantes peces y otros organismos acuáticos, mientras que en Cordillera Arañitas la cantidad de riachuelos fue menor, el número de organismos acuáticos fue bajo e inclusive observé algunos lechos secos.

Realicé el estudio de campo durante la época seca, del 15 de junio al 7 julio de 1999, con una duración total de 23 días de trabajo, repartidos en las dos localidades de la siguiente manera: La Ceiba, del 16 al 25 de junio; y Cordillera Arañitas, del 27 de junio al 6 de julio. En cada localidad trabé durante nueve días consecutivos.

MÉTODOS

Debido a la heterogeneidad que presentan los mamíferos en su anatomía, ecología, biología y comportamiento, utilicé varias técnicas para su estudio (Tirira, 1999b), basándome en los criterios de Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994) y Tirira (1999b).

Macromamíferos

Estudí mamíferos grandes mediante el uso simultáneo de dos técnicas: la observación directa y la búsqueda e identificación de huellas y otros rastros. Los resultados que presento fueron obtenidos mediante muestreos sistemáticos y observaciones ocasionales.

Para los muestreos sistemáticos establecí cuatro transectos de 3 km de longitud y 20 m a cada lado de la línea de observación (aproximadamente 24 hectáreas) en cada una de las localidades estudiadas. Cada unidad de muestreo fue recorrida a una velocidad aproximada de 1 km/h durante dos días consecutivos. Las horas de recorrido en cada transecto fueron alternadas entre la mañana (9h00 a 12h00) y la tarde (15h00 a 18h00).

Realicé también recorridos nocturnos en cada uno de los transectos por periodos de tres horas (19h00 a 22h00), los cuales fueron recorridos una sola vez. De esta manera, obtuve un total de 24 horas de recorridos diurnos y 12 horas de nocturnos.

Durante el tiempo de permanencia en las dos localidades realicé observaciones ocasionales, fuera de los periodos y de los recorridos por los transectos de estudio. En algunos casos, este tipo de observaciones me permitió obtener datos que de otra manera no hubiera registrado. Las técnicas que utilicé se describen a continuación:

Observación directa

Dependiendo del caso utilicé binoculares o linternas con focos halógenos. Todos los animales observados dentro de los transectos de estudio fueron registrados, tomando 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 observa-

dor, el ángulo de observación, el tipo de hábitat (bosque, borde de bosque, chaparro, río y zona antrópica) y el estrato donde fue observado (agua, terrestre, sotobosque, medio dosel, dosel y aéreo) (Suárez y Mena, 1994; Tirira, 1999b).

Identificación de huellas y otros rastros

Busqué e identifiqué huellas (pisadas), madrigueras, comederos, huesos, heces fecales, marcas de orina, así como sonidos y vocalizaciones (Tirira, 1999b). Esta técnica la realicé simultáneamente con la observación directa, en los mismos transectos y periodos de trabajo.

Encuestas informales

A las dos fuentes de información directa añadí los resultados de encuestas informales realizadas a los pobladores locales, que seleccioné usando los siguientes criterios (según Tirira, 1999b):

- Personas adultas o ancianos residentes durante toda su vida o gran parte de ella en la zona de estudio.
- Personas nativas con conocimientos de naturaleza.
- Residentes y visitantes de la zona dedicados a la cacería y recolección de frutos y otros vegetales.

Como material de ayuda empleé láminas, dibujos y fotografías de diferentes mamíferos, con la finalidad de que los informantes identifiquen los animales. El material de ayuda fue tomado de Patzelt (1979), Emmons y Feer (1990) y Tirira (1999a).

Realicé un total de seis encuestas, tres en cada localidad estudiada. El número de encuestas dependió de la disponibilidad de personas.

Mesomamíferos

Para el estudio de mamíferos medianos recurrí al uso de varias técnicas: observación directa, búsqueda de huellas y otros rastros y encuestas. El tiempo y el esfuerzo de trabajo fue compartido con el dedicado al estudio de los mamíferos grandes.

La mayor fuente de información para este grupo la obtuve con la captura de individuos mediante el uso de trampas vivas Tomahawk. Utilicé un total de 20 tram-

pas que estuvieron repartidas a lo largo de un transecto de 200 m de longitud, dividido en estaciones cada 20 m. En cada estación coloqué dos trampas, las cuales fueron ubicadas indistintamente dentro del bosque, tratando en lo posible de colocar una a nivel del piso y otra a una altura superior a 1 m.

En cada localidad establecí dos transectos, con un tiempo de permanencia de cuatro días en cada uno y un total de 20 trampas/día, durante 16 días de estudio (ocho días en cada localidad). Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día, para un esfuerzo total de 320 trampas/estudio y 7.680 horas de trampeo.

Utilicé cuatro tipos de cebos, los cuales fueron alternados en cada localidad. El tiempo de utilización de cada cebo fue igual con respecto al otro y con la otra localidad, evitando así que un cebo sea más utilizado que otro. Los cebos empleados fueron: 1) aceite de hígado de bacalao (emulsión Scott), 2) mantequilla de maní y avena, 3) atún y avena, y 4) sardina y avena. Revisé las trampas una vez al día, siempre en las primeras horas de la mañana.

Micromamíferos no voladores

Para el estudio de mamíferos pequeños no voladores usé trampas vivas Sherman y Pitfall.

Utilicé un total de 60 trampas Sherman, las cuales fueron repartidas a lo largo de un transecto de 200 m de longitud, dividido en estaciones cada 10 m. En cada estación coloqué tres trampas ubicadas indistintamente dentro del bosque tratando, en lo posible, de colocar dos a nivel del piso y una a una altura superior a 1 m. El transecto utilizado fue el mismo que aquel empleado para las trampas Tomahawk.

En cada una de las localidades establecí dos transectos, con un tiempo de permanencia de cuatro días cada uno y un total de 60 trampas/día, durante 16 días de estudio (ocho días en cada localidad). Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día. El esfuerzo total fue de 960 trampas/estudio y 23.040 horas de trampeo.

Usé cinco tipos de cebos, que fueron alternados en cada localidad. El tiempo de utilización de cada cebo fue

en lo posible igual entre sí y con la otra localidad, para evitar que un cebo sea más utilizado que otro. Los cebos empleados fueron: 1) mantequilla de maní y avena, 2) atún y avena, 3) sardina y avena, 4) mantequilla de maní, maduro y avena, y 5) yuca cocida. El preparado de mantequilla de maní, maduro y avena fue empleado únicamente en La Ceiba, y fue reemplazado en Cordillera Arañitas por el cebo de yuca cocida. Revisé las trampas una vez al día, siempre en las primeras horas de la mañana.

Utilicé un total de ocho trampas Pitfall, de 40 cm de profundidad, las cuales estuvieron repartidas a lo largo de un transecto de 40 m de longitud, dividido en estaciones cada 5 m. En cada estación coloqué una trampa, unida a la siguiente por un corredor guía. En cada trampa puse alrededor de 3 cm de agua para evitar que escapen los mamíferos capturados.

En cada una de las localidades establecí dos transectos durante cuatro días, con ocho trampas/día para un total de 16 días de estudio (ocho días en cada localidad). Las trampas estuvieron activas durante las 24 horas del día. El esfuerzo fue de 136 trampas/estudio y 3.264 horas de trampeo.

El estudio de los micromamíferos fue complementado con observaciones directas causales, principalmente en la noche.

Micromamíferos voladores (murciélagos)

Para el estudio de murciélagos empleé redes de nylon tipo neblina de 12 m de longitud y 2 m de alto. Utilicé diez redes, repartidas a lo largo de un transecto que fue ubicado en lo posible sobre lechos de agua, siguiendo las sugerencias de Tirira (1999b).

Establecí tres transectos en cada localidad, con un tiempo de permanencia de dos a tres días para completar un total de 17 días de estudio (nueve días en La Ceiba y ocho en Cordillera Arañitas). Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas diarias por red). El esfuerzo fue de 344 horas/red en La Ceiba y 320 horas/red en Cordillera Arañitas.

Busqué también dormideros, refugios en el interior del bosque, huellas y otros rastros, que me ayudaron en la

identificación, especialmente de murciélagos hematofagos (vampiros).

Colección de especímenes

Realicé colecciones de la mayoría de especies registradas, en particular de los murciélagos, ratones y marsupiales pequeños. Por lo general, sacrificué dos individuos por especie, procurando incluir un macho y una hembra. Una parte de los individuos colectados fueron preparados para ser conservados en pieles secas y esqueletos de estudio y otra parte fue preservada en alcohol etílico al 70%.

Identifiqué los especímenes en el campo con la ayuda de descripciones y claves (Linares, 1987; Emmons y Feer, 1990; Pérez-Hernández *et al.*, 1994; Tirira, 1999a) y los trasladé a la ciudad de Quito para su verificación en laboratorio. Los especímenes se encuentran depositados en el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) y en el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ).

Análisis de datos

Asigné una categoría de abundancia a cada especie de acuerdo a los criterios de Briones *et al.* (1997). Una especie común es la que tiene más de diez registros, abundante es la que presenta entre seis y 10 registros, frecuente entre dos y cinco registros, raro un registro e indeterminada (I) cuando faltan datos. Las categorías de abundancia son válidas para la época y el momento en que realicé el estudio.

Calculé la abundancia relativa (P_i) y, en el caso de la diversidad, utilicé curvas de dominancia-diversidad.

RESULTADOS

La Ceiba

Identifiqué 28 especies de mamíferos, lo que representa el 23,5% del total de mamíferos registrados en el piso zoogeográfico suroccidental y el 7,6% del total de especies presentes en el país (Anexo 1).

El grupo con el mayor número de especies fue el de los murciélagos (Chiroptera), que representan el 39,3% del total de mamíferos registrados; los carnívoros (Carnivora) representan el 28,6%; los marsupiales (Didelphimorphia), el 10,7%; los edentados (Edentata) y los roedores (Rodentia), el 7,1% cada uno; y los artiodáctilos (Artiodactyla) y conejos (Lagomorpha), el 3,6% cada uno.

Las especies pertenecen a siete órdenes y 15 familias, repartidas de la siguiente manera: tres marsupiales (Didelphimorphia, Didelphidae); un venado (Artiodactyla, Cervidae); ocho carnívoros (Carnivora), que incluyen un cánido (Canidae), tres félidos (Felidae), tres mustélidos (Mustelidae) y un prociónido (Procyonidae); 11 especies de quirópteros (Chiroptera), que incluyen cuatro murciélagos de cola libre (Molossidae), un murciélago pescador (Noctilionidae), cuatro murciélagos de hoja nasal (Phyllostomidae) y dos murciélagos vespertinos (Vespertilionidae); dos especies de edentados (Edentata), que incluye un perezoso de dos uñas (Megalonychidae) y un oso hormiguero (Myrmecophagidae); una especie de conejo (Lagomorpha, Leporidae); y dos roedores (Rodentia), una rata de campo (Muridae) y una ardilla (Sciuridae).

De los mamíferos registrados, 18 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 proporcionó: 15 especies en total (11 murciélagos, dos marsupiales, un carnívoro y un roedor). Seis especies fueron registradas por observación directa (dos marsupiales, dos carnívoros, un edentado y un roedor) y cuatro mediante la búsqueda de huellas, madrigueras, registros olfativos, sonidos y restos óseos. Adicionalmente, incluyo diez especies que no fueron observadas pero sí mencionadas en las encuestas. En algunos casos la información fue confirmada por la presencia de pieles o restos de ellas conservadas en las viviendas de los residentes locales.

Capturé un total de 113 individuos. Los más abundantes fueron los quirópteros, con el 61% de las capturas, seguidos de los marsupiales con el 36,2%. Los carnívoros y roedores sólo alcanzaron un 1,8% y 0,9%, respectivamente. Las especies capturadas más abundantes fueron *Artibeus fraterculus*, con el 35,4% de los mamíferos

y el 58% del total de quirópteros (Tabla 1) y *Marmosa robinsoni*, con el 29,2% de los mamíferos y el 80,4% de los marsupiales capturados.

Según la UICN (2000), *Artibeus fraterculus* es una especie vulnerable y *Pseudalopex sechurae* y *Choloepus hoffmanni* no tienen datos suficientes. De acuerdo a Tirira (2001), *Artibeus fraterculus* y *Choloepus hoffmanni* no posee datos suficientes para el Ecuador, *Leopardus pardalis* y *Pseudalopex sechurae* están considerados como casi amenazados, *Puma concolor* y *Lontra longicaudis* son especies vulnerables. El CITES (1996) incluye dentro del Apéndice I a *Leopardus pardalis*, *Herpailurus yagouaroundi* y *Lontra longicaudis*, dentro del Apéndice II al *Puma concolor* y dentro del Apéndice III a *Odocoileus virginianus*, *Eira barbara*, *Nasua narica*, *Choloepus hoffmanni* y *Tamandua mexicana*.

Como especies raras (un sólo registro) podemos anotar a *Eumops glaucinus*, *Molossops greenhalli*, *Molossus molossus*, *Tamandua mexicana* y *Sigmodon peruanus* (Anexo 1).

Especies comunes (más de diez registros) (Anexo 1) son *Marmosa robinsoni* y *Artibeus fraterculus*. La única especie migratoria registrada es *Sturnira lilium*. A pesar de que sus desplazamientos no son grandes, sus poblaciones se mueven constantemente a otras localidades en busca de mejores fuentes de alimentación (Linares, 1987).

Tabla 1. Abundancia relativa de las especies de murciélagos capturadas con el método de redes en La Ceiba, suroccidente de Loja.

Especie	Número de individuos	Pi
<i>Artibeus fraterculus</i>	40	0,5797
<i>Myotis nigricans</i>	8	0,1159
<i>Glossophaga longirostris</i>	5	0,0724
<i>Eumops bonariensis</i>	4	0,0579
<i>Rhogeessa tumida</i>	4	0,0579
<i>Noctilio leporinus</i>	2	0,0289
<i>Sturnira lilium</i>	2	0,0289
<i>Desmodus rotundus</i>	1	0,0146
<i>Eumops glaucinus</i>	1	0,0146
<i>Molossops greenhalli</i>	1	0,0146
<i>Molossus molossus</i>	1	0,0146
Total	69	

Cordillera Arañitas

En Cordillera Arañitas identifiqué un total de 14 especies, lo que representa el 12% del total de mamíferos del piso zoogeográfico suroccidental y el 3,8% del total de especies presentes en el país (Anexo 1).

El grupo que mayor número de especies presentó fue el de los carnívoros (Carnivora) con el 42,8% del total de mamíferos registrados. En menor número aparecen los marsupiales (Didelphimorphia), con el 21,4%; los murciélagos (Chiroptera), con el 14,3%; y los artiodáctilos (Artiodactyla), conejos (Lagomorpha) y roedores (Rodentia), con el 7,1% para cada uno.

Las 14 especies registradas pertenecen a seis órdenes y nueve familias, repartidas de la siguiente manera: tres especies de marsupiales (Didelphimorphia, Didelphidae); un venado (Artiodactyla, Cervidae); seis carnívoros (Carnivora), que incluyen un cánido (Canidae), tres félidos (Felidae), un mustélido (Mustelidae) y un prociónido (Procyonidae); dos especies de murciélagos de hoja nasal (Chiroptera, Phyllostomidae); una especie de conejo (Lagomorpha, Leporidae) y una ardilla (Rodentia, Sciuridae).

Identifiqué seis especies de manera efectiva en el campo, sea por observación directa, captura de ejemplares e identificación de huellas y otros rastros (Anexo 3). El método de captura fue el que mayor información proporcionó: cinco especies en total (dos murciélagos, dos marsupiales y un carnívoro). Registré cuatro especies por observación directa (dos marsupiales, un carnívoro y un roedor) e identifiqué cuatro especies mediante la búsqueda de huellas, madrigueras, registros olfativos y sonidos. Adicionalmente, ocho especies no fueron observadas pero sí mencionadas en las encuestas o pude constatar la presencia de pieles o restos de ellas conservadas en las viviendas de los pobladores.

Capturé un total de 133 individuos; de éstos los más abundantes fueron los quirópteros, con el 71,4% de las capturas, seguidos de los marsupiales con el 25,6% y los carnívoros con el 3%. De las especies capturadas, las más abundantes fueron el murciélagos frutero (*Artibeus fraterculus*), con el 69,1% de los mamíferos y el 96,8% del total de quirópteros, y la comadreja (*Marmosa robinsoni*), con el 18,8% de los mamíferos y el 73,5% de los marsupiales capturados.

Según la UICN (2000), *Artibeus fraterculus* es una especie vulnerable, *Pseudalopex sechurae* y *Choloepus hoffmanni* no tienen datos suficientes. Según Tirira (2001), *Artibeus fraterculus* no posee datos suficientes para el Ecuador, *Leopardus pardalis* y *Pseudalopex sechurae* están considerados como casi amenazados, *Puma concolor* es una especie vulnerable. Por su parte, CITES (1996) incluye dentro del Apéndice I a *Leopardus pardalis* y *Herpailurus yagouaroundi*, dentro del Apéndice II a *Puma concolor* y dentro del Apéndice III a *Odocoileus virginianus* y *Nasua narica*.

Especies comunes (más de diez registros) fueron *Marmosa robinsoni* y *Artibeus fraterculus* (Anexo 1).

Análisis de la mastofauna en las dos localidades

En las dos localidades estudiadas registré un total de 28 especies de mamíferos. Todas estuvieron presentes en La Ceiba, mientras que en Cordillera Arañitas identifiqué únicamente 14 especies (Anexo 1).

En el análisis general, el orden que mayor número de especies presentó fue el de los murciélagos (Chiroptera), en menor número aparecen los carnívoros (Carnivora), los marsupiales (Didelphimorphia), los edentados (Edentata), los roedores (Rodentia), los artiodáctilos (Artiodactyla) y los conejos (Lagomorpha). Las especies capturadas más abundantes fueron el murciélago frutero (*Artibeus fraterculus*), con el 53,7% de los mamíferos y el 80,5% del total de quirópteros, y la comadreja (*Marmosa robinsoni*), con el 23,6% de los mamíferos y el 77,3% de los marsupiales capturados.

Cuatro especies, *Pseudalopex sechurae*, *Artibeus fraterculus*, *Sigmodon peruanus* y *Sciurus stramineus*, son endémicas de la Región Tumbesina. Otras dos especies, *Eumops bonariensis* y *E. glaucinus*, han sido encontradas únicamente en el trópico suroccidental del país; sin embargo, no se descarta que estén presentes en otras áreas del Ecuador continental, pues tienen una amplia distribución en América (Nowak, 1991). Seis de las especies registradas están presentes en toda la zona tropical occidental del país y otras 14 tienen amplia distribución, tanto al oriente como al occidente de los Andes. *Odocoileus virginianus* y *Conepatus semistriatus zorrino* tienen una distribución inusual, pues se las encuentra

en zonas templadas, altoandinas y en el trópico suroccidental del Ecuador. Adicionalmente, es importante mencionar que la subespecie *zorrino* de *Conepatus semistriatus* es endémica de esta región.

En total identifiqué 12 especies que se encuentran dentro de algunas de las tres listas: CITES (1996), UICN (2000) y Tirira (2001).

En lo que a abundancia relativa se refiere, cinco especies son raras, identificadas únicamente por un solo registro, y dos resultaron ser comunes (Anexo 1). Para otras nueve especies su abundancia relativa es indeterminada, debido a que fueron mencionadas en las encuestas y no las registré directamente.

En las dos localidades los pobladores utilizan con fines alimenticios a *Odocoileus virginianus*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Didelphis marsupialis* y *Conepatus semistriatus*. Una especie que ocasionalmente es usada como mascota es *Sciurus stramineus*. Otras cuatro especies, *Pseudalopex sechurae*, *Leopardus pardalis*, *Puma concolor* y *Lontra longicaudis*, tienen un cierto valor económico, sea por su piel o algunas de sus partes (e.g. dientes).

Dentro de las especies que son consideradas como buenas indicadoras de calidad ambiental se incluye a la mayoría de carnívoros, en particular *Leopardus pardalis* y *Puma concolor*; también las especies de mamíferos acuáticos como *Chironectes minimus*, *Lontra longicaudis* y *Noctilio leporinus*.

DISCUSIÓN

La mayor cantidad de especies registradas corresponde al orden Chiroptera. Esta abundancia concuerda con la diversidad habitual en ecosistemas neotropicales, pues los murciélagos constituyen el grupo dominante dentro de los mamíferos del Nuevo Mundo (Morton, 1989; Tirira, 1999c). La riqueza y abundancia de especies sugiere que los bosques presentan un estado de conservación relativamente bueno, con características de un bosque maduro, en el cual existen especies con pocos individuos (en muchos casos sólo obtuve uno o dos registros) (Wilson *et al.*, 1996). La apreciación sobre el buen estado del ecosistema es también apoyada por la presencia de carnívoros grandes, en particular *Leopardus pardalis* y *Puma concolor*.

Es importante destacar los registros de dos especies de murciélagos, ambas dentro la familia Molossidae, que es particularmente diversa en el trópico seco del suroccidente de Ecuador (Albuja, 1999; Tirira, 1999a): se trata de *Eumops bonariensis* y de *Molossops greenhalli*. El primer caso es una nueva especie para la fauna de Ecuador (Tirira, en preparación); mientras que el segundo registro amplía la distribución geográfica de la especie, que era conocida únicamente para el trópico noroccidental del país (Tirira, 1999a). Estos dos mamíferos están presentes en la mayoría de países sudamericanos (Wilson y Reeder, 1993), por lo cual no es sorprendente que hayan sido encontrados en esta zona del país.

Otras especies que identifiqué únicamente en La Ceiba fueron los murciélagos pescador (*Noctilio leporinus*) y enano de alas negras (*Rhogeessa tumida*). El primero es una especie relacionada a ecosistemas acuáticos y su presencia puede dar indicios sobre la calidad ambiental del ecosistema (Tirira, 1994). El segundo caso se trata de uno de los murciélagos menos colectados en el país (no existen más de cinco ejemplares colectados de esta especie, de acuerdo a la base de datos de colecciones científicas de los mamíferos del Ecuador) (Tirira, 1999a).

Un hallazgo interesante para el país fue la presencia de *Conepatus semistriatus zorrino*, del cual no existe ningún reporte oficial que lo incluya en el trópico seco del suroccidente de Ecuador. Se consideraba que esta especie habitaba en el país únicamente en zonas templadas y altoandinas, por sobre los 2.000 m (Tirira, 1999a). Sin embargo, Cabrera (1958) ya menciona que esta especie habita en el noroccidente de Perú, en la zona limítrofe con Ecuador.

Existe evidencia de que los ecosistemas estudiados son predominantemente secundarios. El análisis de la abundancia relativa muestra una clara dominancia de *Artibeus fraterculus*, seguido por *Myotis nigricans*. Las proporciones de abundancia relativa permiten determinar que La Ceiba presenta resultados típicos de un ecosistema secundario, donde los murciélagos dominantes, tanto en riqueza como en abundancia de especies, son los frugívoros (Tirira, 1997; Tirira *et al.*, 1997) (Tabla 1).

En Cordillera Arañitas, la mayor parte de las 14 especies registradas corresponden al orden Carnívora (Ane-

xo 1). Este número es elevado en relación con las demás especies de mamíferos de la zona, lo cual es novedoso para un ecosistema tropical, pues por lo general dentro de los mamíferos los niveles tróficos altos (depredadores) son menos diversos que los primarios o depredados (Krebs, 1986; Nowak, 1991; Wilson *et al.*, 1996). Esta información, junto con la baja diversidad de especies y la abundancia de individuos de unas pocas especies, podría indicar que el ecosistema en Cordillera Arañitas está alterado.

Como mencioné anteriormente, en las dos localidades dominan dos especies de mamíferos, *Artibeus fraterculus* y *Marmosa robinsoni*. El caso de *Artibeus fraterculus* se trata de un murciélago frugívoro que, al igual que otras especies del género, ha demostrado ser frecuente tanto en ambientes primarios como en disturbados, siendo en estos últimos particularmente abundante (Linares, 1987; Tirira, 1999a). En Cordillera Arañitas, del total de mamíferos atrapados, el 69% corresponde a esta especie, lo que sugiere que se trata de un ecosistema secundario. Por el contrario, en La Ceiba *Artibeus fraterculus* representó un 35,4%, por lo que se podría pensar que esta localidad mantiene un bosque en mejor estado de conservación.

La segunda especie más dominante en este estudio, *Marmosa robinsoni*, es un mamífero omnívoro de costumbres arborícolas (Pérez-Hernández *et al.*, 1994). Sin embargo, la mayor cantidad de individuos que registramos estuvieron a nivel del piso. Basándome en estos resultados puedo especular que la presencia de la comadreja en este estrato se podría deber a dos factores: la abundancia de alimento y la presencia de pocos competidores, en ese caso los roedores.

Algo que llama la atención en Cordillera Arañitas es la baja diversidad de murciélagos. Sólo registré dos especies, de las cuales una fue dominante y representa el 96,8% del total de quirópteros capturados. Los resultados obtenidos en Cordillera Arañitas son inesperados. Según mi experiencia (Tirira 1997, 1999b, c; Tirira *et al.*, 1997) y los criterios de Linares (1987) y Morton (1989), no es común obtener una diversidad tan baja de murciélagos en un ecosistema tropical, por más alterado que esté. Por ejemplo, Emmons y Albuja (1992) registraron 13 especies de quirópteros en el Parque Nacional Machalilla y seis en el Bosque Protector Cerro Blanco;

mientras que Duckworth (1992) encontró diez especies en la localidad de Buenaventura, provincia de El Oro. Estas referencias sugieren que los resultados de Cordillera Arañitas son inusuales y merecen más estudio.

En lo referente a los roedores, llama la atención la baja riqueza de especies. Pese a que probé cuatro cebos diferentes en 60 trampas, durante ocho días consecutivos en cada localidad, tan sólo atrapé un ejemplar en La Ceiba. Este resultado es interesante, tanto desde el punto de vista de la riqueza de especies como de la abundancia de individuos. Péfaur *et al.* (1979) encontraron una explosión demográfica de ratones en la zona semiárida del norte central de Chile, meses después del “Fenómeno de El Niño”, que afectó la costa occidental de Sudamérica en la década de los setenta. En ese estudio se utilizó una metodología similar a la nuestra, con un promedio de 80 trampas Sherman por día, durante diez días, divididos en tres etapas, con la cual se registraron 135 individuos de cuatro especies. El argumento de Péfaur *et al.* (1979) es que esta explosión demográfica fue consecuencia de las intensas lluvias, que originaron una cantidad extraordinaria de refugios y alimentos que fueron aprovechados por los roedores. Los resultados obtenidos en La Ceiba no concuerdan con dicho estudio a pesar de que nuestro estudio también fue realizado en una época posterior al “Fenómeno de El Niño”.

En otros bosques secos del Ecuador también se observa una baja cantidad de roedores. Emmons y Albuja (1992) registraron únicamente dos especies por localidad (no mencionan el número de individuos capturados), mientras Duckworth (1992) no capturó ningún ejemplar en 29 días de muestreo en tres localidades visitadas, usando un promedio de 80 trampas por día. Así, es posible especular que la zona suroccidental del país es particularmente pobre en roedores, tanto en individuos como en especies.

Esta pobreza de roedores puede deberse a la abundancia de chivos que presenta gran parte de la zona, tanto en ambientes disturbados, como en remanentes boscosos. Se puede pensar que los chivos están en una competencia directa con los roedores pues consumen las pocas semillas y frutos que ofrece el bosque. Esto provocaría que los pequeños mamíferos sean desplazados por los animales introducidos, mejor adaptados a condiciones adversas.

Dentro de los macromamíferos, aparentemente algunas especies todavía son frecuentes, tal es el caso de *Pseudalopex sechurae* y *Puma concolor*. Según las encuestas realizadas, la presión de cacería que se ejerce sobre los mamíferos es poca, con excepción del puma. Aparentemente, esto se debe a que no se usan especies silvestres como alimento, a que su presencia no molesta a los granjeros o simplemente a que no hay interés por cazarlas. El caso del puma es diferente, es considerado como un animal altamente dañino pues ataca al ganado. En La Ceiba se mencionó que la gente paga hasta un valor de 12 dólares por cada puma cazado. De igual manera, en Cordillera Arañitas se me indicó que los pobladores ponen una cuota para gratificar a la persona que sacrifique a uno de estos animales.

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio con la información de evaluaciones ecológicas rápidas realizadas en otros bosques secos del Ecuador, se evidencia que el número de especies registradas no varía considerablemente. Emmons y Albuja (1992) trabajaron durante dos períodos, en época seca y lluviosa, en el Bosque Protector Cerro Blanco y en el Parque Nacional Machalilla, y registraron 39 y 41 especies para cada área respectivamente. Estos trabajos incluyeron información de otros estudios y colecciones previas. Duckworth (1992) presenta resultados de un trabajo de campo de dos meses, en seis localidades de las provincias de Loja y El Oro, durante la época lluviosa, en el cual registró en total 32 especies de mamíferos. Por otra parte, Briones *et al.* (1999) presentan, en su evaluación de humedales internos, 37 especies de mamíferos en la provincia de Guayas (13 localidades) y 32 en El Oro (tres localidades), en un trabajo que duró un mes en época seca. A pesar de que las técnicas de estudio, el esfuerzo de trabajo y la recopilación de datos fueron diferentes, no existe una variación considerable en cuanto al número de especies registradas en las diferentes investigaciones. El número de especies encontradas por Emmons y Albuja (1992) en Cerro Blanco y Machalilla corresponden al 33,6% al 35,4% del total de mamíferos presentes en este piso biogeográfico; en los estudios de Loja y El Oro, de Duckworth (1992), este porcentaje es del 27,6%, y en el trabajo de Briones *et al.* (1999) Guayas alcanza un 31,9% y El Oro un 27,6%. En el presente estudio registré en La Ceiba un 24,1% y en Cordillera Arañitas un 12% de los mamíferos identificados en el piso suroccidental del país.

Las mayores diferencias entre los estudios previos y el presente trabajo se presentan en cuanto a la composición de las especies identificadas. En los estudios de Emmons y Albuja (1992), Duckworth (1992) y Briones *et al.* (1999), se incluyen varios mamíferos de amplia distribución, que están presentes en muchos de los ecosistemas tropicales del país, y en particular dentro de este piso biogeográfico. Tal es el caso de *Mazama americana*, de los pecaríes (Tayassuidae), *Panthera onca*, *Potos flavus*, *Procyon cancrivorus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Alouatta palliata*, *Cebus albifrons*, *Agouti paca* y *Dasyprocta punctata*.

Dentro de los micromamíferos también existen varias diferencias entre la presente evaluación ecológica y los estudios de referencia. Con relación a los roedores, esperaba encontrar varias especies de ratones de campo como *Oryzomys* spp. (Muridae), una de puerco espín, *Coendou* sp. (Erethizontidae) y dos de ratas espinosas, *Proechimys* spp. (Echimyidae). En lo que tiene relación con los murciélagos, tanto Albuja (1991) como Emmons y Albuja (1992), Duckworth (1992), Briones *et al.* (1999), Albuja (1999) y Tirira (1999a), reportan a varias especies, como *Anoura geoffroyi*, *Artibeus* spp., *Carollia* spp., *Lonchophylla hesperia*, *Platyrrhinus* spp. y *Tadarida brasiliensis*, entre otras, como presentes en este piso biogeográfico, pero que no fueron registradas durante nuestro estudio.

La ausencia de algunas especies mencionadas en los estudios de referencia, tanto de mamíferos grandes, como de roedores y murciélagos, probablemente se debe a cuatro factores: a) nunca existieron en la zona de estudio, b) desaparecieron debido a la destrucción de sus hábitats originales, a la cacería indiscriminada u otros factores de origen antrópico, c) no estuvieron presentes debido al periodo (época seca) en que se realizó el estudio (se sabe que algunas especies tienen comportamientos migratorios, en especial los quirópteros, que pueden aparecer en ciertas épocas del año (Linares, 1987), y d) el bosque seco tropical del suroccidente de Ecuador no es un conjunto homogéneo de ecosistemas, sino que está compuesto por diferentes formaciones vegetales con diferentes comunidades de animales (Cerón *et al.*, 1999).

Según las encuestas efectuadas a los pobladores de La Ceiba y Cordillera Arañitas, existe desconocimiento de algunas de las especies de mamíferos que están presentes en otras localidades de bosques seco del país. Aun-

que varios de los informantes saben sobre algunas de las especies mencionadas, me aclararon que éstas habitaban en otras regiones o las habían visto cuando tuvieron que trasladarse por cualquier motivo a otra parte del país. Es posible concluir que las especies de mamíferos mencionadas en otros estudios y ausentes en el nuestro, no habitan las localidades estudiadas o no lo han hecho en por lo menos las últimas tres generaciones.

CONCLUSIONES

- La riqueza y abundancia de mamíferos registrada en La Ceiba demuestra que se trata de un ecosistema alterado, aunque con un mejor grado de conservación que Cordillera Arañitas.
- La abundancia encontrada está de acuerdo con la diversidad habitual de mamíferos en otros ecosistemas neotropicales.
- La presencia de carnívoros en La Ceiba, en particular de *Leopardus pardalis* y *Puma concolor*, sugieren que se trata de un ecosistema, aunque alterado, en relativo buen estado de conservación.
- Con el nuevo registro de dos especies de murciélagos y una de carnívoro, se incrementa a 119 el número de mamíferos presentes en el trópico suroccidental del país. Uno de los murciélagos mencionados es también un nuevo registro para la fauna del Ecuador, e incrementa a 370 el número de mamíferos presentes en el país.
- La baja diversidad de mamíferos en Cordillera Arañitas sugiere que se trata de un ecosistema alterado.
- El orden Carnívora fue el que mayor número de especies aportó.
- La presencia de pocas especies de micromamíferos se contraponen a la abundancia de carnívoros y es un hallazgo inusual para un ecosistema tropical (posiblemente se deba al corto periodo de estudio y a la época en que se realizó).
- La zona suroccidental del país resultó particularmente pobre en roedores, tanto en individuos, como en especies.
- Dos especies de mamíferos fueron las dominantes en ambas localidades: *Artibeus fraterculus* y *Marmosa robinsoni*. La abundancia del murciélago es una característica ya observada en otras especies del género y en otras regiones. El marsupial, aunque es arborícola, fue dominante a nivel del piso.

- La presión de cacería sobre macromamíferos, con excepción de *Puma concolor*, es relativamente baja en ambas localidades debido a que existen pocas especies de interés y a que éstas son raras y poco probables de encontrar. Además, el chivo, que es consumido en la zona, se encuentra de manera abundante y abastece la demanda de proteína animal de los pobladores locales.
- *Puma concolor* es una especie cazada con frecuencia, pues es considerado como un animal perjudicial que ataca al ganado, especialmente caprino.
- Las localidades estudiadas enfrentan graves problemas de conservación, entre los cuales se encuentran la alta deforestación, que ha influido en una acelerada erosión de los suelos. Además, existen otros factores que alteran la dinámica natural del bosque, como son la presencia de ganado, sobre todo caprino, la cacería indiscriminada de ciertas especies y la contaminación de los ríos debido al uso inapropiado de pesticidas u otros químicos.
- Como conclusión final es necesario recalcar que el principal responsable, tanto directo como indirecto de muchos de los problemas ambientales que afectan a los bosques secos del suroccidente del país, es la presencia y cría extensiva de chivos.

RECOMENDACIONES

Algunas acciones que pueden implementarse para ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad del suroccidente del país y aportar a su conservación son:

- Repetir el presente estudio, que se realizó en época seca, con la misma metodología, procedimientos y esfuerzo de trabajo, durante la época lluviosa (a partir de enero). Seguramente esto provocará un incremento en el número de registros para la zona y quizás para el país. Además, un nuevo periodo de estudio ayudará a comprender mejor los resultados hasta ahora obtenidos.
- Desarrollar un estudio que determine los daños que causa la presencia de ganado vacuno y principalmente caprino, en el interior de los bosques nativos de la zona.
- Implementar alternativas de manejo para evitar que el ganado continúe ingresando al bosque.
- Crear y manejar áreas protegidas en esta parte del país y dentro de este ecosistema. Es prioritario esta-

blecer bosques protectores o áreas con otras categorías de conservación.

- Desarrollar campañas de educación ambiental a los pobladores locales. Los objetivos de estas campañas deben estar enfocados a una mejor interacción del ser humano con su ambiente natural.

Agadecimientos

A las personas que me acompañaron durante el trabajo de campo, en especial a Paúl Sevilla, Jorge Izquierdo y a los guías locales. A Igor Castro y al Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), por permitirme revisar sus colecciones, así como por facilitarme las instalaciones de su museo para trabajar con el material colectado. A Miguel A. Vázquez y Mario Larrea por sus comentarios y correcciones a este artículo y a Luis Suárez y Juan F. Freile por sus correcciones a la versión final de este documento. A EcoCiencia, por incluirme dentro del proyecto, así como a la Embajada de los Países Bajos por financiar el mismo.

LITERATURA CITADA

- Aguirre Z., E. Cueva, B. Merino, W. Quizhpe y A. Valverde. 2001. **Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador**. Pp. 15-35. En: Vázquez, M.A., M. Larrea, L. Suárez y P. Ojeda (Eds.). **Biodiversidad en los bosques del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas**. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito.
- Albuja, L. 1991. **Lista de vertebrados del Ecuador: mamíferos**. Revista Politécnica, Serie Biología 16(3):163-203.
- Albuja, L. 1999. **Murciélagos del Ecuador**. Centro de Zoología de Vertebrados. Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- 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.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
- Briones, E.E., J. Gómez, M.A. Hidalgo, D. Tirira, A. Flachier, S. Sáenz y S. Tacoamán. 1999. **Inventario de humedales del Ecuador. Segunda parte: humedales internos de las provincias de Guayas y El Oro. Informe Técnico.** EcoCiencia, INEFAN y Convención Ramsar. Quito.
- Cabrera, A. 1958. **Catálogo de los mamíferos de América del Sur.** Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Ciencias Zoológicas 4(1):1-307.
- Cerón, C., W. Palacios, R. Valencia y R. Sierra. 1999. **Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador.** Pp: 55-73. En: Sierra R. (Ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- CITES. 1996. **Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Proyecto de conservación y manejo de fauna silvestre.** Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
- Duckworth, W. 1992. **Mammals found in southwest Ecuador, January-March 1991.** Pp. 121-136. En: Best B.J., (Ed.). The threatened forest of south-west Ecuador. Biosphere Publications. Leeds.
- Emmons, L.H. y F. Feer. 1990. **Neotropical rainforest mammals, a field guide.** The University of Chicago Press. Chicago.
- Emmons, L.H. y L. Albuja. 1992. **Mammals of the forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador.** Pp: 120-123. En: Parker, T.A. y J.L. Carr (Eds.). Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador. Conservation International RAP Working Papers 2. Washington D.C.
- Fundación Natura. 1995. **Determinación de áreas de bosques remanentes en la región occidental ecuatoriana.** Fundación Natura. Serie Estudios 1. Quito.
- Krebs, C.J. 1986. **Ecología.** Ediciones Pirámide S. A. Madrid.
- Linares, O. 1987. **Murciélagos de Venezuela.** Cuadernos Lagoven. Caracas.
- Morton, P. 1989. **Murciélagos tropicales americanos.** Bat Conservation International y WWF. Austin.
- Nowak, R.M. 1991. **Walker's mammals of the World.** The Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Patzelt, E. 1979. **Fauna del Ecuador.** 2da edición. Editorial Las Casas. Quito.
- Péfaur, J.E., J.L. Yañez y F.M. Jaksi. 1979. **Biological and environmental aspects of a mouse outbreak in the semi-arid region of Chile.** Mammalia 43(3):313-322.
- 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.** 4ta edición. WWF. Maryland.
- Sierra, R., F. Campos y J. Chamberlin. 1999. **Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental: un estudio basado en la diversidad de ecosistemas y su ornitofauna.** Ministerio de Medio Ambiente, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, EcoCiencia y Wildlife Conservation Society. Quito.
- Suárez, L. y P.A. Mena. 1994. **Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres.** EcoCiencia. Quito.
- Tirira, D. 1994. **Aspectos ecológicos del murciélago pescador menor: *Noctilio albiventris affinis* (Chiroptera, Noctilionidae) y su uso como bioindicador en la Amazonía ecuatoriana.** Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 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, INPA. Manaus.
- 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: D. Tirira (Ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. Memorias. SIMBIOE, Publicación Especial 1. Quito.
- Tirira, D. 1999c. **Historia natural de los murciélagos neotropicales.** Pp. 31-56. En: Tirira D. (Ed.). Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. Memorias. SIMBIOE, 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, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. 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, Manaus, Amazonas.** Memorias del Curso Ecología de Bosques Tropicales, INPA. Manaus.

- IUCN. 2000. **IUCN red list categories**. IUCN Species Survival Commission. 51th Meeting of the IUCN Council. Gland.
- Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 1993. **Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference**. Smithsonian Institution Press y American Society of Mammalogists. Washington D.C.
- 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.). Manual de biodiversidad del sureste del Perú. Smithsonian Institution National Museum of Natural History. Lima.

Anexo 1. Especies de mamíferos registradas en La Ceiba y Cordillera Arañitas suroccidente de Loja.

No.	Orden/familia/especie	Nombre local	La Ceiba	Cordillera Arañitas
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
1	<i>Chironectes minimus</i>	huanchaca de agua	I	I
2	<i>Didelphis marsupialis</i>	huanchaca	A	A
3	<i>Marmosa robinsoni</i>		C	C
ARTIODACTYLA				
Cervidae				
4	<i>Odocoileus virginianus</i>		I	I
CARNIVORA				
Canidae				
5	<i>Pseudalopex sechurae</i>	zorro, zorra pampera	F	F
Felidae				
6	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	gato de monte	I	I
7	<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo	I	I
8	<i>Puma concolor</i>	león, puma	F	F
Mustelidae				
9	<i>Conepatus semistriatus</i>	añás	F	F
10	<i>Eira barbara</i>	cabeza de mate	I	
11	<i>Lontra longicaudis</i>	lobo de agua	I	
Procyonidae				
12	<i>Nasua narica</i>		I	I
CHIROPTERA				
Molossidae				
13	<i>Eumops bonariensis</i>		F	
14	<i>Eumops glaucinus</i>		R	
15	<i>Molossops greenhalli</i>		R	
16	<i>Molossus molossus</i>		R	
Noctilionidae				
17	<i>Noctilio leporinus</i>		F	
Phyllostomidae				
18	<i>Artibeus fraterculus</i>		C	C
19	<i>Desmodus rotundus</i>		F	F
20	<i>Glossophaga longirostris</i>		F	
21	<i>Sturnira lilium</i>		F	
Vespertilionidae				
22	<i>Myotis nigricans</i>		A	
23	<i>Rhogeessa tumida</i>		F	
EDENTATA				
Megalonychidae				
24	<i>Choloepus hoffmanni</i>		I	
Myrmecophagidae				
25	<i>Tamandua mexicana</i>		R	
LAGOMORPHA				
Leporidae				
26	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	I	I
RODENTIA				
Muridae				
27	<i>Sigmodon peruanus</i>		R	
Sciuridae				
28	<i>Sciurus stramineus</i>		F	F

Abundancia relativa: común (C), abundante (A), frecuente (F), raro (R) e indeterminada (I), según los criterios de Briones *et al.* (1997).

Anexo 2. Especies de mamíferos registradas en La Ceiba, suroccidente de Loja. Se hace referencia únicamente a las especies cuya presencia fue confirmada en el campo.

No.	Orden/familia/especie	Hábitat	Sociabilidad	Estrato	Tipo de registro
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ri, B	S	T	Od, Tt, Hu
2	<i>Marmosa robinsoni</i>	B, Bo	S	T, S	Od, Ts
CARNÍVORA					
Canidae					
3	<i>Pseudalopex sechurae</i>	B	S	T	Od
Mustelidae					
4	<i>Conepatus semistriatus</i>	Ri, B	S	T	Od, Hu, C
CHIROPTERA					
Molossidae					
5	<i>Eumops bonariensis</i>	Ri	S, G	A	Re
6	<i>Eumops glaucinus</i>	Ri	S, G	A	Re
7	<i>Molossops greenhalli</i>	Ri	S, G	A	Re
8	<i>Molossus molossus</i>	Ri	S, G	A	Re
Noctilionidae					
9	<i>Noctilio leporinus</i>	Ri	S, G	A	Re
Phyllostomidae					
10	<i>Artibeus fraterculus</i>	Ri, B	G	A	Re
11	<i>Desmodus rotundus</i>	Ri, B	G	A	Re
12	<i>Glossophaga longirostris</i>	Ri, B	G	A	Re, C
13	<i>Sturnira lilium</i>	Ri, B	S, G	A	Re
Vespertilionidae					
14	<i>Myotis nigricans</i>	Ri, B	S, G	A	Re
15	<i>Rhogeessa tumida</i>	Ri, B	S, G	A	Re
EDENTATA					
Myrmecophagidae					
16	<i>Tamandua mexicana</i>	Ri	S	T, S, M	Od
RODENTIA					
Muridae					
17	<i>Sigmodon peruanus</i>	B	S	T	Ts
Sciuridae					
18	<i>Sciurus stramineus</i>	B	G	M	Od, So, Hu

Hábitat: bosque (B), borde de bosque (Bo), río (Ri).

Sociabilidad: solitario o en pareja (S), gregario (G).

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

Tipo de registro: observación directa (Od), huellas u otros rastros (Hu), sonidos (So), redes de neblina (Re), trampas Sherman (Ts), trampas Tomahawk (Tt), registro por otros métodos (C).

Anexo 3. Especies de mamíferos registradas en Cordillera Arañitas, suroccidente de Loja. Se hace referencia únicamente a las especies cuya presencia fue confirmada en el campo.

No.	Orden/Familia/Especie	Hábitat	Sociabilidad	Estrato	Tipo de registro
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Ri, B	S	T	Od, Tt
2	<i>Marmosa robinsoni</i>	B, Bo	S	S, T	Od, Ts
CARNIVORA					
Mustelidae					
3	<i>Conepatus semistriatus</i>	B, Ri, Zi	S	T	Od, Tt, Hu, C
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
4	<i>Artibeus fraterculus</i>	B, Ri	G	A	Re
5	<i>Desmodus rotundus</i>	B, Ri	G	A	Re
RODENTIA					
Sciuridae					
6	<i>Sciurus stramineus</i>	B	G	M	Od, So

Hábitat: bosque (B), borde de bosque (Bo), río (Ri), zona intervenida (Zi).

Sociabilidad: solitario o en pareja (S), gregario (G)

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

Tipo de registro: observación directa (Od), huellas u otros rastros (Hu), sonidos (So), redes de neblina (Re), trampas Sherman (Ts), trampas Tomahawk (Tt), registro por otros métodos (C).